

# Débitmètre ultrasonique portable *prosonic flow 92*

## Mesures temporaires de débit de liquides



### Avantages en bref

- Transmetteur portable, avec batterie, pour mesures temporaires autonomes
- Data Logger intégré avec capacité de mémoire pour 40.000 mesures
- Menus de commande "Site Setup" pour une configuration simple et rapide de max. 20 points de mesure
- Capteurs "Clamp-On" : principe de mesure sans contact
- Les capteurs sont fixés de l'extérieur sur la conduite
- Large gamme de diamètres nominaux :  
Capteurs "U" : DN 15...100  
Capteurs "W" : DN 50...4000
- Gamme de température :  
-20...+80 °C
- Transmetteur en boîtier portable de protection IP 50
- Capteurs "U" : IP 52  
Capteurs "W" :
  - Boîtier du capteur en IP 67
  - Adaptateur BNC en IP 52
- Interfaces
  - Logiciel de lecture des données pour l'utilisation avec un PC
  - Entrées et sorties courant (4...20 mA)

### Domaines d'application

Le débitmètre se prête idéalement à une mesure bidirectionnelle dans les liquides propres ou légèrement chargés contenant moins de 1% de gaz ou moins de 5% de particules solides.

- Exemples d'application :
  - eau ultra-pure
  - Eau, eaux usées, réseau incendie
  - Acide, base, solvant, huile, liquide alimentaire
  - Circuit de refroidissement
  - Echangeur thermique
- Les capteurs "Clamp On" sont utilisables sur les conduites en matériaux homogènes et sur celles en matériaux composites comme :
  - Conduites en acier, en matières synthétiques, en fibres de verre ou en verre
  - Conduites revêtues

Endress + Hauser

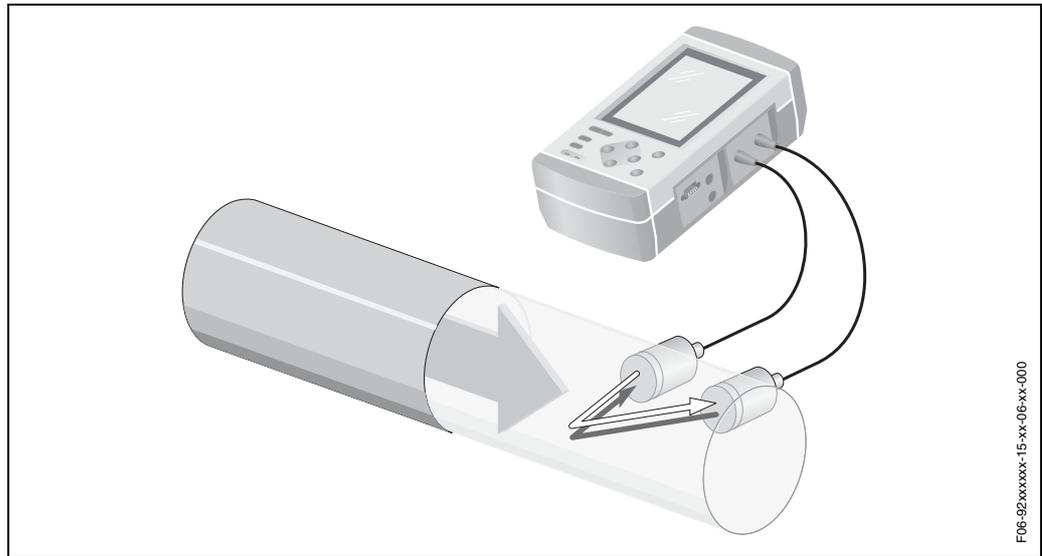
The Power of Know How



## Principe de fonctionnement et construction

### Principe de mesure

Prosonic Flow fonctionne d'après le principe de la différence de temps de parcours. Un signal acoustique (ultrason) est envoyé dans les deux sens d'un capteur à l'autre. Etant donné que la vitesse de propagation de l'onde sonore est inférieure si le signal est émis contre le sens d'écoulement, on est en présence d'une différence de temps de parcours. 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 parcours mesurée.



$$v \sim \Delta t$$

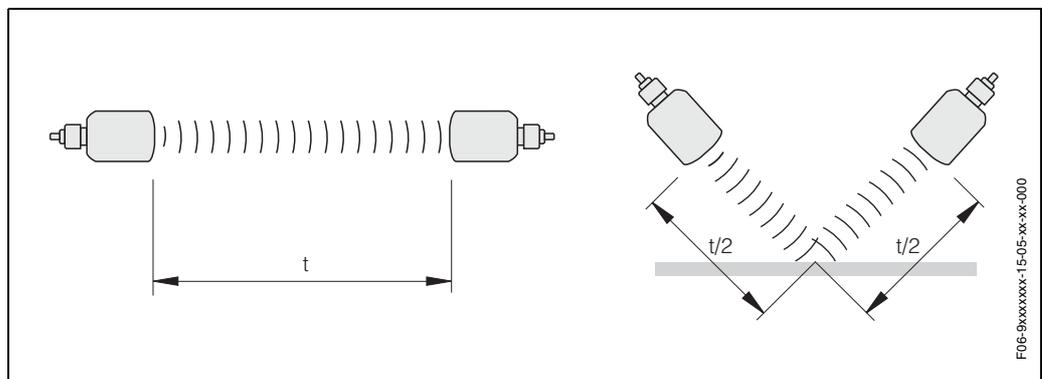
$$Q = v \cdot A$$

$v$  = vitesse d'écoulement  
 $\Delta t$  = différence de temps de parcours  
 $Q$  = 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. A l'aide du menu "Site Setup" on pourra étalonner Prosonic Flow sur site en fonction des besoins de l'utilisateur.

### Temps de parcours du signal

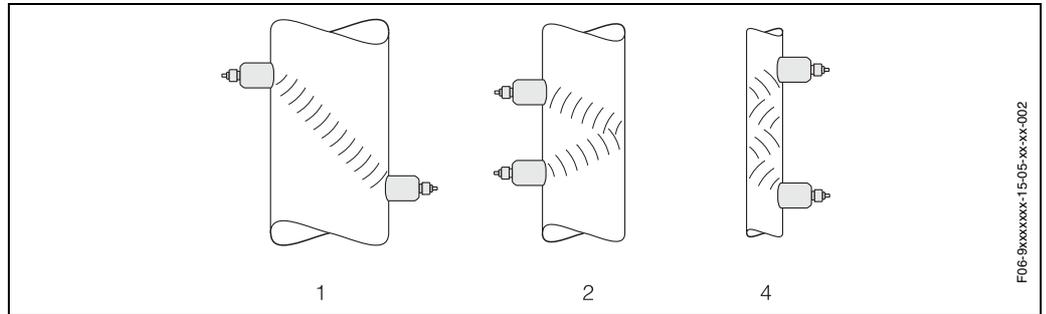
Le signal ultrasonique nécessite un temps de parcours minimal donné [t] pour une mesure précise.



La précision de mesure augmente avec le temps de parcours du signal [t] dans le liquide.

### Ensemble de capteurs Prosonic Flow W/U

En standard les capteurs Prosonic Flow W sont utilisés avec 1, 2 ou 4 traverses et les capteurs Prosonic Flow U avec 2 traverses. 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 etc.).



Prosonic Flow W : 1 = 1 traverse, 2 = 2 traverses, 4 = 4 traverses  
Prosonic Flow U : 2 = 2 traverses

Pour obtenir une bonne qualité de signal il convient de sélectionner le plus petit nombre de traverses nécessaire à une différence du temps de parcours suffisante.

#### Recommandations :

Pour une intensité de signal optimale et une précision maximale nous recommandons les montages suivants :

- DN 15...50 → 2 traverses
- DN 50...60 → 2/4 traverses
- DN 80...600 → 2 traverses
- DN 650...4000 → 1 traverse

#### Choix des capteurs

Capteur Prosonic Flow U : DN 15...100.

Capteur Prosonic Flow W (deux versions) : DN 50...300 ou DN 100...4000.

- Dans la gamme DN 100...300 il est possible d'utiliser les deux types de capteurs W.
- Le type de capteur W DN 50...300 doit être utilisé avec une épaisseur de paroi < 4 mm et le type de capteur DN 100...4000 pour une épaisseur > 4 mm.

#### Accessoires pour la mise en service

Pour le montage et la mise en service il vous faut, afin de déterminer l'écart des capteurs, des indications sur le liquide à mesurer, le matériau de la conduite, et les dimensions exactes de cette dernière. Dans le Prosonic Flow 92 sont programmés les données des fluides, matériaux de conduite et revêtements les plus usuels.

##### 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 – ACIER INOX – FONTE MOULÉE – CUIVRE – PVC – ALUMINIUM – FONTE DUCTILE – FIBROCIMENT – GFK – PEEK – PVDF – VERRE ACRYL.

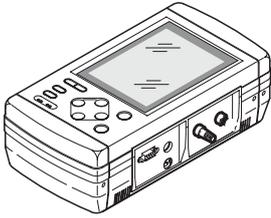
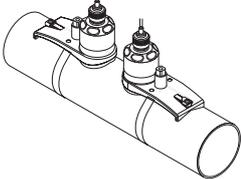
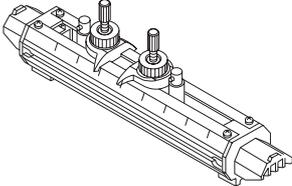
##### Revêtements :

RESINE EPOXY - CIMENT - CAOUTCHOUC - TEFLON - VERRE PYREX - PVC

Si d'autres liquides ou matériaux sont utilisés que ceux programmés et si leurs données ne sont pas connues, on peut déterminer ces dernières à l'aide de la littérature spécialisée.

**Ensemble de mesure**

L'ensemble de mesure comprend le transmetteur et les capteurs suivants.

| <b>Transmetteur</b>   |  |
|---|--|
| <p><b>Prosonic Flow 92</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour une utilisation en zone sûre.</li> <li>• Mode batterie (alimentation livrée)</li> <li>• Affichage graphique</li> <li>• Configuration par boutons-poussoirs</li> <li>• "Site Setup" pour la configuration du point de mesure</li> <li>• Data Logger</li> <li>• Mesure de volume et de vitesse du son</li> <li>• Mesure monovoie</li> <li>• Protection IP 50</li> <li>• Utilisable avec capteurs Prosonic Flow W/U/P</li> </ul>  |
| <b>Capteurs</b>   |  |
| <p><b>Prosonic Flow W</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteurs de débit Clamp On</li> <li>• Paire de capteurs pour la mesure du débit et de la vitesse du son du produit en cours de service</li> <li>• 2 types de capteurs pour DN 50...4000 (2"...160")</li> <li>• Gamme de température -20...+80 °C</li> <li>• Support de capteur en acier inox</li> <li>• Protection:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Boîtier du capteur en IP 67</li> <li>– Adaptateur BNC en IP 52</li> </ul> </li> <li>• Adaptateur pour câble BNC</li> </ul> |
| <p><b>Prosonic Flow U</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteurs de débit Clamp On pour petits DN</li> <li>• Paire de capteurs pour la mesure du débit et de la vitesse du son du produit en cours de service</li> <li>• 1 type de capteurs pour DN 15...100 (0.6"...4")</li> <li>• Gamme de température -20...+80 °C</li> <li>• Capteur en matière synthétique/aluminium</li> <li>• Protection IP 52</li> </ul>  |

Aperçu des composants :



1 = Transmetteur Prosonic Flow 92; 2 = Capteurs Prosonic Flow W, supports de capteur et rail de montage; 3 = Capteur Prosonic Flow U; 4 = Câble de liaison capteur; 5 = Alimentation; 6 = Colliers de serrage; 7 = Pâte de couplage; 8 = Sac de transport

## Grandeurs d'entrée

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Grandeur de mesure</b>  | Vitesse d'écoulement (différence du temps de parcours proportionnelle à la vitesse d'écoulement)                    |
| <b>Réglage gamme</b>       | Prosonic Flow W/U – typique $v = 0...7$ m/s, avec la précision de mesure spécifiée                                  |
| <b>Dynamique de mesure</b> | Supérieure à 70: 1  |
| <b>Signal d'entrée</b>     | Entrée courant : 4...20 mA, galvaniquement non séparée, pour valeurs de mesure externes (affichage et Data Logging) |

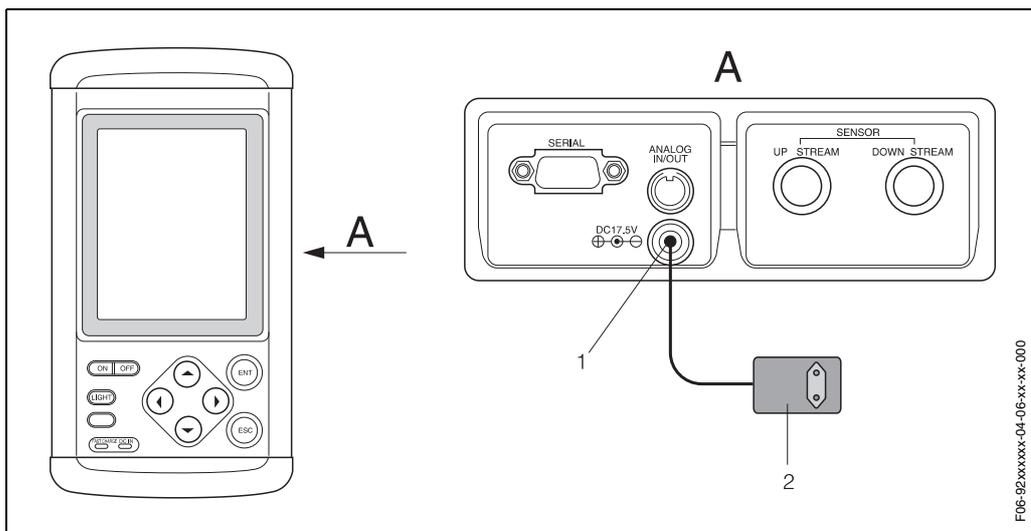
## Grandeurs de sortie

|  |   |
|--|---|
| <b>Signal de sortie</b>                | Sortie courant : active 4...20 mA, $R_L = 0...1$ k $\Omega$ , galvaniquement séparée (de la terre et de l'entrée courant) |
| <b>Signal de panne</b>                 | Sortie courant → Mode défaut au choix   |
| <b>Charge</b>                          | voir "Signal de sortie"   |
| <b>Suppression des débits de fuite</b> | Points de commutation pour le débit de fuite au choix   |
| <b>Séparation galvanique</b>           | Tous les circuits de courant pour les sorties et l'alimentation sont galvaniquement séparés entre eux.                    |

## Alimentation

|  |   |
|--|---|
| <b>Raccordement électrique unité de mesure</b> | Alimentation au moyen de l'accu intégré<br><br>Pour le chargement de l'accu, mettre hors tension et raccorder à l'alimentation, comme représenté dans la figure. La DEL de chargement rapide „FAST CHARGE" s'allume en rouge et la DEL „DC IN" s'allume en vert. Dès que l'appareil est entièrement chargé, la DEL „FAST CHARGE" clignote en rouge. Avec un accu entièrement chargé l'appareil peut être utilisé pendant env. 5 heures (avec rétroéclairage désactivé). La durée de chargement nécessaire est env. de 3 heures. |
|--|---|

Alimentation

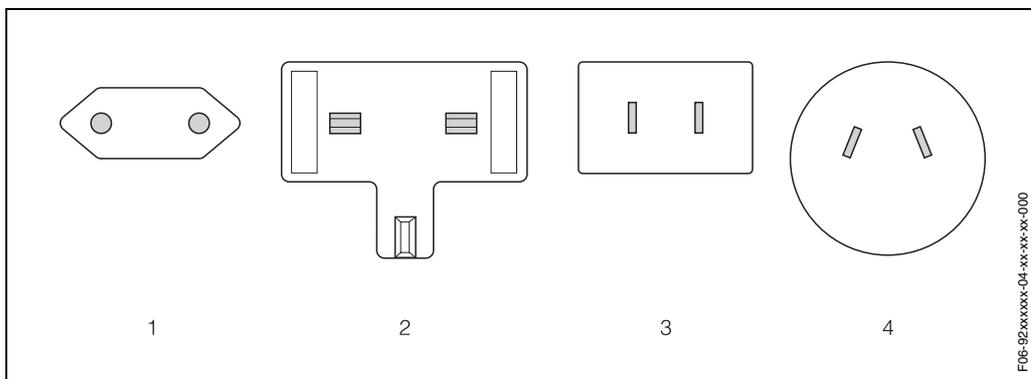


A = vue A

- 1 = prise de raccordement pour 17,5 V DC
- 2 = bloc pour l'alimentation et le chargement des accus :  
100...240 V AC, 47...63 Hz, consommation ≤ 12 W

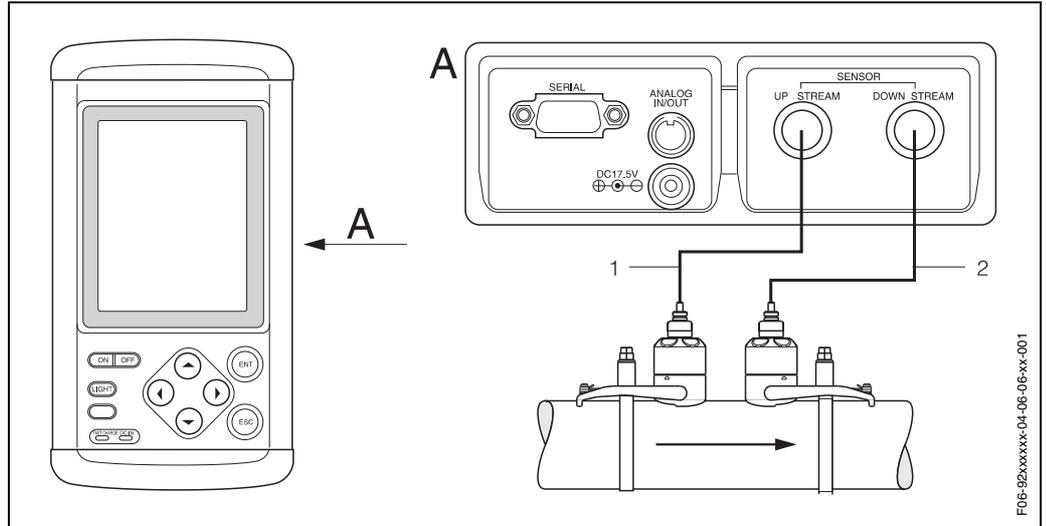
Ne jamais utiliser des alimentations de fabrication étrangère; ceci pourrait provoquer des accidents ou endommager l'appareil.

Les adaptateurs suivants sont compris dans la livraison :



- 1 = norme Europe
- 2 = norme GB
- 3 = norme USA/Japon
- 4 = norme Australie

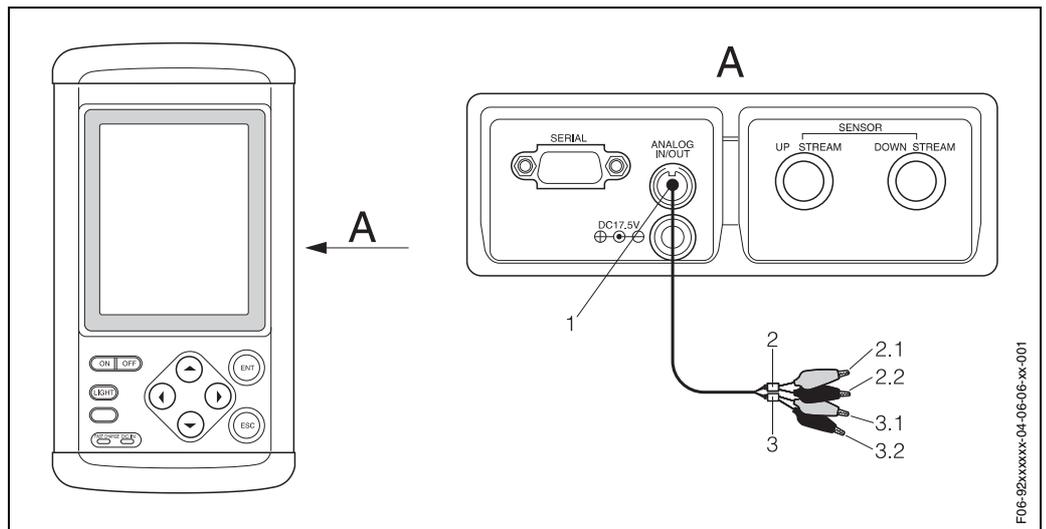
**Raccordement électrique  
câble de capteur**



F06-92xxxxx-04-06-06-xx-001

- A = vue A  
 - 1 = câble capteur en amont  
 - 2 = câble capteur en aval

**Raccordement électrique  
liaison entrée/sortie  
analogique**



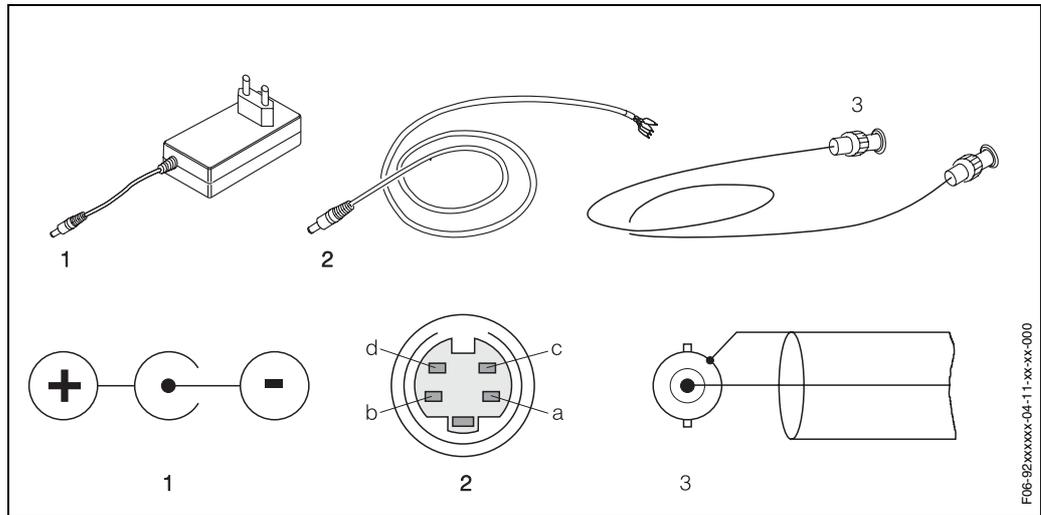
F06-92xxxxx-04-06-06-xx-001

- A = vue A  
 - 1 = Connecteur entrée/sortie analogique  
 - 2 = câble de sortie analogique; 2.1 = rouge (+); 2.2 = noir (-)  
 - 3 = câble d'entrée analogique; 3.1 = rouge (+); 3.2 = noir (-)

**Compensation de potentiel** Des mesures spéciales de compensation de potentiel ne sont pas nécessaires.

**Câbles de liaison**

- Câble de liaison pour l'énergie auxiliaire de l'alimentation standard (1)
- Câble de liaison signal (entrée/sortie), connecteur rond, 4 broches (2)
- Câble de liaison capteur (amont/aval), connecteur BNC (3)

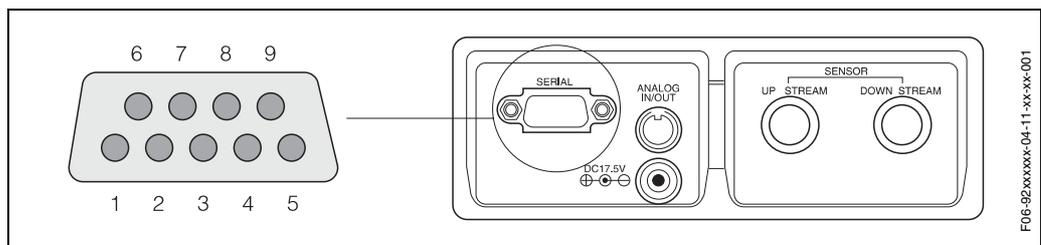


Câbles de liaison côté transmetteur

| Broche | Occupation          | Couleur |
|--------|---------------------|---------|
| a      | Entrée analogique + | noir    |
| b      | Sortie analogique - | rouge   |
| c      | Entrée analogique - | blanc   |
| d      | Sortie analogique + | bleu    |

Raccordement de communication sériel pour la liaison data logger :

- D-SUB, 9 broches



D-SUB, prise 9 broches

| Broche N° | Symbole | Occupation                                     |
|-----------|---------|--|
| 1         | -       | -  |
| 2         | R x D   | Données reçues (Receive Data)                  |
| 3         | T x D   | Données émises (Send Data)                     |
| 4         | D T R   | Terminal de données prêt (Data Terminal Ready) |
| 5         | G N D   | Masse Signal (Signal ground)                   |
| 6         | D S R   | Prêt à fonctionner (Data Set Ready)            |
| 7         | R T S   | Demande d'émission (Ready To Send)             |
| 8         | C T S   | Prêt à être émis (Clear To Send)               |
| 9         | -       | -  |

### Spécifications de câble

Câble capteur :

- Type de câble coaxial spécial
- Il convient d'utiliser les câbles préconfectionnés par E+H en usine et livrés.
- Les câbles sont disponibles en 5 m et 10 m de longueur.

Alimentation :

- Adaptateurs spécifiques à chaque pays pour le raccordement réseau.

Utilisation en environnement fortement parasité :

L'ensemble de mesure satisfait les exigences de sécurité selon EN 61010 et les exigences CEM selon EN 61326.

---

### Tension d'alimentation

Transmetteur :

- Accu intégré Accu spécial Ni-Cd  
Jusqu'à 5 heures de fonctionnement permanent (avec rétroéclairage désactivé)  
Durée de chargement 3 heures (avec alimentation)
- Alimentation spéciale  
100...240 V AC, 47...63 Hz

Capteurs :

- alimentés par le transmetteur
- 

### Consommation

DC: <12 W (y compris capteurs)

---

### Coupure d'alimentation

Mémorisation par batterie lithium (durée de vie env. 5 ans)

---

## 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 droite d'entrée  $>10 \times \text{DN}$
  - Section droite 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

Pour des vitesses d'écoulement comprises entre 0,5 et 7 m/s et un nombre de Reynolds  $> 10000$ , la précision du système est de :

$\pm 0,5\%$  de m. (de la valeur mesurée momentanée)

Le système est étalonné à sec. Lors de l'étalonnage à sec, on a recours aux propriétés de la conduite et du liquide pour le calcul du facteur d'étalonnage. Ceci génère une incertitude sur la mesure supplémentaire. La précision de mesure qui en résulte est typ. meilleure que 2%. L'écart du zéro est  $< 10\text{ mm/s}$ .

---

### Reproductibilité

$\pm 0,3\%$  pour des vitesses d'écoulement  $> 0,5\text{ m/s}$

---

## Conditions d'utilisation

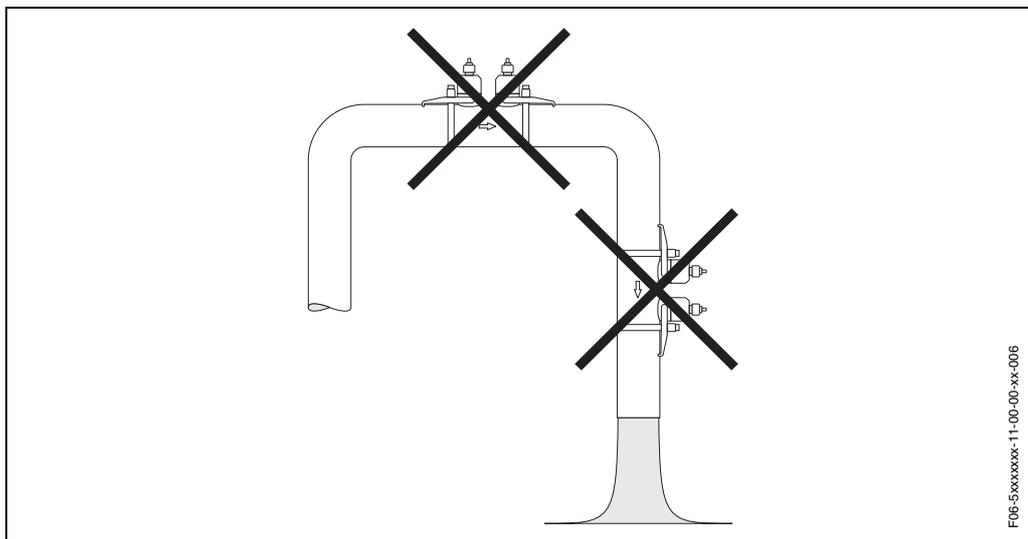
### Conditions d'implantation

#### Conseils de montage

#### Point de montage

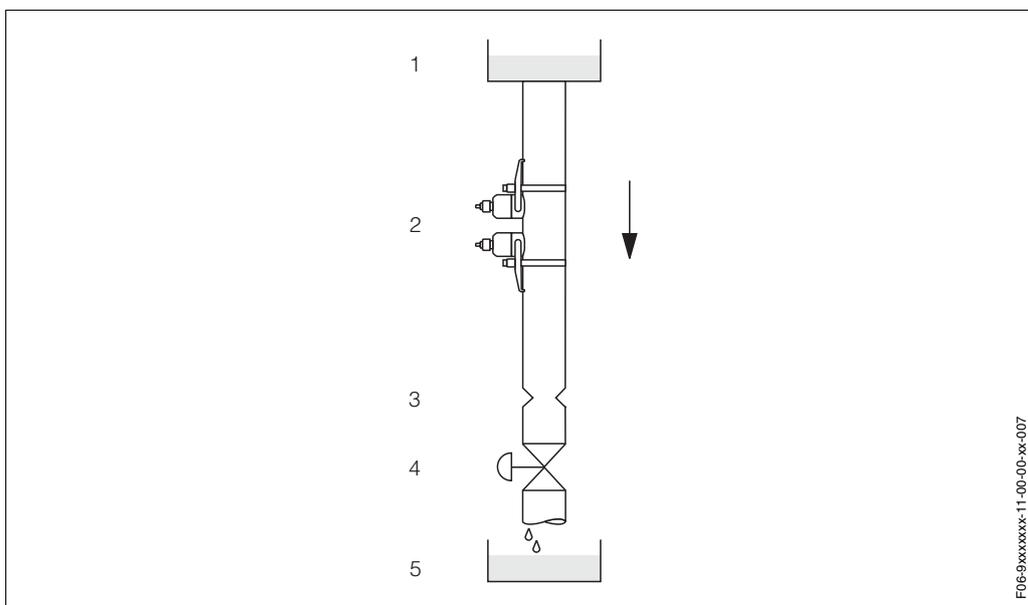
Une mesure correcte est seulement possible avec une conduite en charge. Eviter de ce fait les points d'implantation suivants sur la conduite:

- Pas d'installation au plus haut point de la conduite. Risque de formation de bulles d'air !
- Pas d'installation immédiatement dans l'écoulement libre d'une conduite verticale.



#### Écoulements gravitaires

La proposition d'installation suivante permet cependant un montage dans une conduite verticale. Les restrictions ou la mise en place d'une vanne de section inférieure au diamètre nominal évitent le fonctionnement à vide du capteur pendant la mesure et ainsi le décrochement de la mesure.



Montage dans une conduite verticale

1 = réservoir de stockage, 2 = capteurs, 3 = diaphragme, restriction, 4 = vanne, 5 = réservoir de dosage

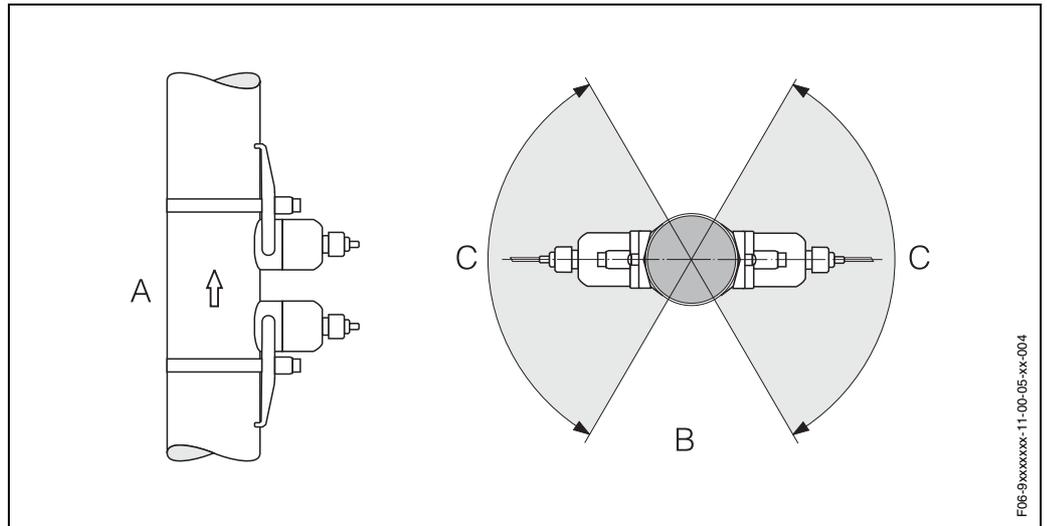
## Implantation

### 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. Les tubes de mesure peuvent en outre être entièrement vidangés et protégés contre les dépôts.

### Horizontale

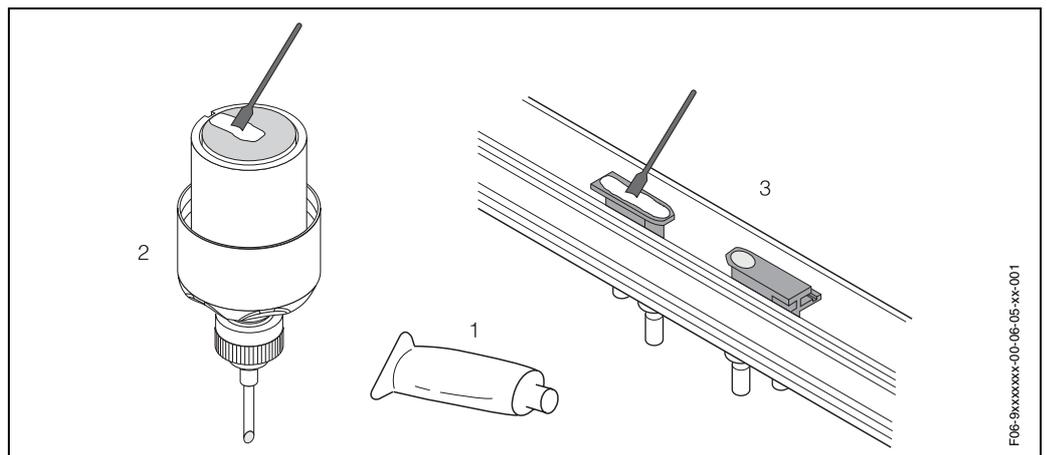
Dans le domaine d'implantation recommandé (C) avec un montage horizontal (vue B), les accumulations de gaz et d'air sur la paroi supérieure de la conduite ainsi que les dépôts sur le fond ont une influence moindre sur la mesure.



C = implantation recommandée max. 120°

## Pâte de couplage

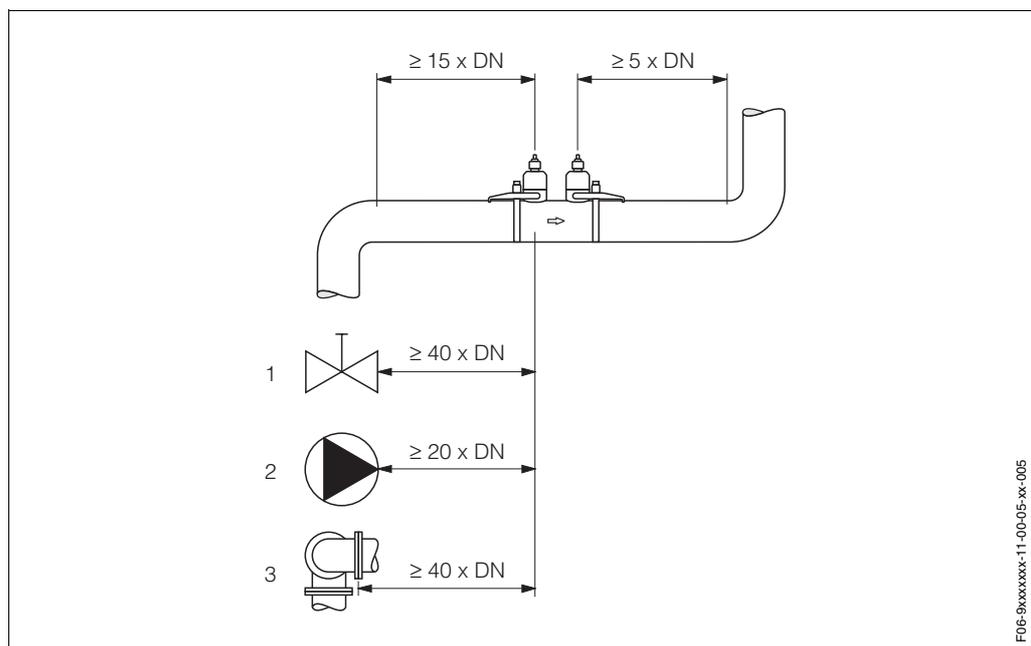
Pour assurer la liaison acoustique entre le capteur et la conduite il est nécessaire d'employer une pâte de couplage (1). Celle-ci est appliquée au moment de la mise en service sur les surfaces du capteur (2/3). Renouveler la pâte de couplage pour chaque nouveau point de mesure.



1 = pâte de couplage  
 2 = surface du capteur Prosonic Flow W  
 3 = surface du capteur Prosonic Flow U

**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. Tenir compte des longueurs droites d'entrée et de sortie afin de respecter les spécifications relatives à la précision de mesure :



1 = vanne, 2 = pompe, 3 = deux coudes dans différentes directions

**Longueur du câble de liaison**

Les câbles blindés sont proposés dans les longueurs suivantes : 5 m et 10 m

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

- Ne pas poser les câbles à proximité de machines ou contacteurs électriques.

**Conditions environnementales****Température ambiante**

- Transmetteur Prosonic Flow 92 :  
-10...+45 °C
- Capteurs de débit Prosonic Flow W/U : -20...+60 °C
- Câble de capteur PVC -20...+70 °C

Eviter un rayonnement solaire direct, notamment dans les zones climatiques chaudes.

**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).

**Protection**

- Transmetteur Prosonic Flow 92 :  
- IP 50
- Capteurs de débit Prosonic Flow W :  
- Boîtier du capteur IP 67 (NEMA 4X)  
- Adaptateur BNC IP 52
- Capteurs de débit Prosonic Flow U :  
- IP 52

**Résistance aux chocs et aux vibrations**

selon CEI 68-2-6

**Compatibilité électromagnétique (CEM)**

Selon EN 61326/A1 (CEI 1326) "Emissivité selon exigences de la classe A"

## Conditions de process

### Gamme de température du produit

- Capteurs de débit Prosonic Flow W/U :  
-20...+80 °C

### Gamme de pression du produit (pression nominale)

Une mesure sans problème nécessite une pression statique du produit plus élevée que la pression de vapeur.

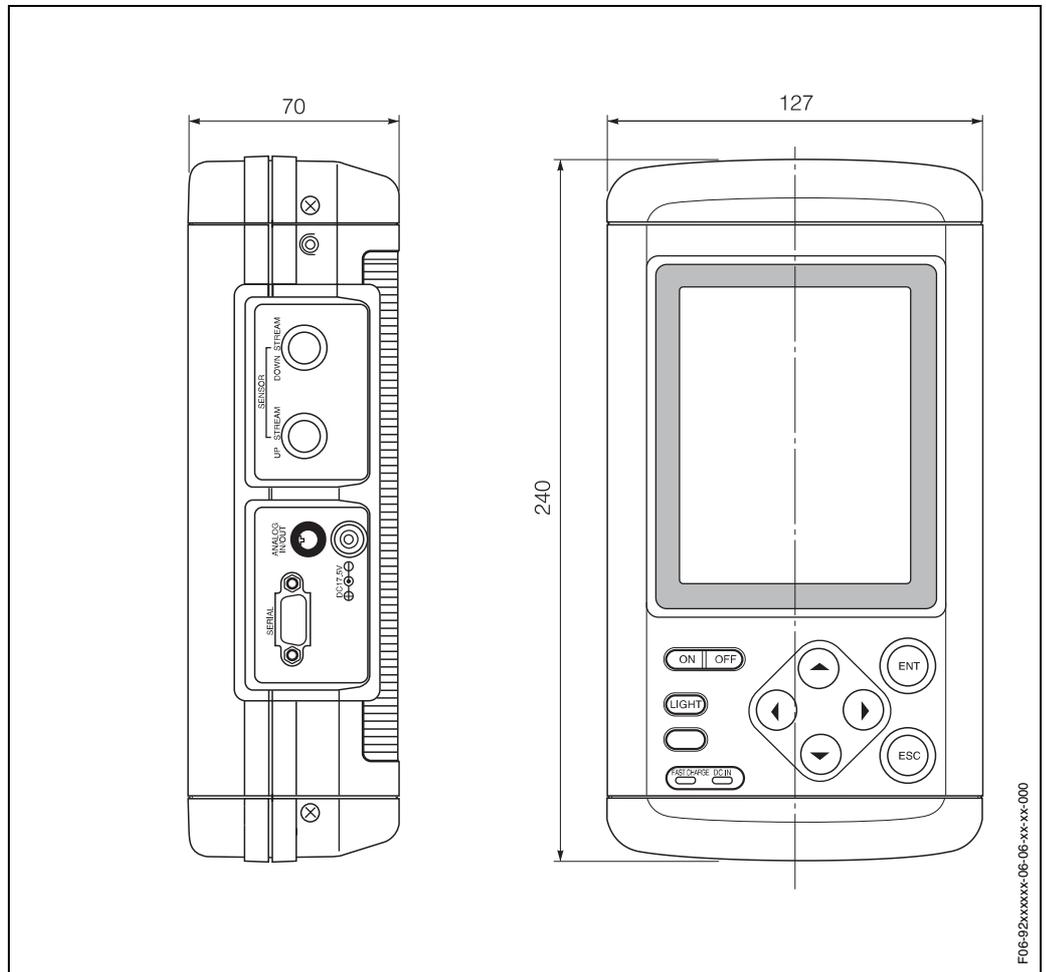
### Perte de charge

Il n'y a pas de perte de charge

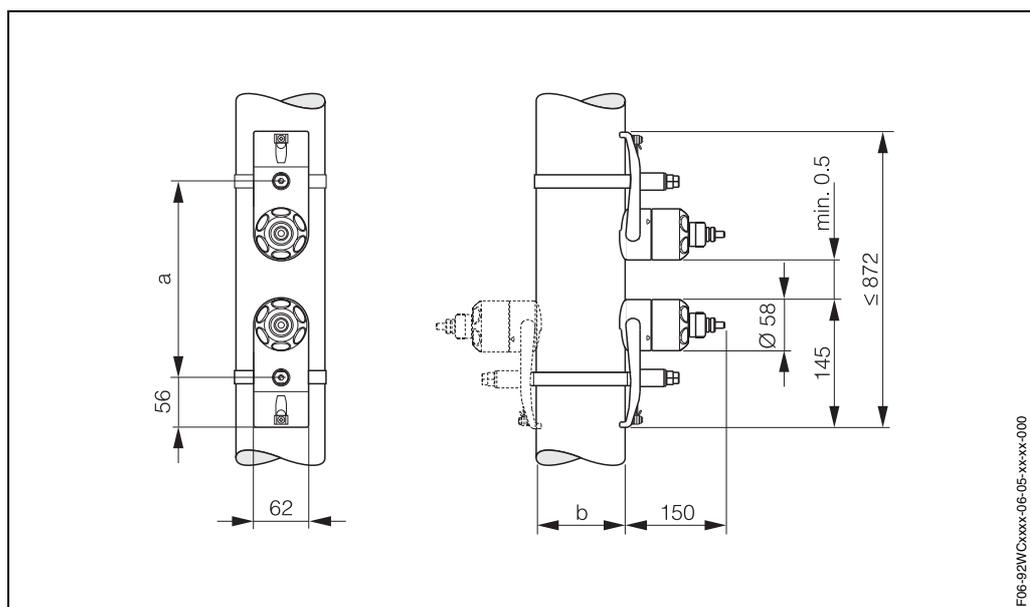
## Construction

### Forme, dimensions

### Dimensions boîtier du transmetteur

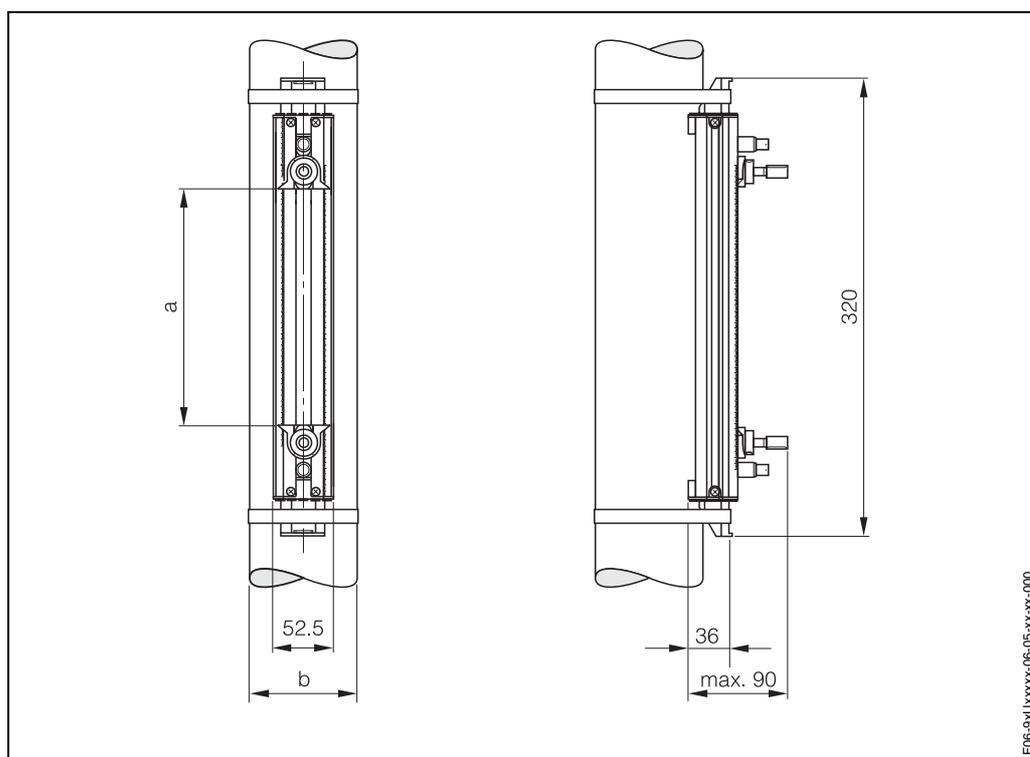


F06-92xxxx-06-06-xx-xx-000

**Prosonic Flow W**

F06-92W/Cxxxx-06-05-xxxx-000

*a* = écart du capteur à déterminer avec le Site Setup  
*b* = diamètre extérieur du tube (dépend de l'application)

**Prosonic Flow U**

F06-9xUxxxx-06-05-xx-xx-000

*a* = écart du capteur à déterminer avec le Site Setup (0...35 mm)  
*b* = diamètre extérieur du tube (dépend de l'application)

**Poids**

Transmetteur Prosonic Flow 92 :

- Boîtier de transmetteur portable : 1,5 kg

Capteurs :

- Capteurs de débit W avec supports et colliers de serrage : 2,8 kg
- Capteurs de débit U y compris colliers de serrage : 0,6 kg

**Matériaux**

Boîtier de transmetteur Prosonic Flow 92 :

- Boîtier de transmetteur portable : matière synthétique

Capteurs W

- Boîtier du capteur : laiton nickelé: 2.0401 (DIN 17660), C38500 (UNS)
- Support de capteur : 1.4301 (DIN 17440), 304 (AISI)
- Surface de contact du capteur : matière synthétique chimiquement résistante
- Colliers de serrage : textile

Capteurs U

- Boîtier du capteur : matière synthétique
- Support de capteur : aluminium/mat. synthétique
- Surface de contact du capteur : matière synthétique chimiquement résistante
- Colliers de serrage : textile

Câble capteur

- PVC

## Niveau de commande et d'affichage

**Eléments d'affichage**

- Affichage graphique à cristaux liquides 240 x 320 Pixel (avec rétroéclairage)
- Affichage configurable individuellement pour la représentation de diverses grandeurs de mesure et d'état.
- Langues d'affichage : anglais, allemand, français, italien, espagnol

**Eléments de commande**

9 boutons-poussoirs :  
ON, OFF,  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ , ESC, ENT, LIGHT

**Commande à distance**

RS-232C (sans séparation)

- Vitesse de transmission : max. 9600 bps
- Longueur max. de câble 15 m

Fonctions de protocole :

- Données du point de mesure (nom, type de conduite, méthode de fixation des capteurs, type de capteur) pour max. 20 points de mesure
- La mémoire peut contenir au maximum 40.000 points (heure, vitesse, débit, entrées analogiques, état).

## Certificats et agréments

**Marquage CE**

Le système satisfait les exigences légales des directives CE. Endress+Hauser confirme la réussite des tests par l'appareil par l'apposition du sigle CE.

**Normes et directives externes**

EN 60529:  
Protection par le boîtier (code IP)

EN 61010:  
Directives de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire

EN 61326/A1 (CEI 1326) "Emissivité selon exigences de la classe A"  
Compatibilité électromagnétique (exigences CEM)

L'alimentation est agréée selon UL/UL-C et CEI 950.

---

## Informations à la commande

---

Des indications détaillées quant à la référence de commande vous seront fournies par votre agence E+H.

## Accessoires

---

Matériel de montage :

- Produit de couplage -40...+80 °C
- Colliers de serrage pour DN 15...100 (capteurs U)
- Colliers de serrage pour DN 50...1500 (capteurs W)
- Colliers de serrage pour DN 1000...4000 (capteurs W)

Indications détaillées auprès de votre agence E+H.

## Documentation complémentaire

---

- Information série Prosonic Flow 92 (SI 038D)
- Manuel de mise en service Prosonic Flow 92 (BA 083D)

**Sous réserve de toute modification**