

Information technique

Proline Prosonic Flow 90U, 90W, 91W, 93C, 93U, 93W

Débitmètres ultrasoniques

Mesure de débit pour applications standard sur l'eau potable, les eaux usées et les liquides similaires



Domaines d'applications

Les capteurs se prêtent idéalement à la mesure bidirectionnelle de liquides purs ou faiblement chargés en solides, indépendamment de la pression, de la température, de la conductivité et de la viscosité.

- Utilisable avec tous les produits homogènes, sur des conduites perméables au son, disposant également d'un revêtement interne.
- Pour les applications sur l'eau/les eaux usées
- Idéal pour les rééquipements
- Installation sans interruption du process

Connexion à tous les systèmes numériques de contrôle commande usuels :

- HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus

Vos avantages

Prosonic Flow, le débitmètre modulaire et économique en version Clamp On, à insertion ou en ligne constitue une solution taillée sur mesure.

Le transmetteur **Proline** offre :

- un concept d'appareil modulaire et une configuration rapide et sécurisée pour accroître la rentabilité du point de mesure
- un diagnostic prédictif et un stockage de données d'étalonnage et de configuration qui garantissent un taux de disponibilité optimal du point de mesure

Les capteurs **Prosonic Flow** éprouvés garantissent :

- un montage et une mise en service simples et sûrs, pour une mesure précise
- une insensibilité aux vibrations
- une absence de perte de charge
- en option, une version deux cordes pour réduire les longueurs droites d'entrée
- Prosonic Flow C (manchette bi-corde étalonnée) d'une grande précision

Sommaire

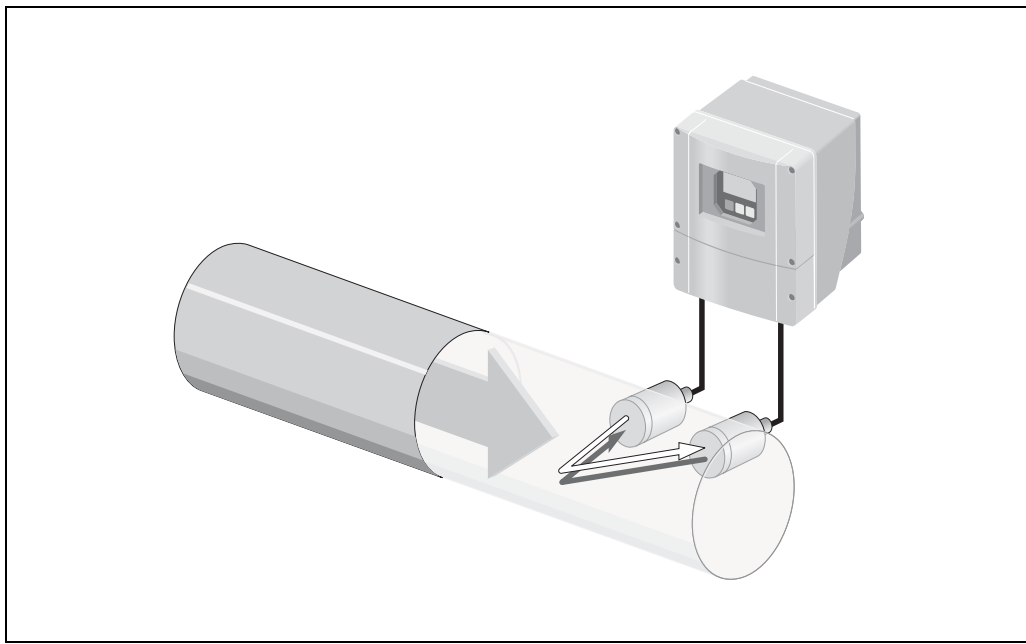
Principe de fonctionnement et construction	3
Principe de mesure	3
Construction du système	3
Construction des capteurs Clamp On	4
Construction des capteurs à insertion	8
Construction des capteurs Inline	9
Ensemble de mesure	10
Grandeurs d'entrée	12
Grandeur de mesure	12
Gamme de mesure	12
Dynamique de mesure	12
Signal d'entrée	12
Grandeurs de sortie	12
Signal de sortie	12
Mode défaut	14
Charge	14
Sortie commutation	14
Suppression des débits de fuite	14
Séparation galvanique	14
Alimentation	15
Raccordement électrique pour unité de mesure Prosonic Flow 90/93 (version standard)	15
Raccordement électrique pour unité de mesure Prosonic Flow 91 (version standard)	17
Raccordement électrique pour unité de mesure Prosonic Flow 90 (PROFIBUS PA)	18
Raccordement électrique pour unité de mesure Prosonic Flow 93 (PROFIBUS PA)	19
Raccordement électrique pour unité de mesure Prosonic Flow 93 (FOUNDATION Fieldbus)	20
Raccordement électrique câble de liaison capteur Prosonic Flow 90/93	21
Raccordement électrique câble de liaison capteur Prosonic Flow 91	22
Tension d'alimentation (énergie auxiliaire)	22
Entrées de câble	22
Spécifications de câble	23
Consommation	23
Coupure d'alimentation	23
Compensation de potentiel	23
Précision de mesure	24
Conditions de référence	24
Ecart de mesure maximal	24
Reproductibilité	25
Conditions d'utilisation : Insertion	26
Conseils de montage	26
Longueurs droites d'entrée et de sortie	30
Longueur du câble de liaison	30
Conditions d'utilisation : Environnement	31
Température ambiante	31
Température de stockage	31

Mode de protection	31
Résistance aux chocs et aux vibrations	31
Compatibilité électromagnétique (CEM)	31
Conditions d'utilisation : Process	32
Gamme de température du produit	32
Gamme de pression du produit (pression nominale)	32
Perte de charge	32
Construction	33
Forme, dimensions	33
Poids	39
Matériaux	40
Affichage et commande	41
Éléments d'affichage	41
Éléments de commande	41
Commande à distance	41
Jeux de langues	41
Certificats et agréments	42
Marque CE	42
Marque C-Tick	42
Agrément Ex	42
Certification PROFIBUS PA	42
Certification FOUNDATION Fieldbus	42
Normes et directives externes	42
Informations nécessaires à la commande	42
Accessoires	43
Documentation complémentaire	43
Marques déposées	43

Principe de fonctionnement et construction

Principe de mesure

Prosonic Flow fonctionne d'après le principe de la différence de temps de transit. Un signal acoustique (ultrason) est envoyé dans les deux sens d'un capteur à l'autre. Etant donné que le signal acoustique se propage moins rapidement à contre-sens que dans le sens d'écoulement, il résulte d'un trajet aller-retour d'une onde une différence de temps de transit. Cette différence est directement proportionnelle à la vitesse d'écoulement. Prosonic Flow calcule le débit à partir de la section de la conduite et de la différence de temps de transit mesurée.



$$v \sim \Delta t$$

$$Q = v \cdot A$$

v = vitesse d'écoulement
 Δt = différence de temps de transit
 Q = débit volumique
 A = section de conduite

Le système mesure le débit volumique et la vitesse du son du produit. Ceci permet, par exemple, de distinguer différents produits ou de surveiller leur qualité. Une configuration spécifique du débitmètre peut être réalisée à l'aide du menu "Quick Setup".

Construction du système

Le débitmètre ultrasonique Prosonic Flow comprend toujours un transmetteur et les capteurs correspondants. Tous les composants sont, selon les exigences des applications, disponibles en diverses variantes.

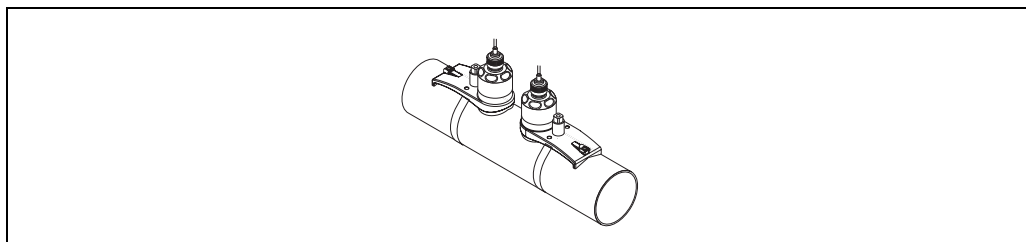
Le transmetteur sert à la commande des capteurs de mesure. L'électronique et le logiciel dans le transmetteur servent au traitement et à l'exploitation des signaux de capteur, ainsi qu'à leur transformation dans la grandeur de mesure souhaitée.

Les capteurs fonctionnent bidirectionnellement comme émetteur et récepteur. Les signaux électriques du transmetteur sont transformés dans les capteurs en une vibration et inversement.

Les différentes variantes de capteurs offrent, selon leur construction, de multiples possibilités d'application. Les propriétés et avantages des différentes versions sont détaillés aux pages suivantes.

Construction des capteurs Clamp On

Prosonic Flow W et U



F06-9xWCOxxx-21-05-06-xx-000

Construction :

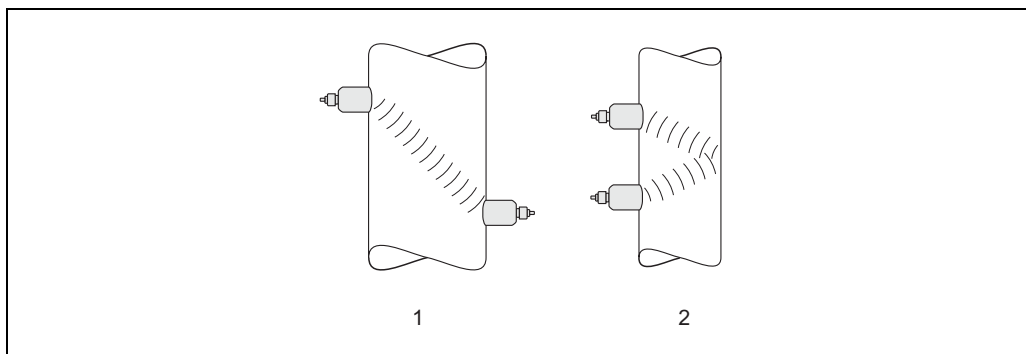
Les capteurs Prosonic Flow Clamp On sont montés de l'extérieur sur des conduites existantes.

Possibilités et domaines d'application :

- Idéalement pour les rééquipements, installation possible sans interruption du process.
- Montage simple, rapide et économique
- Pour les conduites perméables au son et les liquides purs ou faiblement chargés.
- Grande gamme de diamètres nominaux DN 15...4000

Positionnement des capteurs

Le transmetteur permet de choisir un positionnement avec 1 à 2 traverses.



A0005728

- 1 1 traverse
2 2 traverses

Recommandations :

Du fait de leur construction et de leurs propriétés, les capteurs Prosonic Flow se prêtent tout particulièrement pour certains diamètres nominaux ou épaisseurs de paroi. Pour Prosonic Flow W et U différents types de capteurs sont proposés en fonction des domaines d'application.

Vous trouverez des recommandations pour l'installation des capteurs dans le tableau ci-dessous.

Type de capteur	Diamètre nominal	Type de montage
Prosonic Flow U	DN 15...100	2 traverses
Prosonic Flow W	DN 50...60 DN 80...600 DN 650...4000	2 (ou 1) traverses 2 traverses 1 traverse

Remarque !

- Tenir compte du fait que l'intensité du signal diminue avec chaque point de réflexion supplémentaire dans la conduite (Exemple : 2 traverses = 1 point de réflexion).
- En principe il est recommandé de choisir un positionnement à 2 traverses pour installer les capteurs Clamp On. Ce positionnement autorise le type de montage le plus simple et le plus confortable et il permet de monter le système même lorsque la conduite n'est accessible que d'un côté.

- Pour les conduites de petit diamètre (DN 60 et plus petit) l'écart du capteur du Prosonic Flow W avec un positionnement à 2 traverses peut être trop faible. Dans ce cas il faut adopter le positionnement à 1 traverse. Dans tous les autres cas, en principe, la configuration avec 2 traverses est recommandée.
- Pour les conduites en matière synthétique dont la paroi est > 10 mm, pour celles en matériaux composites tel que le synthétique armé fibres de verre, ainsi que pour celles avec revêtement, l'utilisation des capteurs Prosonic Flow DN 100...4000 est en principe recommandée, même pour des diamètres nominaux < DN 100. Cette recommandation est également valable pour les applications sur produits avec amortissement acoustique important. Nous recommandons alors le montage des capteurs W en 1 traverse.
- Prosonic Flow U dans la gamme DN 15...50 est utilisé de préférence sur les conduites en matière synthétique. Pour les diamètres nominaux de DN 50...100 il est possible d'utiliser les types de capteurs Prosonic Flow W tout comme les Prosonic Flow U. Pour les applications à partir de DN 60 il est en principe recommandé d'utiliser les capteurs Prosonic Flow W.
- Dans le cas où l'appareil de mesure révélerait une intensité du signal insuffisante, il conviendrait alors de réduire le nombre de traverses.

Appareils de mesure à deux voies

Prosonic Flow 93 est doté de deux voies de mesure indépendantes l'une de l'autre. C'est à dire que le transmetteur supporte le fonctionnement simultané des deux paires de capteurs sur deux voies de mesure individuelles. Les ressources du transmetteur sont distribuées proportionnellement entre les deux voies.

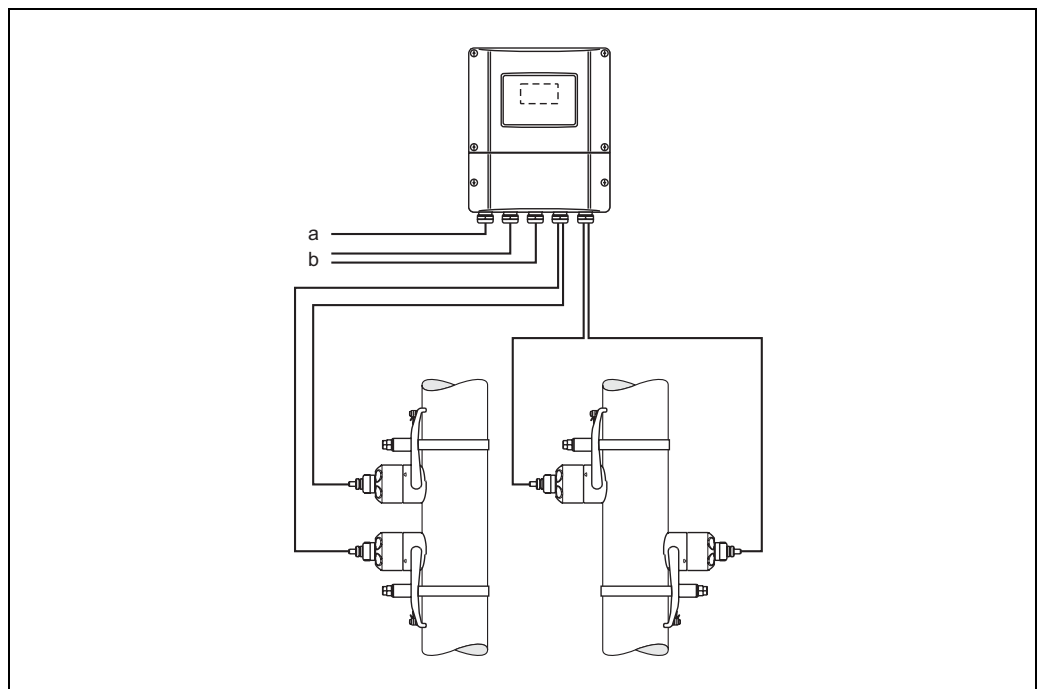
Cette capacité du transmetteur peut être utilisée de différentes façons

- pour la mesure à deux voies
- pour la mesure à deux cordes

Le transmetteur peut fournir les valeurs mesurées des deux voies individuellement ou combinées arithmétiquement (sous forme d'addition, de différence ou de moyenne).

Mesure à deux voies

Pour la mesure à deux voies, les valeurs mesurées des deux points de mesure indépendants l'un de l'autre sont recueillies et traitées à l'aide d'un transmetteur.



- a Câble pour l'énergie auxiliaire
- b Câble de signal (sorties)

Si besoin, les valeurs mesurées des voies 1 et 2 peuvent être combinées arithmétiquement. Pour la mesure à deux voies l'édition des valeurs mesurées permet de prendre en considération les possibilités suivantes :

- chacune des valeurs mesurées des voies 1 et 2
- la somme des valeurs mesurées des voies 1 et 2
- la différence des valeurs mesurées des voies 1 et 2

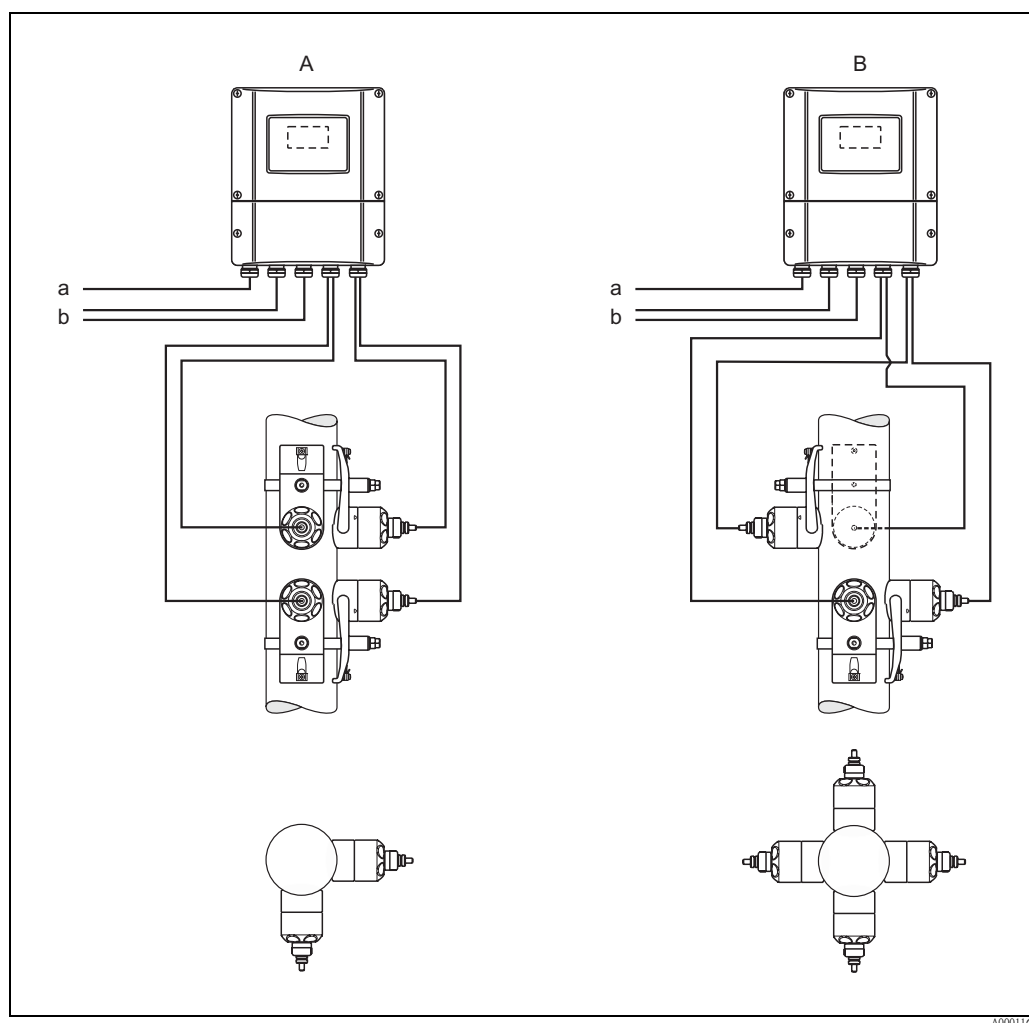
L'appareil de mesure supporte la configuration individuelle des voies de mesure et le réglage indépendant de l'affichage et des sorties. Pour chaque voie il est ainsi possible de sélectionner et de régler séparément le type de capteur et le positionnement.

Remarque!

Tenir notamment compte des recommandations de montage au chapitre "Points d'implantation" page 26, au chapitre "Implantation", page 27, au chapitre "Longueurs droites d'entrée et de sortie", page 30 ainsi que les recommandations pour le type d'installation au chapitre "Positionnement des capteurs", page 4.

Mesure à deux cordes

Pour la mesure à deux cordes le transmetteur est utilisé pour le fonctionnement de deux paires de capteurs qui sont installées à l'intérieur de la même conduite. Différentes applications peuvent nécessiter des positionnements différents.



a Câble pour l'énergie auxiliaire
b Câble de signal (sorties)

Hinweis!

Tenir compte des recommandations au chapitre "Positionnement des capteurs", page 4.

Pour la mesure à deux cordes l'édition des valeurs mesurées permet de prendre en considération les possibilités suivantes :

- chacune des valeurs mesurées des voies 1 et 2
- moyenne arithmétique des valeurs mesurées des voies 1 et 2 ($CH1 + CH2 / 2$)

La possibilité qu'offre la mesure à deux cordes de faire une moyenne présente l'avantage de fournir une valeur plus stable. Une valeur mesurée provenant de deux signaux de mesure bien distincts est en général moins sensible au profil de vitesse non parfaitement développé (dissymétrie, tourbillons) et aux obstacles dans l'application.

Ainsi, dans des conditions non idéales, un système bi-cordes détermine avec plus d'exactitude le débit grâce à la mesure indépendante à deux niveaux dans la tuyauterie. Le calcul final de la moyenne des deux valeurs mesurées permet d'équilibrer les différences. En général, ce système permet d'obtenir une valeur plus stable et plus précise que la mesure à une corde.

Cet appareil de mesure supporte la configuration individuelle des voies de mesure.

Attention!

Tenir notamment compte des recommandations de montage au chapitre "Points d'implantation" page 26, au chapitre "Implantation", page 27, au chapitre "Longueurs droites d'entrée et de sortie", page 30 ainsi que les recommandations pour le type d'installation au chapitre "Positionnement des capteurs", page 4.

Accessoires pour la mise en service

Pour le montage et la mise en service d'un point de mesure Clamp On, il faut des indications sur le liquide à mesurer, le matériau de la conduite, et les dimensions exactes de cette dernière. Dans les transmetteurs Prosonic Flow 90 et 93 sont programmés les données des fluides, matériaux de conduite et revêtements les plus utilisés.

Pour les liquides :

EAU – EAU DE MER – EAU DISTILLÉE – AMMONIAQUE – ALCOOL – BENZENE – BROMURE – ETHANOL – GLYCOL – KEROSENE – LAIT – METHANOL – TOLUENE – LUBRIFIANT – DIESEL – ESSENCE

Pour les matériaux de conduite :

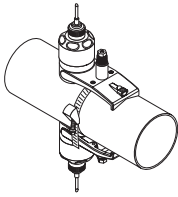
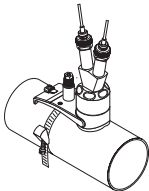
ACIER INOX – INOX ANSI 304 – INOX ANSI 316 – INOX ANSI 347 – INOX ANSI 410 – INOX ANSI 430 – ALLOY C – PVC – PE – PE basse densité – PE haute densité – SYNTHETIQUE armé fibres verre – PVDF – PA – PP – PTFE – PYREX – FIBROCIMENT – ACIER CARBONE – FONTE

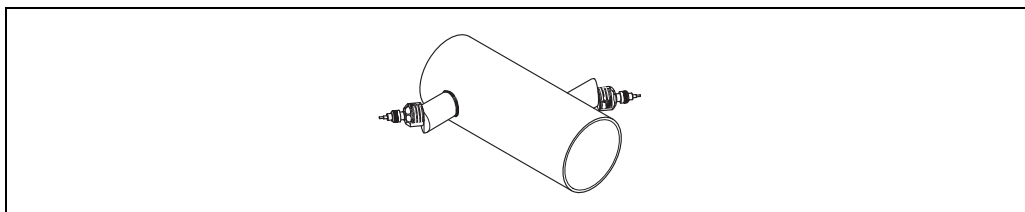
Revêtements :

CIMENT – CAOUTCHOUC – RESINE EPOXY

Accessoires complémentaires

Si d'autres liquides ou matériaux de conduite que ceux programmés sont utilisés, et si ces données ne sont pas connues, il est possible de les déterminer à l'aide des capteurs de vitesse du son DDU 18 et du capteur d'épaisseur de paroi DDU 19. Ceux-ci ne sont disponibles que pour le transmetteur Prosonic Flow 93.

<p>DDU 18 Capteurs de vitesse du son</p>  <p>F06-9xDDU18x-21-05-06-xx-001</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capteurs de vitesse du son pour Prosonic Flow 93 ■ Paire de capteurs pour la mesure de la vitesse du son du produit. Seulement nécessaire pour la mise en service de la version Clamp On, dans la mesure où la vitesse du son dans le produit n'est pas connue ■ DN 50...3000 (2"...120") ■ Gamme de température -40...+80 °C ■ Protection IP 68 ■ Support de capteur en acier inox
<p>DDU 19 Capteurs d'épaisseur de paroi</p>  <p>F06-9xDDU19x-21-05-06-xx-001</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capteur d'épaisseur de paroi pour Prosonic Flow 93 ■ Capteur pour la mesure de l'épaisseur de paroi. Seulement nécessaire pour la mise en service de la version Clamp On ■ Gamme de mesure épaisseur de paroi : 2...50 mm pour les conduites en acier 4...15 mm pour les conduites en matière synthétique (restrictions pour les conduites en PTFE ou PE) ■ Gamme de température 0...+60 °C ■ Protection IP 67 ■ Support de capteur en acier inox

Construction des capteurs à insertion**Prosonic Flow W à insertion**

F06-9xWlxxxx-21-05-06-xx-000

Construction :

Les capteurs à insertion Prosonic Flow W sont montés à l'aide de manchons à souder de l'extérieur sur des conduites existantes. Une ou deux cordes pourront être installées dans la conduite.

Possibilités et domaines d'application :

- Utilisable pour les applications sur l'eau et les eaux usées
- Montage simple, spécialement conçu pour les rééquipements sur toutes les conduites pouvant être soudées, avec ou sans revêtement.
- La mesure à deux cordes avec deux paires de capteurs permet de réduire les longueurs droites d'entrée nécessaires.

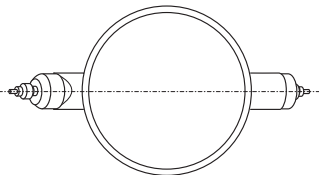
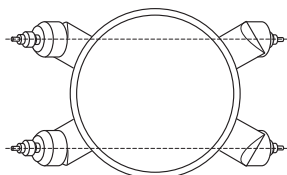
Positionnement des capteurs

Les capteurs à insertion Prosonic Flow W sont montés à l'aide de manchons à souder de l'extérieur sur des conduites existantes. Pour ce faire il convient de réaliser des perçages dans lesquels seront soudés en un premier temps les manchons destinés à recevoir les capteurs de débit. Lors d'une seconde étape, les capteurs de débit sont vissés dans les manchons.

Le Prosonic Flow W à insertion est disponible en version une ou deux cordes (seulement pour transmetteur Prosonic Flow 93). Pour la version à deux cordes deux paires de capteurs sont montées sur la conduite. La version à deux cordes est disponible pour les conduites dans la gamme DN 400...4000. Elle présente les avantages suivants par rapport à la version à une corde :

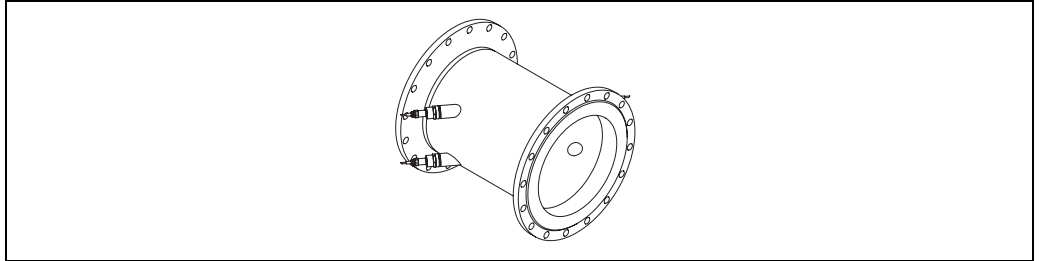
- Longueur droite réduite 10 x DN.
- Meilleure tolérance aux turbulences (Swirl).
- Plus grande linéarité de la mesure.

Tenir également compte des chapitres "Conditions d'implantation" et "Caractéristiques techniques".

Mesure à une corde DN 200...4000	Mesure à deux cordes DN 400...4000
 <p style="text-align: center; font-size: small;">F06-9xWlxxxx-16-05-xx-xx-001</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">F06-9xWlxxxx-16-05-xx-xx-000</p>

Construction des capteurs Inline

Prosonic Flow C Inline



F06-9xCxxxxx-21-05-06-xx-000

Construction :

Le capteur Prosonic Flow C Inline comprend un tube de mesure monté par brides en ligne dans la conduite. Prosonic Flow C est un système à deux cordes et possède deux paires de capteurs à insertion W.

Possibilités et domaines d'application :

- Grande précision
- Traçabilité de l'étalonnage
- Conçu pour les applications sur l'eau et les eaux usées

Le tube de mesure n'étant pas une partie active du système de mesure, il n'est pas indispensable pour la mesure. Il permet cependant, contrairement aux systèmes Clamp On et à insertion, de transférer l'étalonnage de l'usine au point d'utilisation. Le système de mesure 93 C Inline offre l'avantage de mesurer avec une précision garantie. Prosonic Flow C Inline permet d'obtenir une grande précision et offre en outre la possibilité d'une traçabilité de l'étalonnage et donc de l'exactitude de mesure.

Le capteur C Inline est disponible en fonction de l'application en deux versions avec différents revêtements :

- Pour eau potable : revêtement époxy avec agrément eau potable
- Pour eaux usées : revêtement époxy pour eaux usées

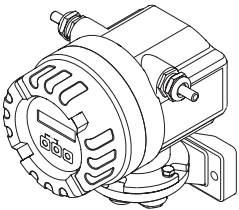
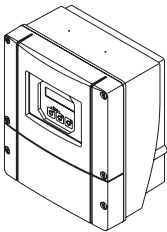
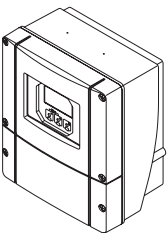
Le système de mesure Prosonic Flow 93 C Inline se compose toujours d'une combinaison d'un transmetteur Prosonic Flow 93 dans un boîtier pour montage mural et d'une version optimisée des capteurs à insertion Prosonic Flow W intégrés dans le tube de mesure. Prosonic Flow 93 C Inline est exclusivement disponible comme version séparée avec deux paires de capteurs. Cette version à deux cordes présente les avantages suivants par rapport à la version à une corde :

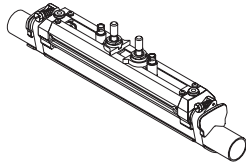
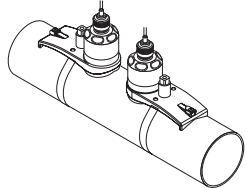
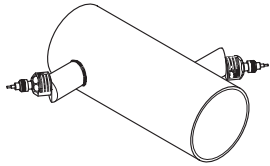
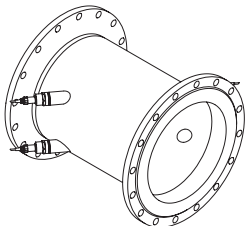
- Longueur droite courte de seulement 10 x DN.
- Meilleure tolérance aux turbulences (Swirl).
- Plus grande linéarité de la mesure.

Tenir également compte des chapitres "Conditions d'implantation" et "Caractéristiques techniques".

Ensemble de mesure

L'ensemble de mesure comprend les transmetteurs et capteurs suivants :

Transmetteurs	
<p>Prosonic Flow 91</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0006022</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour un montage en zone sûre ■ Affichage LCD 2 lignes ■ Configuration par boutons-poussoirs ■ Configuration capteur ■ Toutes les sorties sont galvaniquement séparées de l'alimentation, du circuit de mesure et entre elles ■ Mesure volumique ■ Une voie de mesure ■ Protection IP 67
<p>Prosonic Flow 90</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">F06-x0xxxxxx-21-03-06-xx-002</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour un montage en zone sûre ■ Affichage LCD 2 lignes ■ Configuration par boutons-poussoirs ■ Quick Setup ■ Toutes les sorties sont galvaniquement séparées de l'alimentation, du circuit de mesure et entre elles ■ Mesure de volume et de vitesse du son ■ Une voie de mesure ■ Protection IP 67
<p>Prosonic Flow 93</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">F06-x3xxxxxx-21-03-06-xx-002</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour un montage en zone sûre et en Ex Zone II ■ Affichage LCD 4 lignes ■ Configuration via Touch Control ■ Quick Setup spécifique à l'application ■ Toutes les sorties sont galvaniquement séparées de l'alimentation, du circuit de mesure et entre elles ■ Mesure de volume et de vitesse du son ■ Mesure d'épaisseur de paroi en option ■ En standard pour la mesure sur deux voies ou deux cordes. ■ Protection IP 67

Capteurs	
<p>Prosonic Flow U Version "Clamp On"</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">F06-9x1xxxxx-21-05-06-xx-001</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capteurs de débit Clamp On pour conduites de faible diamètre ■ Paire de capteurs pour la mesure du débit et de la vitesse du son du produit en cours de service ■ 1 type de capteur pour DN 15...100 (0,6"...4") ■ Gamme de température du fluide -20...+80 °C ■ Protection IP 54 ■ Capteur en matière synthétique, en fonte inoxydable et aluminium
<p>Prosonic Flow W Version "Clamp On"</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">F06-9xWCOxxx-21-05-06-xx-000</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capteurs de débit Clamp On ■ Paire de capteurs pour la mesure du débit et de la vitesse du son du produit en cours de service ■ 2 types de capteur pour DN 50...4000 (2"...160") ■ Gamme de température -20...+80 °C (en option 0...+130 °C) ■ Protection IP 67, en option IP 68 ■ Support de capteur en acier inox
<p>Prosonic Flow W Version à insertion</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">F06-9xWINxxx-21-05-06-xx-000</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capteurs de débit à insertion ■ Paire de capteurs pour la mesure du débit et de la vitesse du son du produit en cours de service ■ DN 200...4000 ■ Gamme de température -40...+80 °C ■ 2 types de support de capteurs une voie (DN 200...4000) ou deux voies (DN 400...4000) ■ Protection IP 68 ■ Support de capteur en acier inox ■ Remplacement du capteur sans interruption du process
<p>Prosonic Flow C Inline</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">A0001149</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tube de mesure calibré ■ 2 paires de capteurs pour la mesure du débit et de la vitesse du son du produit en cours de service ■ 1 type de capteur pour DN 300...2000 ■ Tube de mesure pour gamme de diamètres DN 300...2000 ■ Gamme de température -10...+60 °C ■ Protection IP 68 ■ Tube de mesure en ST 37.2 avec revêtement époxy ■ Capteurs de mesure en acier inoxydable ■ Remplacement du capteur sans interruption du process

Aperçu du système

Possibilités de combinaison des transmetteurs et capteurs			
	Prosonic Flow 90 Transmetteurs	Prosonic Flow 91 Transmetteurs	Prosonic Flow 93 Transmetteurs
Prosonic Flow W Agencement des capteurs version Clamp On	✓	✓	✓
Prosonic Flow U Agencement des capteurs version Clamp On	✓	–	✓
Prosonic Flow W Version à insertion	✓	–	✓
Prosonic Flow C Inline Tube de mesure calibré avec capteurs Prosonic Flow W	–	–	✓

Domaines d'utilisation :

Eau chaude et froide et liquides similaires

Grandeurs d'entrée

Grandeur de mesure	Vitesse d'écoulement (différence du temps de transit proportionnelle à la vitesse d'écoulement)
Gamme de mesure	typique $v = 0...15$ m/s avec la précision de mesure spécifiée pour Prosonic Flow W typique $v = 0...10$ m/s avec la précision de mesure spécifiée pour Prosonic Flow U et C
Dynamique de mesure	supérieure à 150 : 1
Signal d'entrée	<p>Prosonic Flow 90/93 Entrée état (entrée auxiliaire) : $U = 3...30$ V DC, $R_i = 5 \Omega k$, séparation galvanique. Configurable pour : remise à zéro des totalisateurs, suppression de la mesure, remise à zéro de messages erreur.</p> <p>Prosonic Flow 91 Aucune</p>

Grandeurs de sortie

Signal de sortie	<p>Prosonic Flow 90 Sortie courant : active/passive au choix, séparation galvanique, constante de temps au choix (0,05...100 s), fin d'échelle réglable, coefficient de température : typ. 0,005% de m./°C; résolution : 0,5 μA.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ active : 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (pour HART : $R_L \geq 250 \Omega$) ■ passive : 4...20 mA, tension d'alimentation 18...30 V DC, $R_L < 700 \Omega$ <p>Sortie impulsion/fréquence : passive, collecteur ouvert, 30 V DC, 250 mA, séparation galvanique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Sortie fréquence</i> : fréquence finale 2...1000 Hz ($f_{max} = 1250$ Hz), rapport pause/impulsions 1:1, durée des impulsions max. 10 s ■ <i>Sortie impulsions</i> : valeur et polarité des impulsions au choix, durée d'impulsion max. réglable (0,5...2000 ms), fréquence d'impulsion max. au choix
-------------------------	--

Interface PROFIBUS-PA :

- PROFIBUS PA selon EN 50170 Volume 2, CEI 61158-2 (MBP), séparation galvanique
- Consommation de courant : 11 mA
- Courant défaut FDE (Fault Disconnection Electronic) : 0 mA
- Vitesse de transmission des données, baudrate supportée : 31,25 kBit/s
- Codage du signal : Manchester II
- Blocs de fonction : 3 x entrée analogique (AI), 1 x totalisateur
- Données de sortie : débit volumique, vitesse du son, vitesse d'écoulement
- Données d'entrée : blocage de la mesure (ON/OFF), commande de la mesure, commande du totalisateur, commande étalonnage du zéro, valeur affichée
- Adresse bus réglable via micro-commutateur sur l'appareil de mesure

Prosonic Flow 91

Sortie courant :

- séparation galvanique
- active : 4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (pour HART : $R_L \geq 250 \Omega$)
- valeur de fin d'échelle réglable
- coefficient de température : typ. 2 $\mu\text{A}/^\circ\text{C}$, résolution : 1,5 μA

Sortie impulsion/état :

- séparation galvanique
- passive : 30 V DC/250 mA
- collecteur ouvert
- configurable au choix comme :
 - Sortie impulsions : valeur et polarité des impulsions au choix, durée max. des impulsions réglable (5...2000 ms), fréquence d'impulsion max. 100 Hz
 - Sortie état : configurable par ex. pour messages erreur, détection présence produit, reconnaissance du sens d'écoulement, seuil

Prosonic Flow 93

Sortie courant :

- active/passive au choix, séparation galvanique, constante de temps au choix (0,05...100 s), fin d'échelle réglable, coefficient de température : typ. 0,005% de $m./^\circ\text{C}$; résolution : 0,5 μA
- active : 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (pour HART : $R_L \geq 250 \Omega$)
 - passive : 4...20 mA, max. 30 V DC, $R_i \leq 150 \Omega$

Sortie impulsion/fréquence :

- active/passive au choix, séparation galvanique
- active : 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA pendant 20 ms), $R_L > 100 \Omega$
 - passive : collecteur ouvert, 30 V DC, 250 mA
 - *sortie fréquence* : fréquence finale 2...10000 Hz ($f_{\text{max}} = 12500 \text{ Hz}$), pour EEx ia 2...5000 Hz, rapport pause/impulsions 1:1, durée des impulsions max. 10 s
 - *sortie impulsions* : valeur et polarité des impulsions au choix, durée réglable max. (0,05...2000 ms), à partir d'une fréquence de 1 / (2 x durée impulsion) le rapport pause/impulsion est de 1:1

Remarque!

Les valeurs suivantes des interfaces de communication sont valables exclusivement pour **Prosonic Flow W** (Clamp On et insertion) ainsi que pour **Prosonic Flow U** (Clamp On) !

Interface PROFIBUS PA pour Prosonic Flow W et U :

- PROFIBUS PA selon EN 50170 Volume 2, CEI 61158-2 (MBP), séparation galvanique
- Vitesse de transmission des données, baudrate supportée : 31,25 kBit/s
- Consommation de courant : 11 mA
- Courant défaut FDE (Fault Disconnection Electronic) : 0 mA
- Codage du signal : Manchester II
- Blocs de fonction : 8 x entrée analogique (AI), 3 x totalisateur
- Données de sortie : débit volumique voie 1 ou voie 2, vitesse du son voie 1 ou voie 2, vitesse d'écoulement voie 1 ou voie 2, débit volumique moyen, vitesse du son moyenne, vitesse d'écoulement moyenne, total débit volumique, différence débit volumique, totalisateurs 1...3
- Données d'entrée : blocage de la mesure (ON/OFF), commande de la mesure, commande du totalisateur, commande étalonnage du zéro, valeur affichée
- Adresse bus réglable via micro-commutateur sur l'appareil de mesure

Interface FOUNDATION Fieldbus pour Prosonic Flow W et U :

- FOUNDATION Fieldbus H1, CEI 61158-2, séparation galvanique
- Vitesse de transmission des données, baudrate supportée : 31,25 kBit/s
- Consommation de courant : 12 mA
- Courant défaut FDE (Fault Disconnection Electronic) : 0 mA
- Codage du signal : Manchester II
- Blocs de fonction : 8 x entrée analogique (AI), 1 x Discrete Output, 1 x PID
- Données de sortie : débit volumique voie 1 ou voie 2, vitesse du son voie 1 ou voie 2, vitesse d'écoulement voie 1 ou voie 2, intensité du signal voie 1 ou voie 2, débit volumique moyen, vitesse du son moyenne, vitesse d'écoulement moyenne, total débit volumique, différence débit volumique, totalisateurs 1...3
- Données d'entrée : blocage de la mesure (ON/OFF), remise à zéro totalisateur, commande étalonnage du zéro
- Link Master Function (LAS) est supporté

Remarque!

Les valeurs suivantes des interfaces de communication sont exclusivement valables pour **Prosonic Flow C Inline!**

Interface PROFIBUS-PA pour Prosonic Flow C :

- PROFIBUS PA selon EN 50170 Volume 2, CEI 61158-2 (MBP), séparation galvanique
- Vitesse de transmission des données, baudrate supportée : 31,25 kBit/s
- Consommation de courant : 11 mA
- Courant défaut FDE (Fault Disconnection Electronic) : 0 mA
- Codage du signal : Manchester II
- Blocs de fonction : 8 x entrée analogique (AI), 3 x totalisateur
- Données de sortie : débit volumique moyen, vitesse du son moyenne, vitesse d'écoulement moyenne
- Données d'entrée : blocage de la mesure (ON/OFF), commande de la mesure, commande du totalisateur, commande étalonnage du zéro, valeur affichée
- Adresse bus réglable via micro-commutateur sur l'appareil de mesure

Interface FOUNDATION Fieldbus pour Prosonic Flow C :

- FOUNDATION Fieldbus H1, CEI 61158-2, séparation galvanique
- Vitesse de transmission des données, baudrate supportée : 31,25 kBit/s
- Consommation de courant : 12 mA
- Courant défaut FDE (Fault Disconnection Electronic) : 0 mA
- Codage du signal : Manchester II
- Blocs de fonction : 8 x entrée analogique (AI), 1 x Discrete Output, 1 x PID
- Données de sortie : débit volumique moyen, vitesse du son moyenne, vitesse d'écoulement moyenne, totalisateurs 1...3
- Données d'entrée : blocage de la mesure (ON/OFF), remise à zéro totalisateur, commande étalonnage du zéro
- Link Master Function (LAS) est supporté

Mode défaut

- Sortie courant → mode défaut au choix
- Sortie impulsion/fréquence → mode défaut au choix
- Sortie état (Prosonic Flow 90/91) → "non passante" en cas de défaut ou de coupure de l'alimentation
- Sortie relais (Prosonic Flow 93) → "sans tension" en cas de défaut ou de coupure de l'alimentation

Charge

voir "Signal de sortie"

Sortie commutation

Sortie état (Prosonic Flow 90/91) :
collecteur ouvert, 30 V DC/250 mA, séparation galvanique.
configurable pour : messages alarme, sens d'écoulement, seuils.

Sortie relais (Prosonic Flow 93) :
contact d'ouverture ou de fermeture configurable (réglage usine : relais 1 = contact de fermeture, relais 2 = contact d'ouverture), max. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC, séparation galvanique.
configurable pour : messages alarme, sens d'écoulement, seuils.

Suppression des débits de fuite

Point d'enclenchement pour débits de fuite au choix

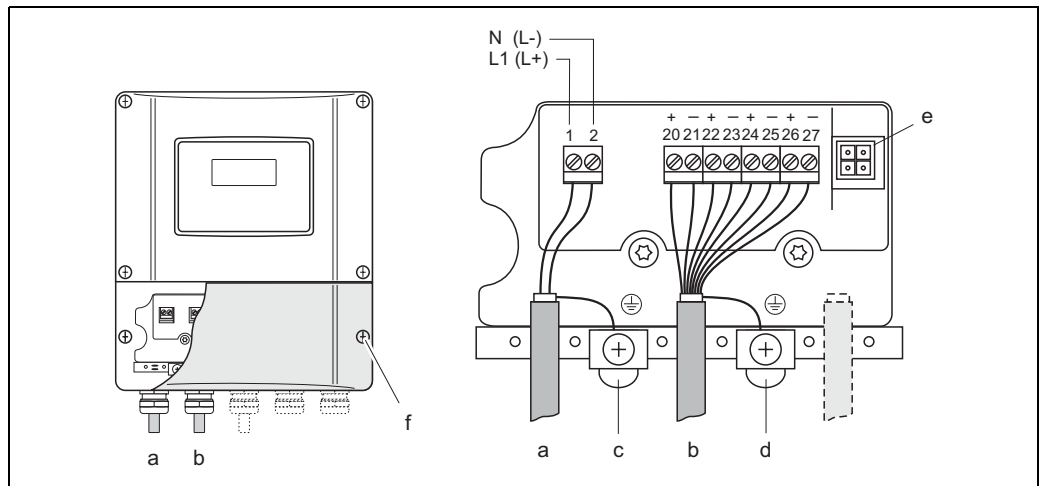
Séparation galvanique

Tous les circuits de courant pour les entrées, les sorties et l'alimentation sont galvaniquement séparés entre eux.

Alimentation

Raccordement électrique pour
unité de mesure
Prosonic Flow 90/93
(version standard)

Raccordement du câble d'alimentation et de signal dans le compartiment de raccordement



Raccordement du transmetteur (boîtier mural), section de câble : Section de câble : max. 2,5 mm²

- a Câble pour l'énergie auxiliaire : 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC; Consommation : 18 VA / 10 W
Borne N° 1 : L1 pour AC, L+ pour DC
Borne N° 2 : N pour AC, L- pour DC
- b Bornes N° 20-27: câble de signal
- c Borne de terre pour fil de terre
- d Borne de terre pour blindage de câble signal
- e Connecteur service
- f Vis boîtier compartiment de raccordement

Occupation des bornes Prosonic Flow 90

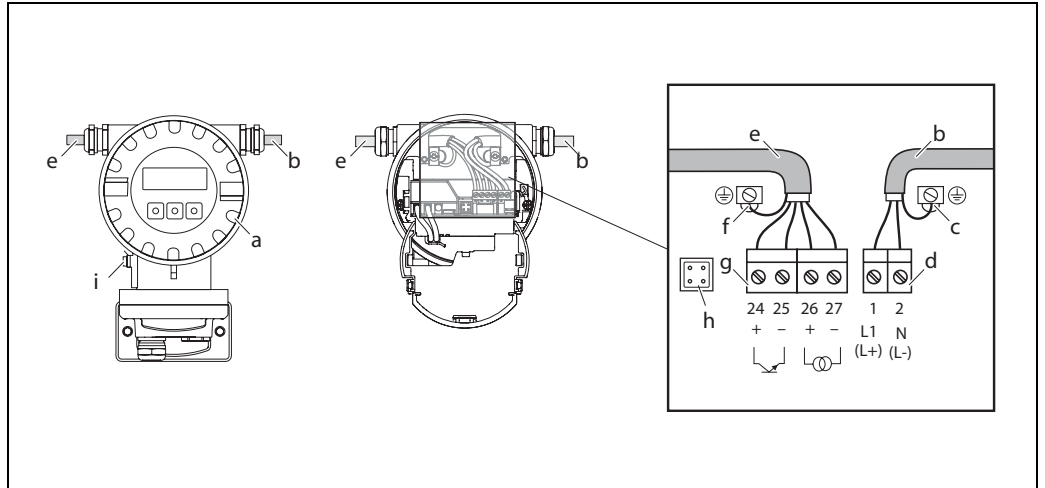
Variante de commande	Borne N° (entrées/sorties)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
90***_*****W	–	–	–	Sortie courant HART
90***_*****A	–	–	Sortie fréquence	Sortie courant HART
90***_*****D	Entrée état	Sortie état	Sortie fréquence	Sortie courant HART
90***_*****H	–	–	–	PROFIBUS PA

Occupation des bornes Prosonic Flow 93

Selon la variante de commande, les entrées/sorties sont fixes sur la platine communication ou embrochables (v. tableau). Les modules embrochables défectueux ou à remplacer peuvent également être commandés comme accessoires.

Variante de commande	Borne N° (entrées/sorties)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
Platines de communication non modulaires (occupation fixe)				
93***_*****A	–	–	Sortie fréquence	Sortie courant HART
93***_*****B	Sortie relais	Sortie relais	Sortie fréquence	Sortie courant HART
93***_*****H	–	–	–	PROFIBUS PA
93***_*****K	–	–	–	FOUNDATION Fieldbus
Platines de communication modulaires (embrochables)				
93***_*****C	Sortie relais	Sortie relais	Sortie fréquence	Sortie courant HART
93***_*****4	Sortie fréquence	Sortie fréquence	Sortie courant	Sortie courant HART
93***_*****D	Entrée état	Sortie relais	Sortie fréquence	Sortie courant HART
93***_*****6	Sortie relais	Sortie relais	Sortie courant	Sortie courant HART
93***_*****L	Entrée état	Sortie relais	Sortie relais	Sortie courant HART
93***_*****M	Entrée état	Sortie fréquence	Sortie fréquence	Sortie courant HART
93***_*****W	Sortie relais	Sortie courant	Sortie courant	Sortie courant HART
93***_*****2	Sortie relais	Sortie courant	Sortie fréquence	Sortie courant HART

**Raccordement électrique pour
unité de mesure
Prosonic Flow 91
(version standard)**



A0005838

Raccordement du transmetteur (boîtier de terrain en aluminium), section de fil max. 2,5 mm²

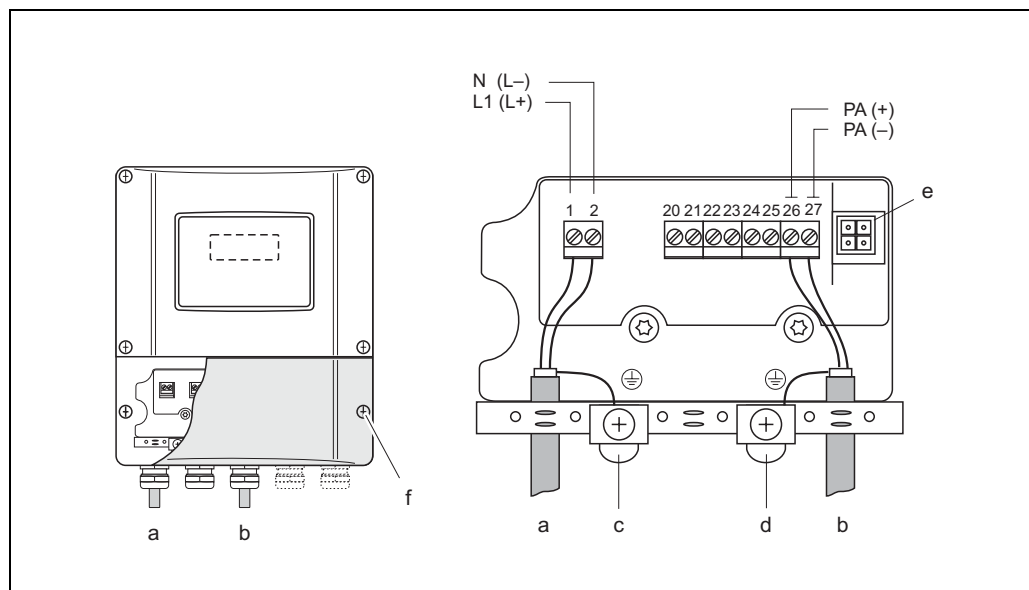
- a Couverture du compartiment de l'électronique
Câble pour l'alimentation : 85...250 V AC, 11...40 V DC, 20...28 V AC
- c Borne de terre pour câble d'alimentation
- d Connecteur de raccordement pour l'alimentation : N° 1–2 (occupation des bornes de raccordement)
- e Câble de signal
- f Borne de terre pour câble de signal
- g Connecteur de raccordement pour câble de signal : N°24–27 (occupation des bornes de raccordement)
- h Connecteur de service
- i Borne de terre pour compensation de potentiel

Occupation des bornes Prosonic Flow 91

Variante de commande	Borne N° (entrées/sorties)		
	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)	1 (L1/L+) / 2 (N/L-)
91***_*****A	Sortie impulsion	Sortie courant HART	Alimentation
Valeurs fonctionnelles	voir "Signal de sortie"		voir "Tension d'alimentation"

Raccordement électrique pour
unité de mesure
Prosonic Flow 90
(PROFIBUS PA)

Raccordement du câble d'alimentation et de signal dans le compartiment de raccordement



A0001316

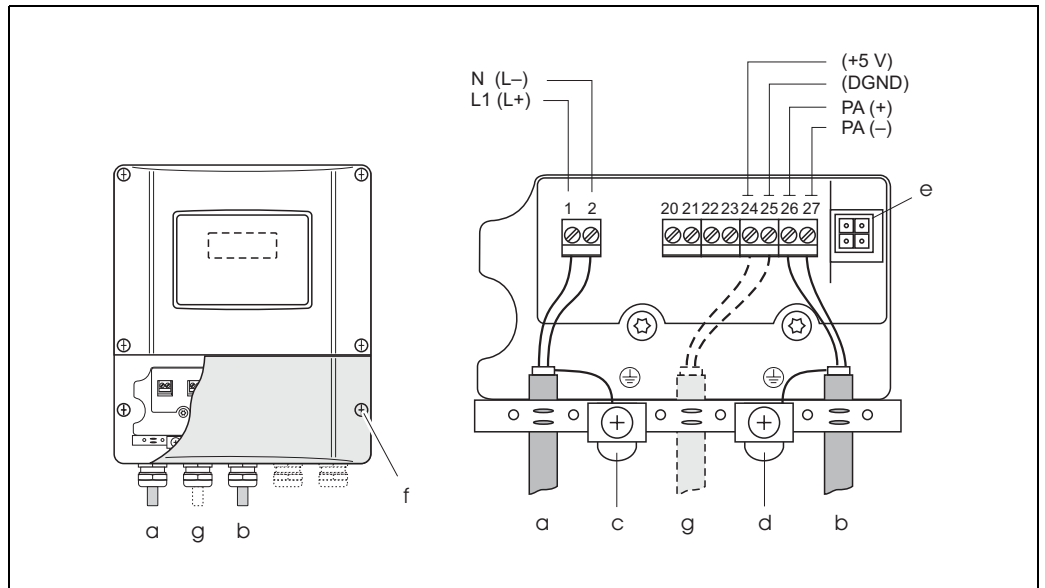
Raccordement du transmetteur (boîtier pour montage mural), section de fil max. 2,5 mm²

- a Câble pour l'énergie auxiliaire : 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
Borne N° 1 : L1 pour AC, L+ pour DC
Borne N° 2 : N pour AC, L- pour DC
- b Câble PROFIBUS PA :
Borne N° 26 : PA+
Borne N° 27 : PA-
- c Borne de terre pour fil de terre
- d Borne de terre pour blindage de câble signal
- e Connecteur de service pour le raccordement de l'interface de service FXA193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Couverture du compartiment de raccordement

Occupation des bornes de raccordement Prosonic Flow 90 PROFIBUS PA

Variante de commande	Borne N° (entrées/sorties)
	26 : PA+ 27 : PA-
90***_*****H	PROFIBUS PA (non Ex)
Valeurs de raccordement PROFIBUS PA	
PROFIBUS PA : Tension d'alimentation : 9...32 V DC Consommation : 11 mA	

Raccordement électrique pour unité de mesure Prosonic Flow 93 (PROFIBUS PA) **Raccordement du câble d'alimentation et de signal dans le compartiment de raccordement**



Raccordement du transmetteur (boîtier pour montage mural), section de fil max. 2,5 mm²

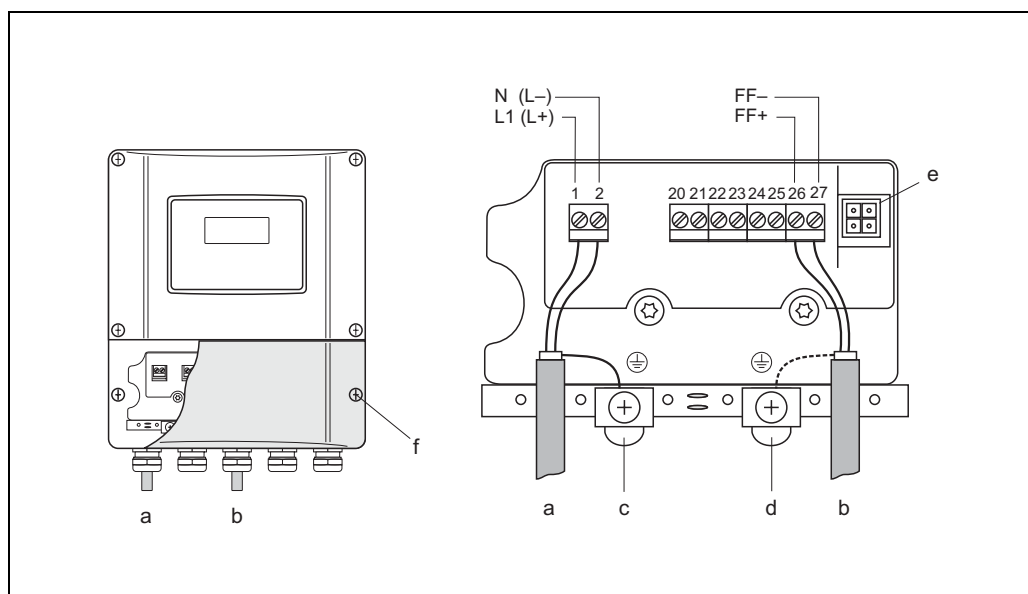
- a Câble pour l'énergie auxiliaire : 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
Borne N° 1 : L1 pour AC, L+ pour DC
Borne N° 2 : N pour AC, L- pour DC
- b Câble PROFIBUS PA :
Borne N° 26 : PA+
Borne N° 27 : PA-
- c Borne de terre pour fil de terre
- d Borne de terre pour blindage de câble signal
- e Connecteur de service pour le raccordement de l'interface de service FXA193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Couverture du compartiment de raccordement
- g Câble pour terminaison externe :
Borne N° 24 : DGND
Borne N° 25 : +5V

Occupation des bornes de raccordement Prosonic Flow 93 PROFIBUS PA

Variante de commande	Borne N° (entrées/sorties)
	26 : PA+ 27 : PA-
93***_*****H	PROFIBUS PA
Valeurs de raccordement PROFIBUS PA	
PROFIBUS PA : Tension d'alimentation : 9...32 V DC Consommation : 11 mA	

Raccordement électrique pour
unité de mesure
Prosonic Flow 93
(FOUNDATION Fieldbus)

Raccordement du câble d'alimentation et de signal dans le compartiment de raccordement



Raccordement du transmetteur (boîtier pour montage mural), section de fil max. 2,5 mm²

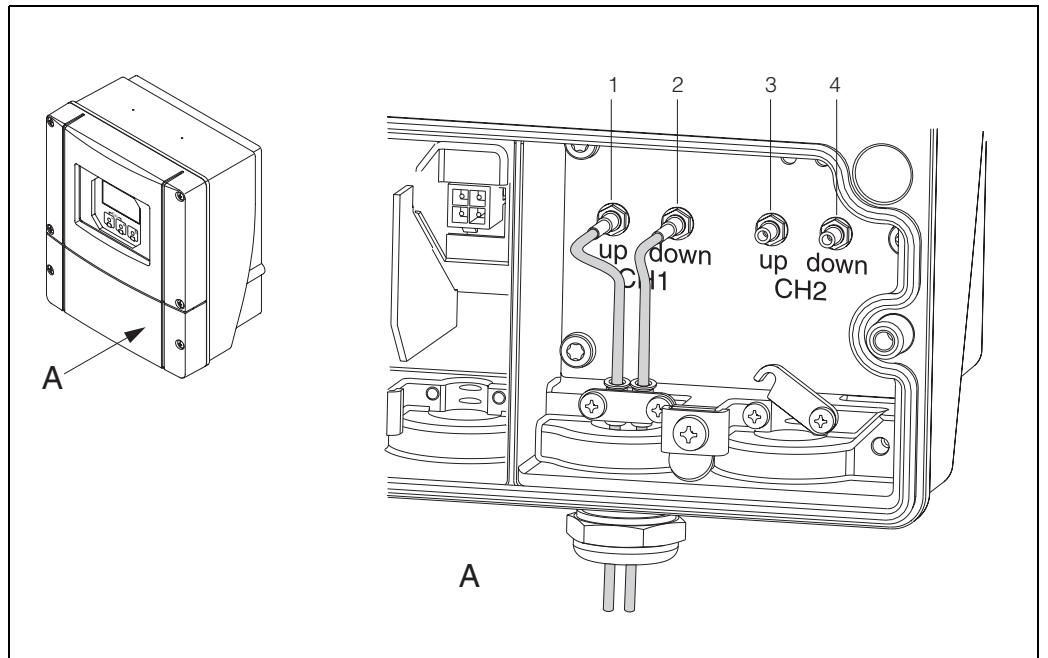
- a Câble pour l'énergie auxiliaire : 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
Borne N° 1 : L1 pour AC, L+ pour DC
Borne N° 2 : N pour AC, L- pour DC
- b Câble bus de terrain :
Borne N° 26 : FF+ (protégée contre les inversions de polarité)
Bornes N° 27 : FF- (protégée contre les inversions de polarité)
- c Borne de terre pour fil de terre
- d Borne de terre pour blindage de câble bus de terrain
- e Connecteur de service pour le raccordement de l'interface de service FXA193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Couverture du compartiment de raccordement

Occupation des bornes de raccordement Prosonic Flow 93 FOUNDATION Fieldbus

Variante de commande	Borne N° (entrées/sorties)
	26 : FF+ 27 : FF-
93***_*****K	FOUNDATION Fieldbus
Valeurs de raccordement FOUNDATION Fieldbus	
FOUNDATION Fieldbus : Tension d'alimentation : 9...32 V DC Consommation : 12 mA	

**Raccordement électrique
câble de liaison capteur
Prosonic Flow 90/93**

Raccordement du câble de capteur dans le compartiment de raccordement



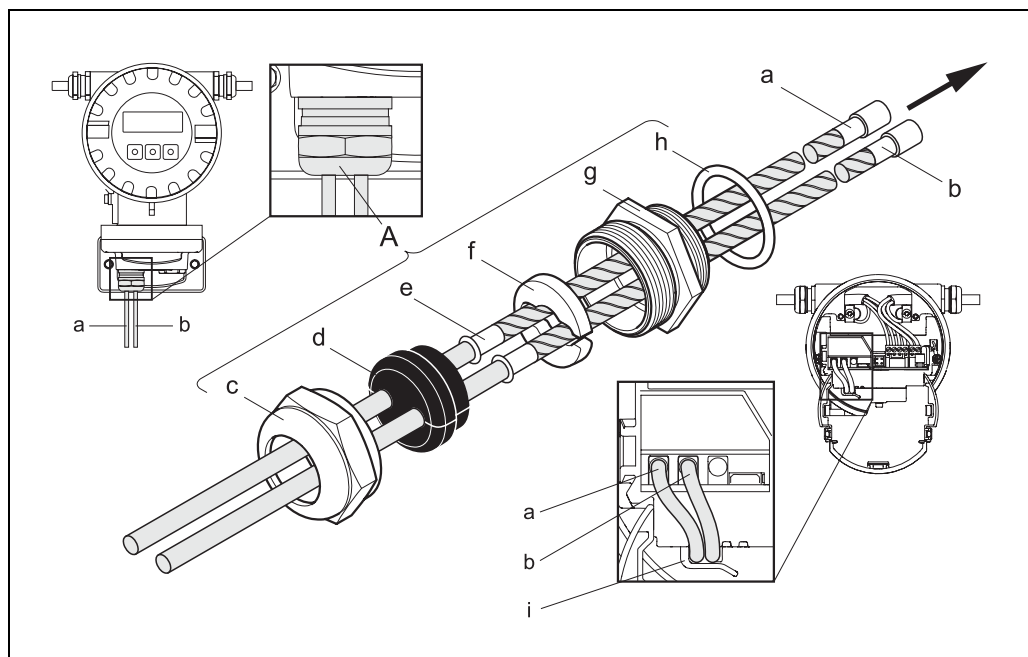
F06-9xxxxxxx-04-06-06-xx-000

A = vue A (boîtier mural ; zone non Ex, Ex zone 2)

- 1 Voie 1 amont (up stream)
- 2 Voie 1 aval (down stream)
- 3 Voie 2 amont (up stream)
- 4 Voie 2 aval (down stream)

Raccordement électrique câble de liaison capteur Prosonic Flow 91

Raccordement du câble de capteur dans le compartiment de raccordement



A0005843

Raccordement du système de mesure

- a, b* Câble de liaison capteur
c Couvercle du presse-étoupe
d Joint caoutchouc
e Cosses de fixation du câble
f Rondelle de terre
g Support de presse-étoupe
h Joint
i Support de câble

Tension d'alimentation (énergie auxiliaire)

- Transmetteur :
- 85...260 V AC, 45...65 Hz
 - 20...55 V AC, 45...65 Hz
 - 16...62 V DC

- Capteurs :
- alimentés par le transmetteur

Entrées de câble

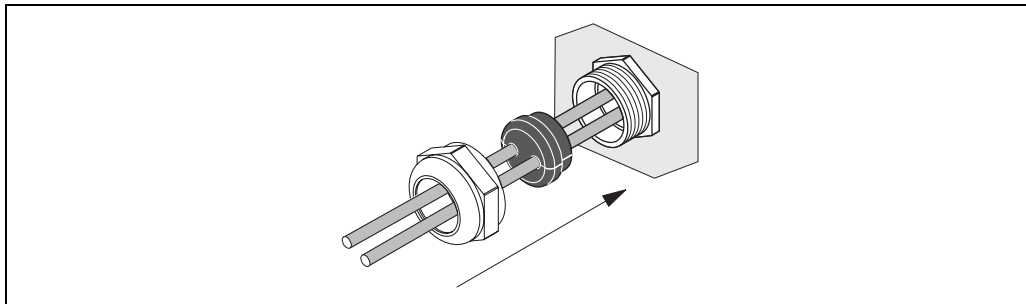
Câble d'alimentation et de signal (entrées/sorties) :

- Presse-étoupe M20 x 1,5 (8...12 mm)
- ou
- Entrée pour câble avec \varnothing 6...12 mm
- Adaptateur taraudé 1/2" NPT, G 1/2"

Câble de liaison capteur :

Un presse-étoupe spécial permet d'amener simultanément les deux câbles capteur (par voie) dans le compartiment de raccordement.

- Presse-étoupe M20 x 1,5 pour 2 x \varnothing 4 mm
- ou
- Adaptateur taraudé 1/2" NPT, G 1/2"



F06-9xxxxxx-17-11-06-xx-000

Raccord de câble spécial pour les câbles de capteur côté transmetteur

Spécifications de câble

Câble capteur :

- Il convient d'utiliser les câbles préconfectionnés par Endress+Hauser en usine et livrés avec chaque paire de capteurs.
- Les câbles sont disponibles dans les longueurs 5 m, 10 m, 15 m, 30 m, 60 m et 100 m.
- Comme matériau de câble on pourra choisir entre le PTFE et le PVC.

Utilisation en environnement fortement parasité :

L'ensemble de mesure satisfait les exigences générales de sécurité selon EN 61010 et les exigences CEM selon EN 61326/A1 (CEI1326) "Emissivité selon exigences pour classe A" et selon la recommandation NAMUR NE 21.

Câble de signal et d'alimentation :

Attention!

La mise à la terre se fait à l'aide des bornes de terre prévues dans le boîtier de raccordement. Veiller à ce que les sections de câble dénudées et torsadées jusqu'à la borne de terre soient aussi courtes que possibles.

Consommation

Prosonic Flow 90/93

AC : <18 VA (y compris capteur)

DC : <10 W (y compris capteur)

Prosonic Flow 91

85...250 V AC : <12 VA (y compris capteur)

20...28 V AC : <7 VA (y compris capteur)

11...40 V DC : <5 W (y compris capteur)

Coupure d'alimentation

Pontage d'au moins 1 période de réseau : L'EEPROM (Prosonic Flow 90) ou l'HistoROM/T-DAT (Prosonic Flow 91 et 93) sauvegardent les données du système en cas de coupure de l'énergie auxiliaire

Compensation de potentiel

Des mesures spéciales pour la compensation de potentiel ne sont pas nécessaires.

Remarque!

Tenir compte, pour les appareils destinés à la zone explosible, des recommandations correspondantes dans les documentations Ex spécifiques.

Précision de mesure

Conditions de référence

- Température du produit : $+28\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Température ambiante : $+22\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Temps de chauffage : 30 minutes

Montage :

- Section d'entrée $> 10 \times \text{DN}$
- Section de sortie $> 5 \times \text{DN}$
- Les capteurs et transmetteurs sont mis à la terre.
- Les capteurs sont montés dans les règles de l'art.

Ecart de mesure maximal

Pour des vitesses d'écoulement $> 0,3\text{ m/s}$ et un nombre de Reynolds > 10000 , la précision du système est de :

Exécution	Tolérances garanties	Protocole	
Prosonic Flow W et U – Clamp On – Insertion	< DN 50 ⁽⁵⁾ DN 50...200 > DN 200	$\pm 2,0\%$ de m. plus $\pm 0,1\%$ de F.E. ⁽⁴⁾ $\pm 2,0\%$ de m. plus $\pm 0,05\%$ de F.E. ⁽³⁾ $\pm 2,0\%$ de m. plus $\pm 0,02\%$ de F.E. ⁽³⁾ Voir Remarque ⁽¹⁾	Il n'y a pas de rapport d'étalonnage émis. Les valeurs indiquées sont typiques.
Prosonic Flow W et U – Clamp On	U W	$\pm 0,5\%$ de m. plus $\pm 0,1\%$ de F.E. ⁽⁴⁾ $\pm 0,5\%$ de m. plus $\pm 0,05\%$ de F.E. ⁽³⁾	Preuve de la précision ⁽²⁾
Prosonic Flow W : – Insertion		$\pm 0,5\%$ de m. plus $\pm 0,02\%$ de F.E. ⁽³⁾	Preuve de la précision ⁽²⁾
Prosonic Flow C Inline		$\pm 1,5\%$ de m. plus $\pm 0,02\%$ de F.E. ⁽⁴⁾	Confirmation d'étalonnage
Prosonic Flow C Inline		$\pm 0,5\%$ de m. plus $\pm 0,02\%$ de F.E. ⁽⁴⁾	Rapport d'étalonnage
de m. = de la valeur mesurée de F.E. = de la fin d'échelle			

⁽¹⁾ La précision de base du système de mesure est de 0,5%.

L'étalonnage à sec engendre, en raison de l'installation et des propriétés du tube, une incertitude de la mesure supplémentaire. L'incertitude de mesure supplémentaire typique est inférieure à 1,5%.

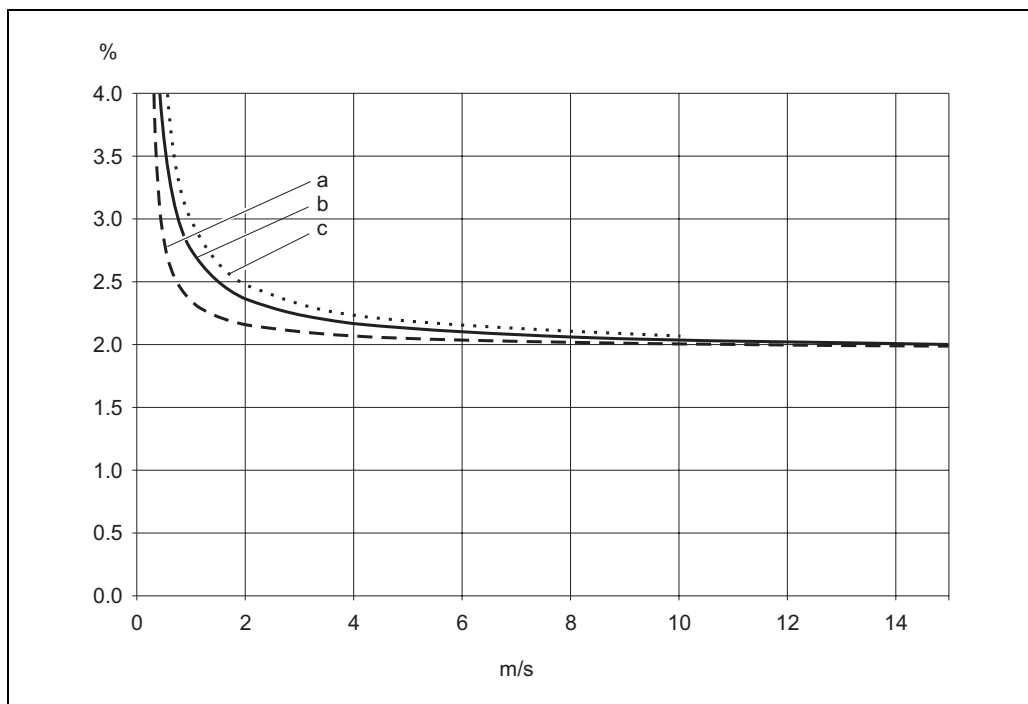
⁽²⁾ La preuve de la précision est obtenue pour la version Clamp On sur une conduite DN 50 ou DN 100, pour la version à insertion (version une corde) sur une conduite DN 250 et pour la version à insertion (version deux cordes) sur une conduite DN 400. La preuve est faite sous conditions de référence.

⁽³⁾ Fin d'échelle maximale : 15 m/s

⁽⁴⁾ Fin d'échelle maximale : 10 m/s

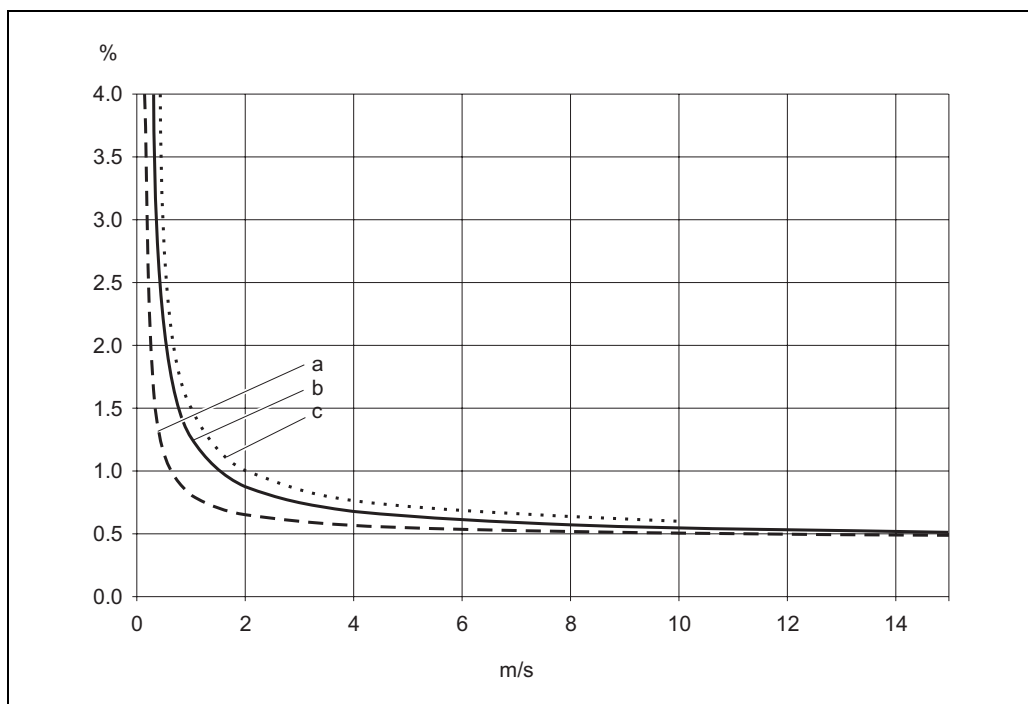
⁽⁵⁾ Seulement pour l'utilisation sur conduites synthétiques

Erreur max. lors d'un étalonnage sec en % de la valeur mesurée



- a Diamètre de conduite > DN 200
- b Diamètre de conduite > DN 50 < DN 200
- c Diamètre de conduite < DN 50

Erreur max. lors d'un étalonnage dynamique et de la preuve de la précision en % de la valeur mesurée



- a Diamètre de conduite > DN 200
- b Diamètre de conduite > DN 50 < DN 200
- c Diamètre de conduite < DN 50

Reproductibilité ± 0,3 % pour des vitesses d'écoulement > 0,3 m/s

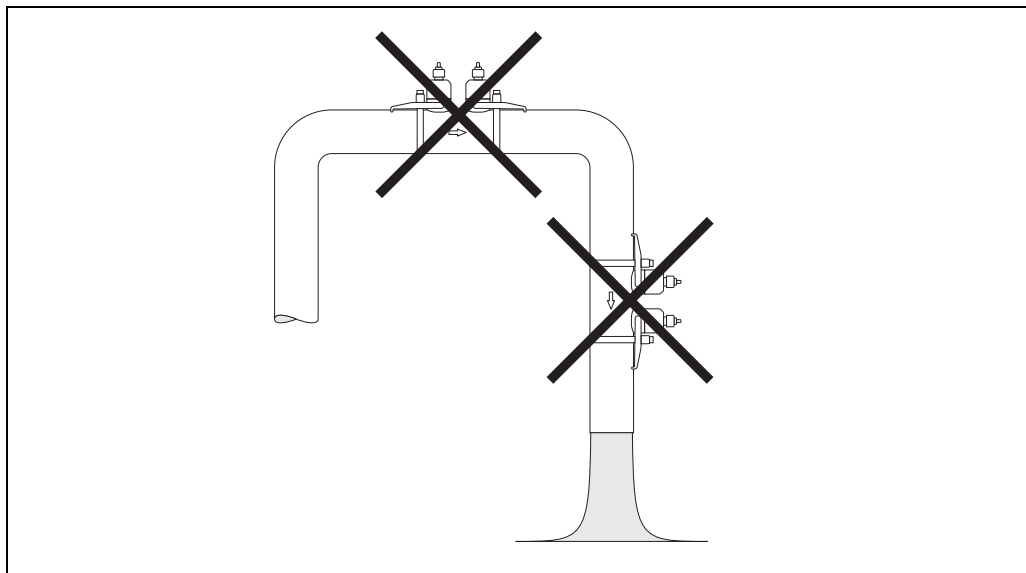
Conditions d'utilisation : Insertion

Conseils de montage

Points d'implantation

Une mesure correcte est seulement possible avec une conduite en charge. Eviter de ce fait les points d'implantation suivants dans la conduite :

- Pas d'installation au point le plus haut de la conduite. Risque d'accumulation de bulles d'air !
- Pas d'installation immédiatement en sortie d'un écoulement gravitaire.

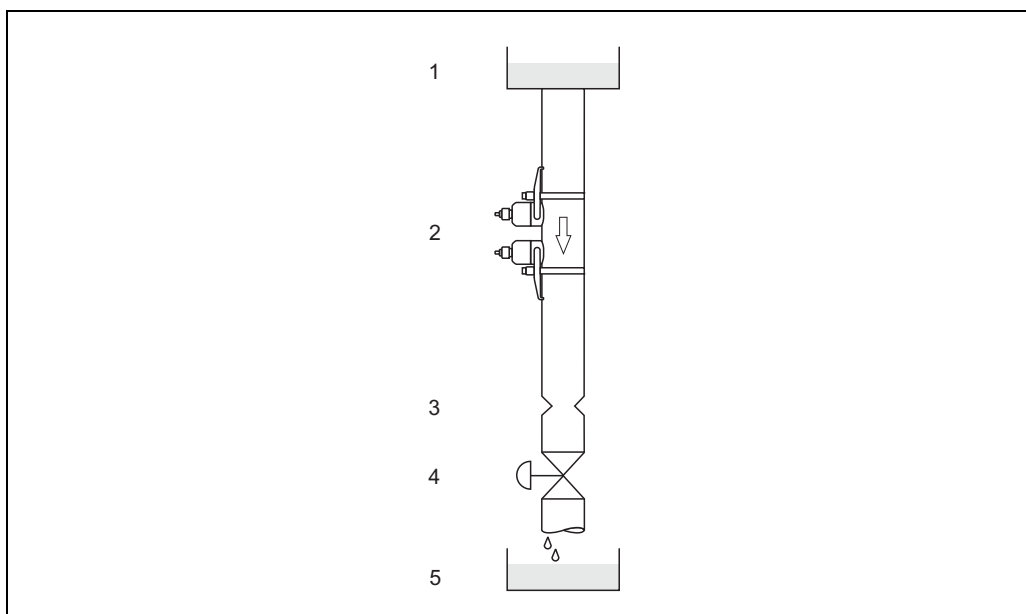


A0001103

(valable pour toutes les versions de capteur)

Conduite verticale

Le conseil d'installation suivant permet cependant un montage dans un écoulement gravitaire ouvert. Les restrictions ou l'utilisation d'un diaphragme de section plus faible que le diamètre nominal évitent la vidange de la conduite pendant la mesure.



A0001104

Montage dans un écoulement gravitaire (valable pour toutes les versions)

- 1 Réservoir
- 2 Capteurs de mesure
- 3 Diaphragme, restriction
- 4 Vanne
- 5 Réservoir de remplissage

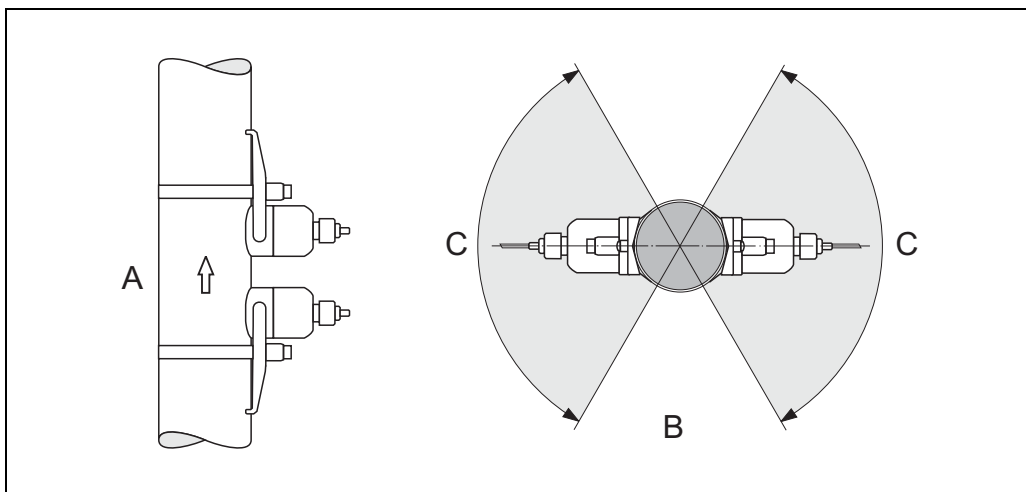
Implantation

Verticale

Implantation recommandée avec écoulement vers le haut (vue A). Les particules solides se déposent au fond. Le produit étant au repos, les gaz sortent de la zone du capteur. La conduite peut être entièrement vidangée et protégée contre les dépôts.

Horizontale

Dans le domaine d'implantation recommandé avec un montage horizontal (vue B), les accumulations de gaz et d'air sur la paroi supérieure de la conduite ainsi que les dépôts sur le fond ont une influence moindre sur la mesure.



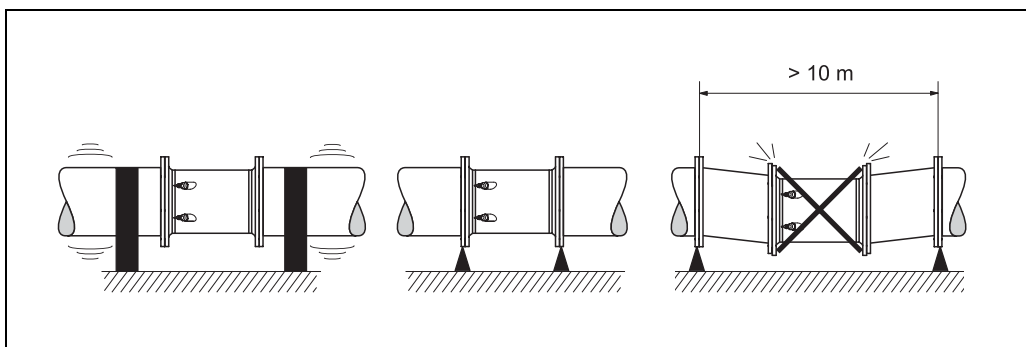
A0001105

C = domaine d'implantation recommandé max. 120° (valable pour toutes les exécutions)

Vibrations

Dans le cas de très fortes vibrations il convient d'étayer et de fixer autant la conduite que le capteur Prosonic Flow C Inline.

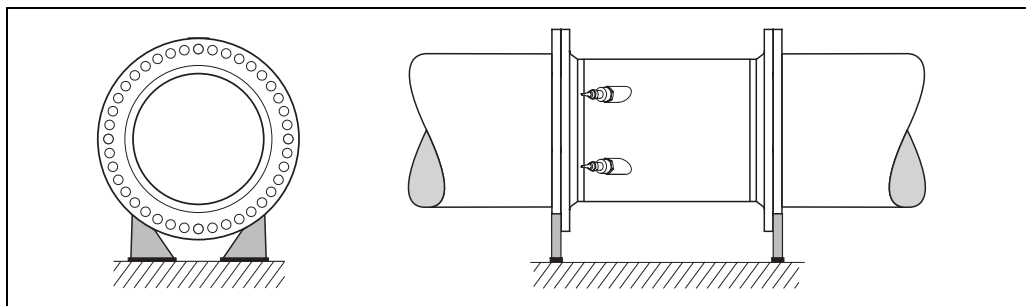
Des indications relatives à la résistance aux chocs et aux vibrations figurent à la page 31.



A0006103-en

Fondations, supports

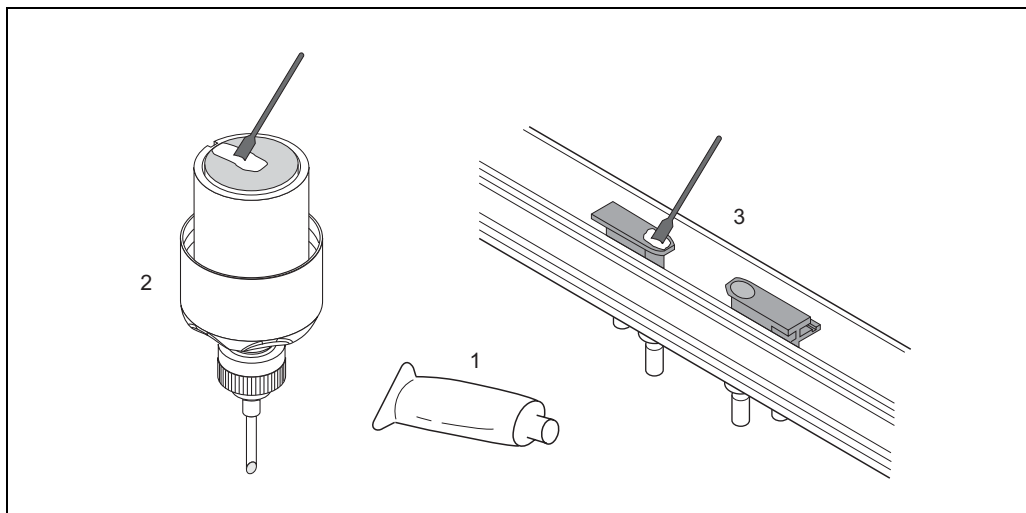
Pour tous les DN il convient de placer le capteur sur une fondation suffisamment solide. Les fondations/supports doivent agir sur la bride de la conduite et non sur la bride du Prosonic Flow C.



F06-9xCxxxxx-11-05-00-xx-006

Pâte de couplage

Pour assurer la liaison acoustique entre le capteur (version Clamp On) et la conduite il est nécessaire d'employer une pâte de couplage. Celle-ci est appliquée au moment de la mise en service sur la surface du capteur. Un remplacement périodique de la pâte de couplage n'est en principe pas indispensable. Le Prosonic Flow 93 équipé de la fonction diagnostic avancé permet de détecter précocement un manque de pâte de couplage à partir, par exemple, d'un seuil fixé sur l'intensité du signal.

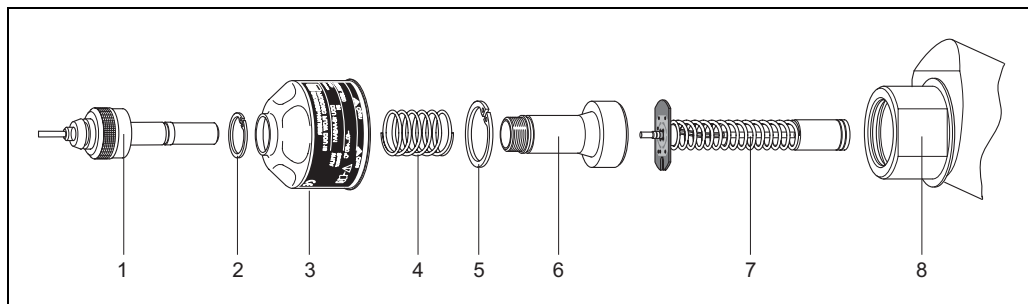


A0001144

- 1 Pâte de couplage
- 2 Surface du capteur Prosonic Flow W (Clamp On)
- 3 Surface du capteur Prosonic Flow U

Remplacement du capteur Prosonic Flow W à insertion

La partie active du capteur peut être remplacée sans interruption du process.



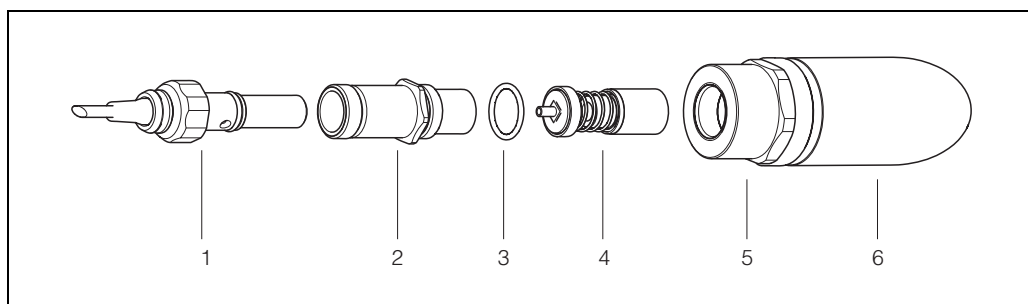
A0001144

- 1 Connecteur du capteur
- 2 Petit circlips
- 3 Couvercle de capteur
- 4 Ressort
- 5 Grand circlips
- 6 Col du capteur
- 7 Élément du capteur
- 8 Support du capteur

Remplacement de capteur Prosonic Flow C Inline

La partie active du capteur peut être remplacée sans interruption du process.

Prosonic Flow C Inline possède deux paires de capteurs Prosonic Flow W à insertion.

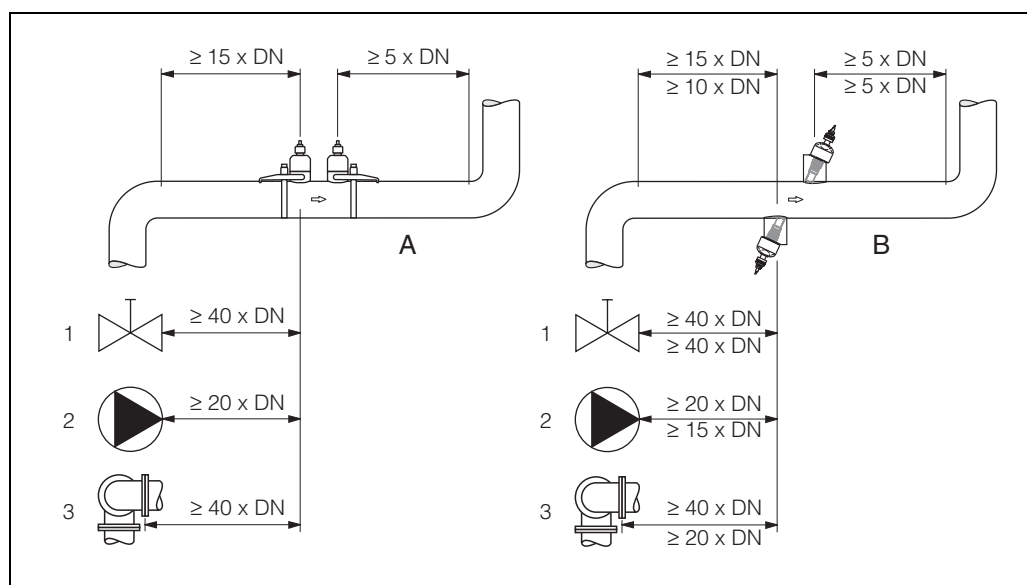


F06-9xWxxxxx-11-05-06-xx-000

- 1 Connecteur du capteur
- 2 Col du capteur
- 3 Joint torique
- 4 Élément sensible
- 5 Support du capteur
- 6 Manchon du capteur dans le tube de mesure Prosonic Flow C

Longueurs droites d'entrée et de sortie

Le capteur doit, dans la mesure du possible, être monté en amont d'éléments comme les vannes, T, coudes etc. Afin de respecter les spécifications de précision de mesure, il est recommandé de prévoir les longueurs droites d'entrée et de sortie suivantes :



A Prosonic Flow W et U (versions Clamp On)

B Prosonic Flow W (version à insertion) et Prosonic Flow C Inline

(dimensions au-dessus de la ligne = version une corde;

dimensions en-dessous de la ligne = version deux cordes et Prosonic Flow C)

1 Vanne

2 Pompe

3 Deux coudes avec différentes orientations

Longueur du câble de liaison

Les câbles blindés sont proposés dans les longueurs suivantes :

5 m, 10 m, 15 m, 30 m, 60 m et 100 m (valable pour toutes les versions de capteur)

Lors du montage, respecter les conseils suivants afin d'obtenir des résultats de mesure corrects :

Ne pas poser de câble à proximité de machines électriques ou commutateurs à thyristors.

Conditions d'utilisation : Environnement

Température ambiante

- Transmetteur Prosonic Flow 90/91/93 :
-20...+60 °C
- Capteurs de débit Prosonic Flow W (version Clamp On) :
-20...+80 °C
- Capteurs de débit Prosonic Flow U (version Clamp On) :
-20...+60 °C
- Capteurs de débit Prosonic Flow W (Insertion) :
-40...+80 °C
- Prosonic Flow C Inline :
Tube de mesure : -10...+60 °C
Capteurs de débit Prosonic Flow W (Inline) : -40...+80 °C
- Capteurs de vitesse du son DDU 18 :
-40...+80 °C
- Capteur d'épaisseur de paroi DDU 19 :
0...+60 °C
- Câble de capteur PTFE -40...+170 °C; Câble de capteur PVC -20...+70 °C
- Dans le cas de conduites chauffées ou contenant des produits froids il est possible d'isoler entièrement les conduites avec les capteurs montés.
- Monter le capteur en un endroit ombragé. Eviter, notamment dans les zones climatiques chaudes, un rayonnement solaire direct.

Température de stockage

La température de stockage correspond à la température ambiante du transmetteur et des capteurs correspondants, ainsi que des câbles associés (v. en haut).

Mode de protection

- Transmetteur Prosonic Flow 90/91/93 :
IP 67 (NEMA 4X)
- Capteurs de débit Prosonic Flow W (version Clamp On) :
IP 67 (NEMA 4X), en option IP 68 (NEMA 6P)
- Capteurs de débit Prosonic Flow U (version Clamp On) :
IP 54
- Capteurs de débit Prosonic Flow W (Insertion) :
IP 68 (NEMA 6P)
- Capteurs de débit Prosonic Flow W (Inline) :
IP 68 (NEMA 6P)
- Capteurs de vitesse du son DDU 18 :
IP 68 (NEMA 6P)
- Capteur d'épaisseur de paroi DDU 19 :
IP 67 (NEMA 4X)

Résistance aux chocs et aux vibrations

selon CEI 68-2-6

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Compatibilité électromagnétique (exigences CEM) selon la norme EN 61326/A1 (CEI 1326) "Emissivité selon les exigences pour la classe A" et recommandation NAMUR NE 21/43.

Conditions d'utilisation : Process

Gamme de température du produit

- Capteurs de débit Prosonic Flow W (version Clamp On) :
-20...+80 °C (en option 0...+130 °C)
- Capteurs de débit Prosonic Flow U (version Clamp On) :
-20...+80 °C
- Capteurs de débit Prosonic Flow W (Insertion) :
-40...+80 °C
- Prosonic Flow C Inline :
Tube de mesure : -10...+60 °C (revêtement époxy)
Capteurs de débit Prosonic Flow W (Inline) : -40...+80 °C
- Capteurs de vitesse du son DDU 18 :
-40...+80 °C
- Capteur d'épaisseur de paroi DDU 19 :
0...+60 °C

Gamme de pression du produit (pression nominale)

- Une mesure sans problème nécessite que la pression de process au point de mesurage soit supérieure à la pression de vapeur à la température de process.
- Pression nominale maximale pour les capteurs W (insertion) : PN 16 (PSI 232)

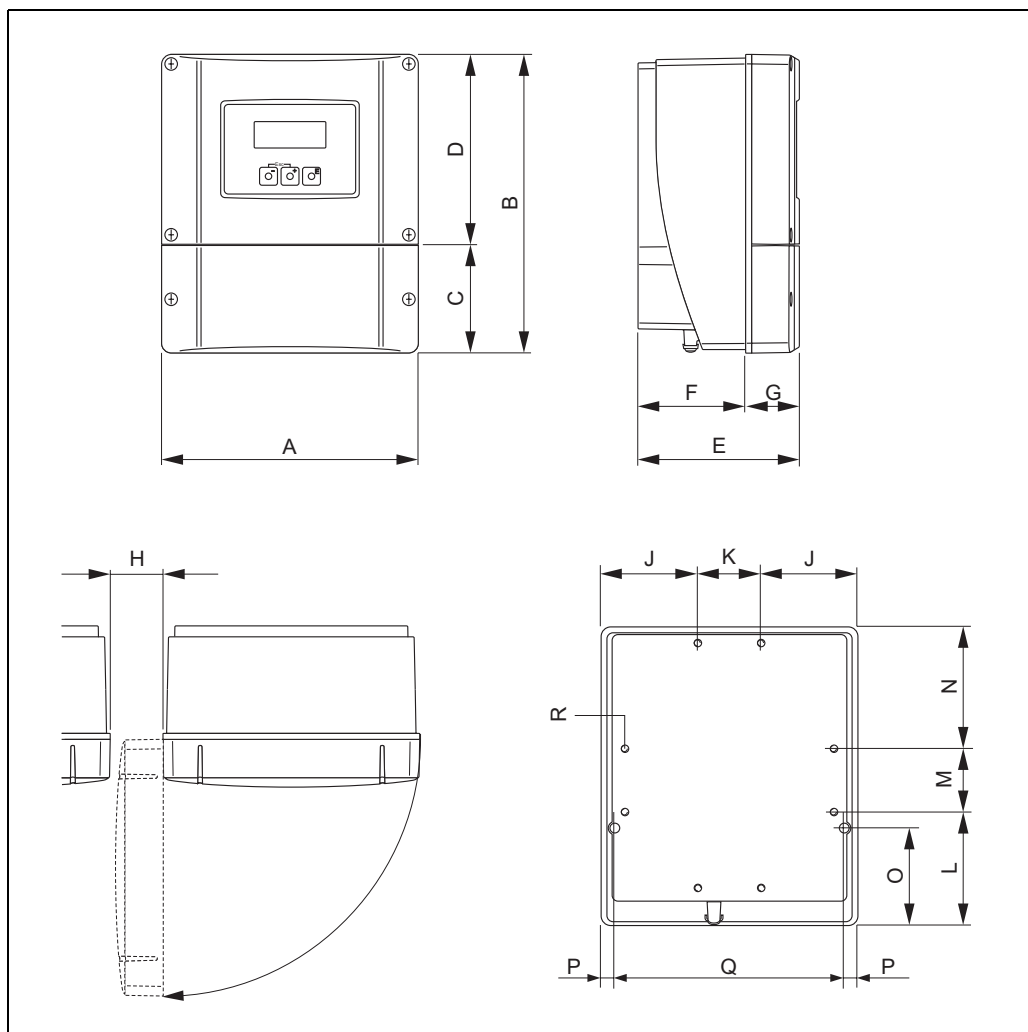
Perte de charge

Il n'y a pas de perte de charge

Construction

Forme, dimensions

Dimensions boîtier mural Prosonic Flow 90/93



A0001150

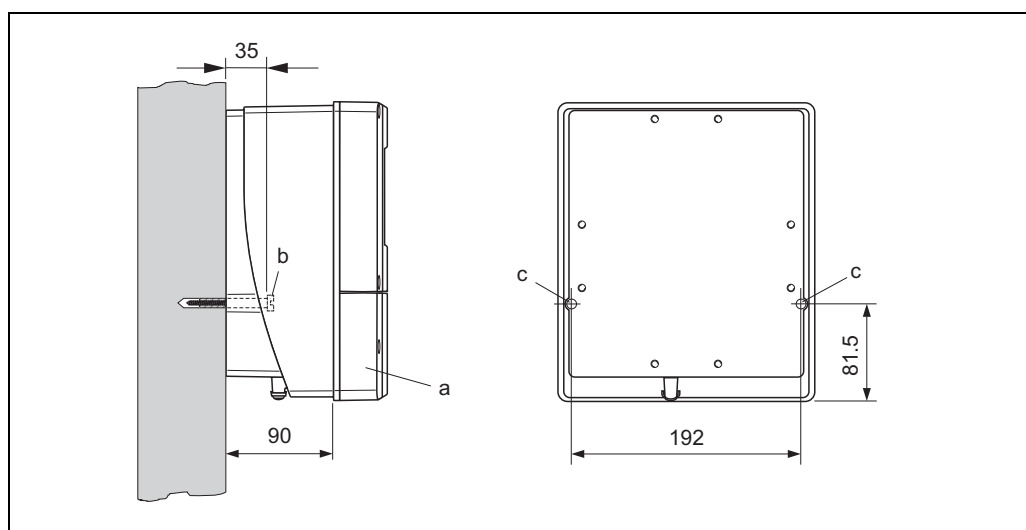
Unité métrique [mm]

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	q	R
215	250	90,5	159,5	135	90	45	>50	81	53	95	53	102	81,5	11,5	192	8xM5

Installation du boîtier mural

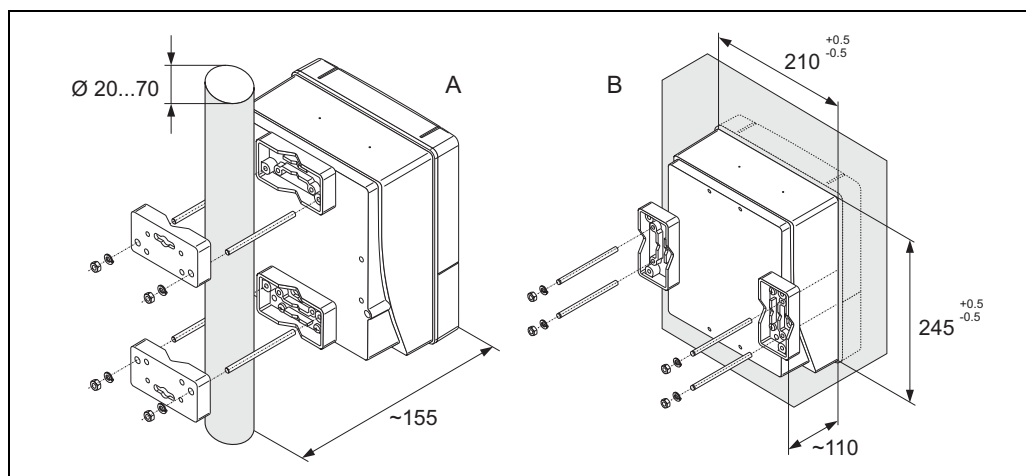
Attention!

- Veuillez-vous assurer que la température ambiante dans la gamme admissible de $-20\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$ ou en option de $-40\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$ ne soit pas dépassée par excès ou par défaut. Installer l'appareil à un endroit ombragé. Éviter un rayonnement solaire direct.
- Installer le boîtier pour montage mural toujours de façon à ce que les entrées de câble soient orientées vers le bas.

Montage direct sur mur

A0001130-en

- a* Boîtier pour montage mural
b Vis de fixation (M6) : max. Ø 6,5 mm; Tête de vis : max. Ø 10,5 mm
c Perçages de montage dans le boîtier

Montage sur conduite et montage en armoire électrique

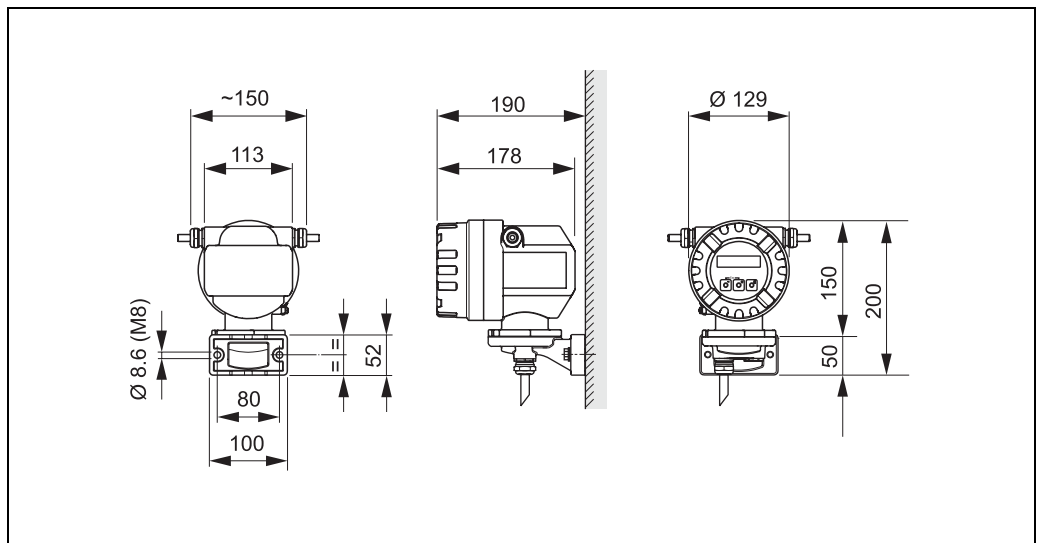
A0005250-en

- A* Montage sur conduite du boîtier pour montage mural
B Installation du boîtier pour montage mural en armoire électrique

Attention!

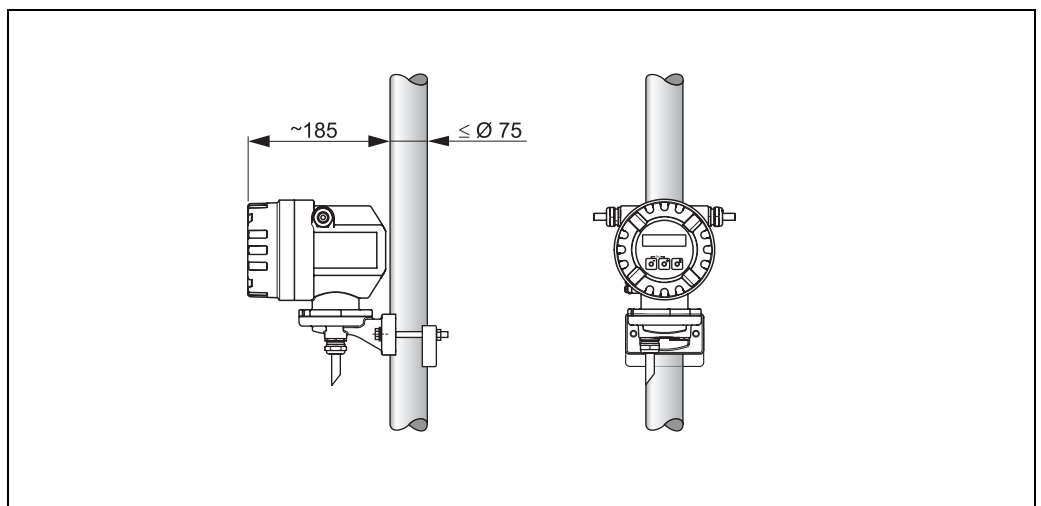
Si pour les besoins de l'installation on utilise une conduite chauffée en conditions normales, il faut d'abord s'assurer que la température du boîtier ne dépasse pas la valeur maximale de +60 °C.

Dimensions boîtier de terrain Prosonic Flow 91



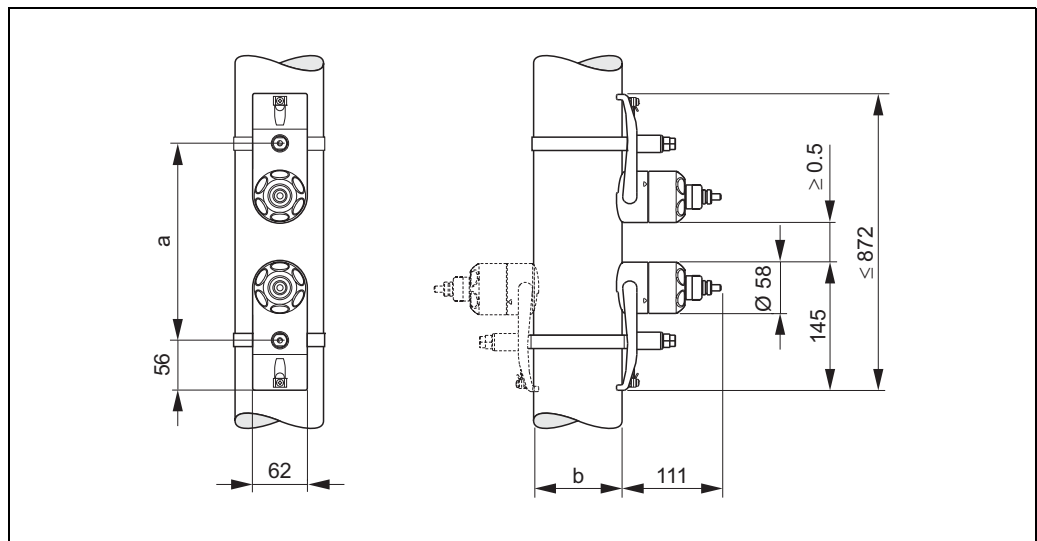
A0006003-en

Dimensions boîtier pour montage sur conduite Prosonic Flow 91



A0005819-en

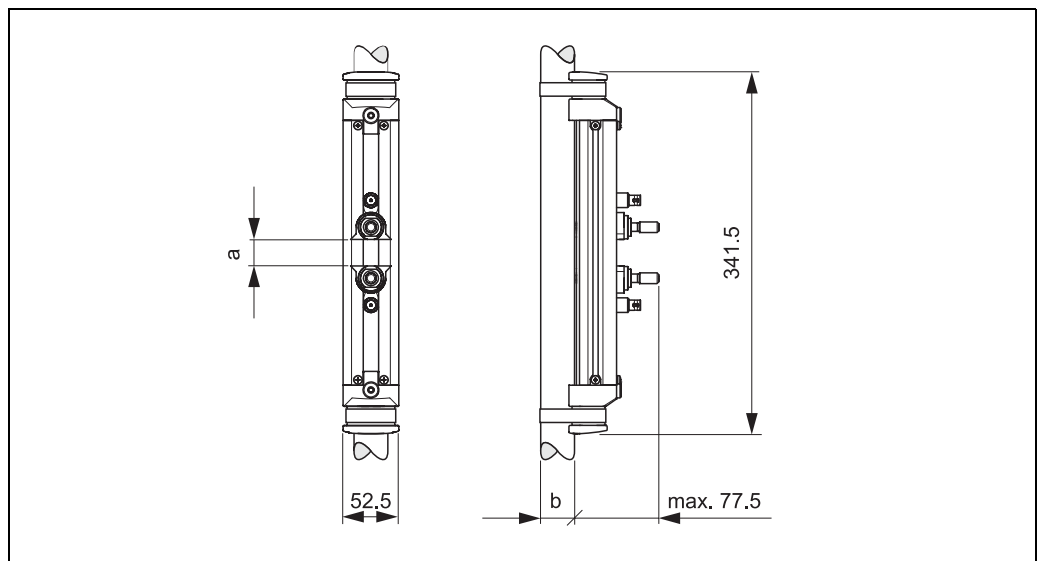
Prosonic Flow W (version Clamp On)



A0001151-en

- a *Ecart du capteur à déterminer avec le Quick Setup*
- b *Diamètre extérieur du tube (dépend de l'application)*

Prosonic Flow U (version Clamp On pour petits diamètres)

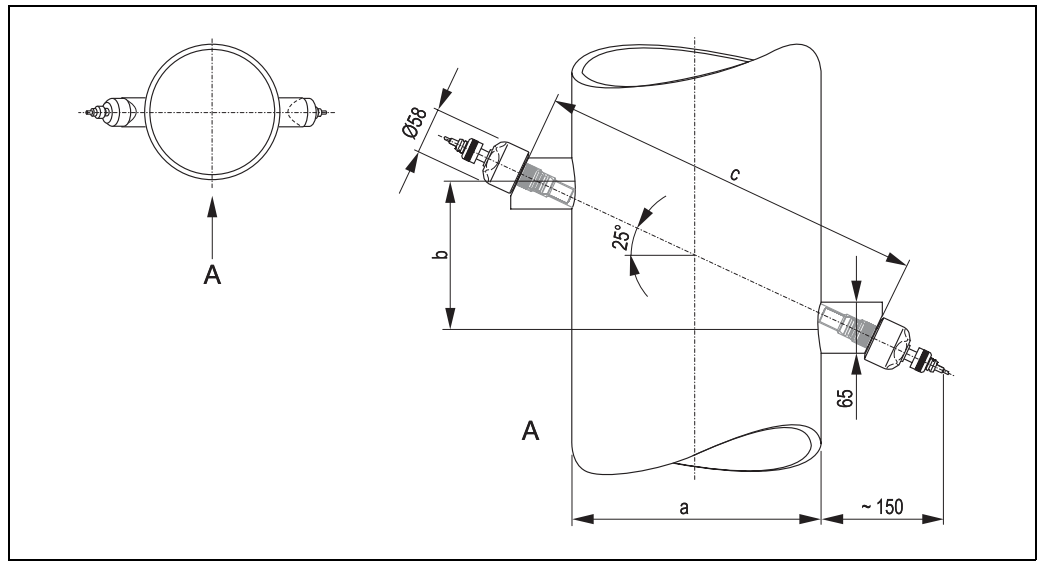


A0001152-en

- a *Ecart du capteur à déterminer avec le Quick Setup*
- b *Diamètre extérieur du tube (dépend de l'application)*

Prosonic Flow W (version à insertion)

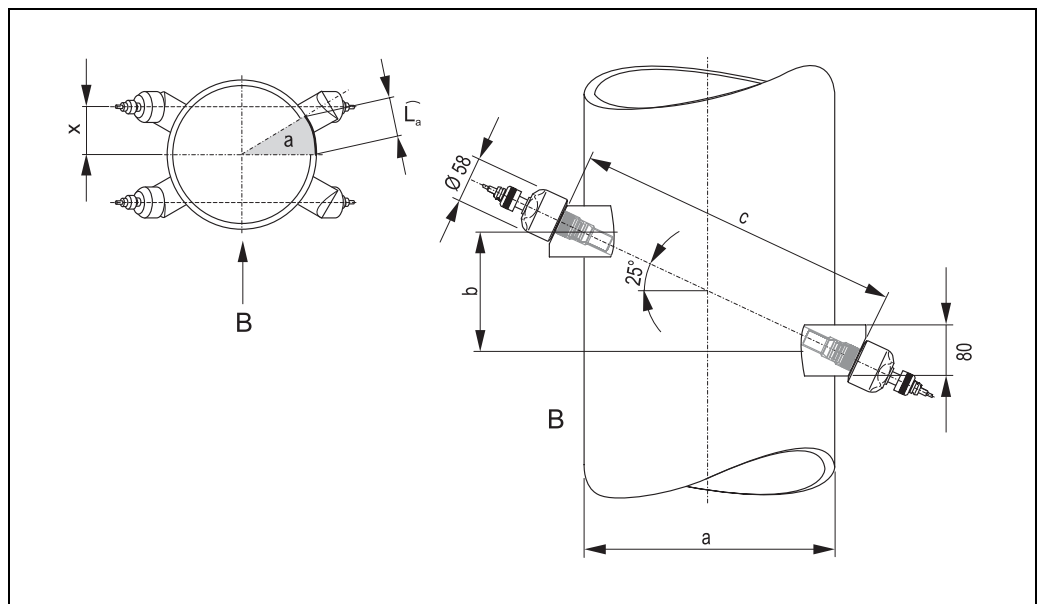
Version une corde



A0001153-en

- A Vue A
 a Diamètre extérieur du tube (dépend de l'application)
 b Ecart du capteur à déterminer avec le Quick Setup
 c Longueur de corde à déterminer avec le Quick Setup

Version deux cordes



A0001219-en

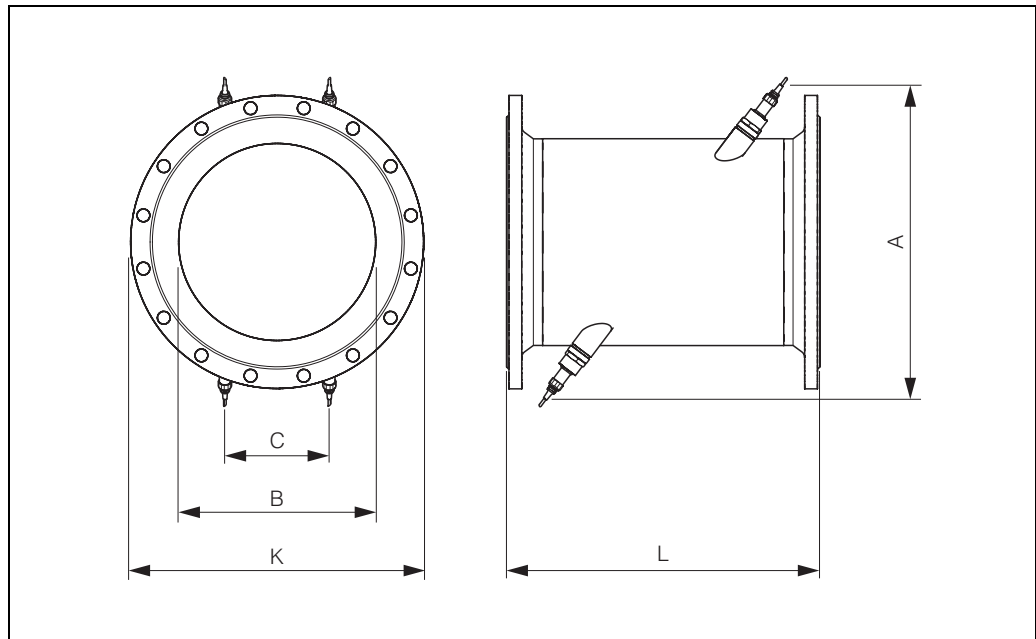
- B Vue B
 a Diamètre extérieur du tube (dépend de l'application)
 b Ecart du capteur à déterminer avec le Quick Setup
 c Longueur de corde à déterminer avec le Quick Setup

Longueur d'arc : $\widehat{L}_a = \frac{\Pi \cdot d \cdot \alpha}{360^\circ}$

Décalage : $x = \frac{d \cdot \sin \alpha}{2}$

Prosonic Flow C Inline

Tube de mesure étalonné avec capteurs de débit Prosonic Flow W



F06-9xCxxxx-06-05-xx-xx-000

EN (DIN) PN 6 [mm]	DN			A [mm]	B [mm]	C [mm]	L [mm]	K [mm]
	EN (DIN) PN 10 [mm]	EN (DIN) PN 16 [mm]	ANSI/ AWWA [inch]					
-	300	-	-	520	317,5	165,1	500	445
-	-	300	-	517	313,9	163,2	500	460
-	-	-	12"	517	313,9	163,2	500	482,6
-	350	-	-	548	350	182	550	505
-	-	350	-	546	348	181	550	520
-	-	-	14"	544	346	179,9	550	533,4
-	400	-	-	590	400	208	600	565
-	-	400	-	589	398	207	600	580
-	-	-	16"	587	396	205,9	600	596,9
-	-	-	18"	629	445	231,4	650	635
-	500	-	-	676	500	260	650	670
-	-	500	-	674	498	259	650	715
-	-	-	20"	672	496	257,9	650	699
-	600	-	-	763	602	313	780	780
-	-	600	-	760	598	311	780	840
-	-	-	24"	756	594	308,9	780	813
-	700	-	-	848	701	364,5	910	895
-	-	700	-	842	695	361,4	910	910
-	-	-	28"	846	699	363,5	910	927,1
-	-	-	30"	889	750	390	975	984,25
-	800	-	-	935	803	417,6	1040	1015
-	-	800	-	930	797	414,4	1040	1025
-	-	-	32"	933	801	416,5	1040	1060,45

EN (DIN) PN 6 [mm]	DN			A [mm]	B [mm]	C [mm]	L [mm]	K [mm]
	EN (DIN) PN 10 [mm]	EN (DIN) PN 16 [mm]	ANSI/ AWWA [inch]					
–	900	–	–	1019	902	469	1170	1115
–	–	900	–	1012	894	464,9	1170	1125
–	–	–	36"	1016	898	467	1170	1168,4
–	1000	–	–	1106	1004	522,1	1300	1230
–	–	1000	–	1100	996	517,9	1300	1255
–	–	–	40"	1103	1000	520	1300	1289,05
–	–	–	42"	1147	1051	546,5	1365	1346,2
1200	–	–	–	1282	1210	629,2	1560	1405
–	1200	–	–	1277	1204	626,1	1560	1455
–	–	1200	–	1270	1196	621,9	1560	1485
–	–	–	48"	1274	1200	624	1560	1511,3
–	–	–	54"	1399	1347	700,4	1755	1682,75
1400	–	–	–	1453	1410	733,2	1820	1630
–	1400	–	–	1448	1404	730,1	1820	1675
–	–	1400	–	1441	1396	725,9	1820	1685
–	–	–	60"	1530	1500	780	1950	1854,2
1600	–	–	–	1622	1608	836,2	2080	1830
–	1600	–	–	1615	1600	832	2080	1915
–	–	1600	–	1607	1590	826,8	2080	1930
–	–	–	66"	1655	1646	855,9	2145	2032
1800	–	–	–	1793	1808	940,2	2340	2045
–	1800	–	–	1786	1800	936	2340	2115
–	–	1800	–	1776	1788	929,8	2340	2130
–	–	–	72"	1778	1790	930,8	2340	2197,1
2000	–	–	–	1961	2004	1042,1	2600	2265
–	2000	–	–	1954	1996	1037,9	2600	2325
–	–	2000	–	1943	1984	1031,7	2600	2345
–	–	–	80"	1949	1990	1034,8	2600	2362,2

La longueur de montage (L) par DN est toujours identique, indépendamment du palier de pression choisi.

Poids
Transmetteur :

- Boîtier pour montage mural Prosonic Flow 90/93 6,0 kg
- Boîtier pour montage mural Prosonic Flow 91 2,4 kg

Capteurs :

- Prosonic Flow W (Clamp On) y compris colliers de serrage 2,8 kg
- Prosonic Flow U (Clamp On) y compris colliers de serrage 1 kg
- Prosonic Flow W (insertion / version une corde) 4,5 kg
- Prosonic Flow W (insertion / version deux cordes) 12,0 kg
- Capteurs de vitesse du son DDU 18 avec colliers de serrage 2,4 kg
- Capteur d'épaisseur de paroi DDU 19 avec collier de serrage 1,5 kg

Prosonic Flow C (Inline)						
Diamètre nominal		Tube de mesure y compris capteurs en kg				
[mm]	[inch]	EN (DIN) PN 6	EN (DIN) PN 10	EN (DIN) PN 16	ANSI Class 150	AWWA Class D
300	12"	–	41,8	59,6	77,2	–
350	14"	–	54,7	70,1	111,2	–
400	16"	–	66,4	90,3	139,6	–
–	18"	–	–	–	162,7	–
500	20"	–	96,8	145,9	197,8	–
600	24"	–	120,4	196,6	287,9	–
700	28"	–	183,6	251,3	–	229,9
–	30"	–	–	–	–	265,1
800	32"	–	245,0	327,0	–	323,9
900	36"	–	313,7	456,3	–	455,6
1000	40"	–	379,0	587,3	–	552,6
–	42"	–	–	–	–	626,1
1200	48"	434,6	678,6	941,7	–	894,7
–	54"	–	–	–	–	1280,2
1400	–	569,2	907,6	1267,6	–	–
–	60"	–	–	–	–	1584,5
1600	–	818,7	1381,4	2012,0	–	–
–	66"	–	–	–	–	2268,0
1800	72"	993,5	1726,7	2608,2	–	2707,0
2000	80"	1508,2	2393,6	3601,3	–	3073,9

(Les indications de poids sont valables pour des paliers de pression standard et sans matériel d'emballage)

Matériaux

Transmetteur Prosonic Flow 90/91/93 :

- Boîtier mural : fonte d'aluminium moulée avec revêtement pulvérisé

Prosonic Flow W (Clamp On) :

- Boîtier de capteur : 1.4301/DIN 17440 (304/AISI)
- Support de capteur (acier au creuset) : 1.4308/DIN 17440 (CF-8/AISI)
- Surface de contact capteurs : Matière synthétique chimiquement résistante
- Colliers de serrage : 1.4301/DIN 17440 (304/AISI)

Prosonic Flow U (Clamp On) :

- Boîtier de capteur : matière synthétique
- Extrémités du châssis (acier au creuset) : 1.4308/DIN 17440 (CF-8/AISI)
- Rail de fixation du capteur (alliage aluminium) : EN AW-6063/DIN EN 573-3 (AA 6063/UNS)
- Surface de contact capteurs : Matière synthétique chimiquement résistante
- Colliers de serrage : 1.4301/DIN 17440 (304/AISI)

Prosonic Flow W (insertion) :

- Boîtier de capteur : 1.4404/DIN 17440 (316L/AISI)
- Pièces à souder : 1.4301/DIN 17440 (304/AISI)

Prosonic Flow C (Inline)

- Boîtier de capteur : 1.4404/DIN 17440 (316L/AISI)
- Tube de mesure : ST 37.2 (acier carbone)

Prosonic Flow DDU 18 et DDU 19 :

- Boîtier de capteur : 1.4301/DIN 17440 (304/AISI)

Câble de capteur standard :

- Connecteur de câble (laiton nickelé) : 2.0401/DIN 17660 (C38500/UNS)
- Gaine de câble : PVC

Câble de capteur haute température :

- Connecteur de câble (acier inox) : 1.4301/DIN 17440 (304/AISI)
- Gaine de câble : PTFE

Affichage et commande

Eléments d'affichage

- Affichage cristaux liquides :
Prosonic Flow 90/91 : éclairé, 2 lignes de 16 digits chacune
Prosonic Flow 93 : éclairé, 4 lignes de 16 digits chacune
- Affichage configurable individuellement pour la représentation de différentes grandeurs de mesure et d'état
- Totalisateurs :
Prosonic Flow 90/91 : 1 totalisateur
Prosonic Flow 93 : 3 totalisateurs

Eléments de commande

Concept de commande unique pour les deux types de transmetteur :

Prosonic Flow 90 :

- Commande sur site à l'aide de trois touches (◀, +, ▶)
- Menu (Quick Setup) pour une mise en service rapide

Prosonic Flow 91 :

- Commande sur site à l'aide de trois touches (◀, +, ▶)
- Menu pour une mise en service rapide

Prosonic Flow 93 :

- Commande sur site à l'aide de trois touches optiques (◀, +, ▶)
- Menus spécifiques à l'application (Quick Setups) pour une mise en service rapide

Commande à distance

Prosonic Flow 90 :

- Commande via HART, PROFIBUS PA

Prosonic Flow 91 :

- Commande via HART

Prosonic Flow 93 :

- Commande via HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus

Jeux de langues

Prosonic Flow 90/93 :

Jeux de langues disponibles pour une utilisation dans d'autres pays :

- Europe de l'ouest et Amérique (WEA) :
anglais, allemand, espagnol, italien, français, néerlandais et portugais
- Europe de l'est/Scandinavie (EES) :
anglais, russe, polonais, norvégien, finnois, suédois et tchèque
- Asie du sud-est (SEA) :
anglais, japonais, indonésien
- Chine (CN) :
anglais, chinois

Un remplacement du jeu de langues se fait via le logiciel de configuration "ToF Tool - Fieldtool Package".

Prosonic Flow 91 :

- Anglais, allemand, espagnol, italien, français

Certificats et agréments

Marque CE	Le système satisfait les exigences légales des directives CE. Endress+Hauser confirme la réussite des tests par l'appareil en y apposant la marque CE.
Marque C-Tick	Le système de mesure est conforme aux exigences CEM de la "Australian Communication and Media Authority (ACMA)".
Agrément Ex	Prosonic Flow 90/93 : Le boîtier du transmetteur (boîtier mural) est conçu pour une utilisation en ATEX II3G (Ex Zone 2). Vous obtiendrez des informations sur les versions Ex actuellement livrables (ATEX, FM, CSA, etc) auprès de votre agence Endress+Hauser. Toutes les données relatives à la protection antidéflagrante figurent dans des documentations Ex séparées, disponibles sur simple demande.
Certification PROFIBUS PA	Le débitmètre a réussi toutes les procédures de test et a été certifié et enregistré par la PNO (organisation des utilisateurs de PROFIBUS). L'appareil de mesure satisfait de ce fait à toutes les exigences des spécifications suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Certifié selon PROFIBUS PA, version profil 3.0 (numéro de certification : sur demande) ■ L'appareil de mesure peut également être utilisé avec des appareils certifiés d'autres fabricants (interopérabilité)
Certification FOUNDATION Fieldbus	Le débitmètre a réussi toutes les procédures de test et a été certifié et enregistré par Fieldbus FOUNDATION. L'appareil de mesure satisfait de ce fait à toutes les exigences des spécifications suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Certifié selon spécification de FOUNDATION Fieldbus ■ L'appareil de mesure remplit toutes les spécifications de FOUNDATION Fieldbus H1 ■ Interoperability Test Kit (ITK), version 4.0 (numéro de certification : sur demande) ■ L'appareil de mesure peut également être utilisé avec des appareils certifiés d'autres fabricants ■ Physical Layer Conformance Test de Fieldbus FOUNDATION
Normes et directives externes	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 : Modes de protection du boîtier (code IP) ■ EN 61010 : Consignes de sécurité pour appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire ■ EN 61326 (CEI 61326) : "Emissivité selon exigences pour classe A". Compatibilité électromagnétique (exigences CEM) ■ ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01) : Safety Standard for Electrical and Electronic Test, Measuring, Controlling and related Equipment – General Requirements. Pollution degree 2. ■ CSA C22.2 (No. 1010.1) : Safety requirements for Electrical Equipment for Measurement and Control and Laboratory Use. Pollution degree 2. ■ NAMUR NE 21 : Compatibilité électromagnétique de matériels électriques destinés aux techniques de process et de laboratoire ■ NAMUR NE 53 : Standardisation du niveau de signal pour l'information d'erreur de transmetteurs numériques avec un signal de sortie analogique.

Informations nécessaires à la commande

Les informations nécessaires à la commande et la structure de commande précise vous seront fournies par votre agence Endress+Hauser.

Accessoires

Capteurs :

- DDU 18 (Capteurs de vitesse du son)
- DDU 19 (Capteur d'épaisseur de paroi)

Set de montage mural pour transmetteur :

- Boîtier mural

Matériel de montage pour versions Clamp On :

- Pâte de couplage -40...+80 °C
- Pâte de couplage 0...+170 °C

Prosonic Flow W :

- Colliers de serrage pour DN 50...200
- Colliers de serrage pour DN 200...600
- Colliers de serrage pour DN 600...2000
- Colliers de serrage pour DN 2000...4000

Prosonic Flow U :

- Colliers de serrage pour DN 15...40
- Colliers de serrage pour DN 32...65
- Colliers de serrage pour DN 50...100

Des indications détaillées vous seront fournies par votre agence Endress+Hauser.

Documentation complémentaire

- Débitmétrie des fluides (FA005D)
- Information technique Prosonic Flow 90P, 93P (TI056D)
- Manuels de mise en service Prosonic Flow 90 (BA068D et BA069D)
- Manuel de mise en service Prosonic Flow 91 (BA100D)
- Manuels de mise en service Prosonic Flow 90 PROFIBUS PA (BA074D et BA075D)
- Manuels de mise en service Prosonic Flow 93 (BA070D et BA071D)
- Manuels de mise en service Prosonic Flow 93 PROFIBUS DP/PA (BA076D et BA077D)
- Manuels de mise en service Prosonic Flow 93 FOUNDATION Fieldbus (BA078D et BA079D)
- Manuels de mise en service Prosonic Flow 93 C Inline (BA087D et BA088D)
- Manuels de mise en service Prosonic Flow 93 C Inline PROFIBUS PA (BA089D et BA090D)
- Manuels de mise en service Prosonic Flow 93 C Inline FOUNDATION Fieldbus (BA091D et BA092D)

Vous pouvez demander ces documentations à votre agence Endress+Hauser ou les télécharger à partir des sites Internet mentionnés sur la dernière page.

Marques déposées

HART®

Marque déposée de la HART Communication Foundation, Austin, USA

PROFIBUS®

Marque déposée de la PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, D

FOUNDATION™ Fieldbus

Marque déposée de la Fieldbus Foundation, Austin, USA

HistoROM™, T-DAT™, F-CHIP®, ToF Tool - Fieldtool® Package, Fieldcheck®

Marques déposées de la société Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

