





# Sommaire

<b>1</b>	<b>Conseils de sécurité</b>	<b>5</b>
1.1	Utilisation conforme à l'objet	5
1.2	Mise en évidence des dangers et des conseils	5
1.3	Sécurité de fonctionnement	5
1.4	Personnel de montage, de mise en service, utilisateur	6
1.5	Réparations, produits toxiques	6
1.6	Evolution technique	6
<b>2</b>	<b>Description du système</b>	<b>7</b>
2.1	Système de mesure Prowirl 77	7
<b>3</b>	<b>Montage et installation</b>	<b>9</b>
3.1	Remarques générales	9
3.2	Conseils de montage	10
3.3	Montage du capteur	13
3.4	Rotation du boîtier de l'électronique / Montage de l'affichage	14
<b>4</b>	<b>Raccordement électrique</b>	<b>15</b>
4.1	Raccordement du transmetteur	15
4.2	Schéma de raccordement	15
<b>5</b>	<b>Communication</b>	<b>17</b>
5.1	Interface PROFIBUS-PA	17
5.2	Réglage de l'adresse de l'appareil	18
5.3	System integration	19
5.4	Echange de données cyclique (Data_Exchange)	20
5.5	Echange de données acyclique	23
5.6	Prowirl 77 slot / index	24
5.7	Utilisation	27
<b>6</b>	<b>Fonctions de l'appareil</b>	<b>29</b>
6.1	Matrice de programmation Commuwin II	29
6.2	Description des fonctions	33
<b>7</b>	<b>Recherche et suppression des défauts</b>	<b>45</b>
<b>8</b>	<b>Dimensions et poids</b>	<b>49</b>
8.1	Dimensions du Prowirl 77 W	49
8.2	Dimensions du Prowirl 77 F	50
8.3	Dimensions du Prowirl 77 H	52
8.4	Dimensions du tranquillisateur de débit (DIN)	53
8.5	Dimensions du tranquillisateur de débit (ANSI)	54
<b>9</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>55</b>
9.1	Gammes de mesure (capteur)	60

### **Marques déposées**

PROFIBUS<sup>®</sup>

Est une marque déposée de la société PROFIBUS, Karlsruhe, Allemagne

HART<sup>®</sup>

Est une marque déposée de la société HART Communication Foundation, Austin, USA

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>

sont des marques déposées de la société E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

GYLON<sup>®</sup>

Est une marque déposée de la société Garlock Sealing Technologies, Palmyra, NY, USA

INCONEL<sup>®</sup>

Est une marque déposée de la société Inco Alloys International, Inc., Huntington, USA

# 1 Conseils de sécurité

## 1.1 Utilisation conforme à l'objet

- Le transmetteur Prowirl 77 ne doit être employé que pour la mesure volumique de vapeur saturée, de vapeur surchauffée, de gaz et de liquides. Si la température et la pression de process sont constantes, le Prowirl 77 peut également indiquer le débit en unités de masse, de chaleur ou de volume normé.
- Le fabricant décline toute responsabilité en cas d'utilisation non conforme de l'appareil.
- Les appareils qui sont utilisés en zone explosible sont fournis avec une documentation spéciale "Ex" qui fait partie intégrante du présent manuel d'exploitation. Tenez compte des instructions d'installation et des valeurs de raccordement. A la première page de la documentation Ex, figure le pictogramme correspondant à l'agrément de l'appareil.



## 1.2 Mise en évidence des dangers et des conseils

Nos appareils ont été construits et testés d'après les derniers progrès techniques et ont quitté nos établissements dans un état parfait. Il sont conformes à la norme EN 61010 "directives de sécurité pour appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire". Une utilisation non conforme peut entraîner de sérieux dangers. De ce fait, suivez rigoureusement les consignes de sécurité assortis des pictogrammes suivants :

### Danger !

Ce symbole met en évidence les actions ou les procédures qui entraînent des dommages corporels, des risques de danger ou la destruction de l'instrument si elles n'ont pas été menées correctement.



Danger !

### Attention !

Ce symbole met en évidence les actions ou les procédures qui entraînent des dommages corporels, ou des dysfonctionnements d'appareils si elles n'ont pas été menées correctement.



Attention !

### Remarque !

La remarque met en évidence les actions ou les procédures qui risquent de perturber indirectement le fonctionnement des appareils ou de générer des réactions imprévues si elles n'ont pas été menées correctement.



Remarque !

## 1.3 Sécurité de fonctionnement

- Le système de mesure Prowirl 77 répond aux normes de sécurité générales selon EN 61010 et à la norme européenne de compatibilité électromagnétique CEM EN 50081 partie 1 et 2/EN 50082 partie 1 et 2, et aux recommandations NAMUR.
- Protection du boîtier IP 67 selon EN 60529.
- Le circuit d'autosurveillance du système assure la sécurité de fonctionnement
- En cas de coupure de l'énergie auxiliaire, le paramétrage du système de mesure est conservé dans l'EEPROM (sans pile).

### 1.4 Personnel de montage, de mise en service, utilisateur

- Le montage, l'installation électrique, la mise en service et la maintenance de l'appareil ne doivent être effectués que par du personnel qualifié et autorisé, qui aura impérativement lu ce manuel et en suivra les directives.
- L'instrument ne doit être exploité que par du personnel autorisé, formé à cette tâche par l'utilisateur de l'installation.
- Il convient de s'assurer de la résistance des matériaux de toutes les pièces en contact de produits corrosifs comme les tubes de mesure, les joints et raccords process. Ceci est également valable pour les produits qui servent au nettoyage des capteurs. Endress+Hauser se tient à votre disposition pour tout renseignement.
- L'installateur veillera à l'installation électrique du système conformément aux schémas de raccordement. Mettez le débitmètre à la terre.



La sécurité est supprimée à l'ouverture du couvercle du boîtier.

Tenez compte des directives locales en vigueur concernant l'ouverture et la réparation des appareils électriques.

### 1.5 Réparations, produits toxiques

Avant de retourner le débitmètre Prowirl 77 à Endress+Hauser, veuillez prendre les mesures suivantes :

- Joignez à l'appareil une note décrivant le défaut, l'application ainsi que les caractéristiques physico-chimiques du produit mesuré.
- Supprimez tous les dépôts de produits, en veillant plus particulièrement aux rainures du joint et fentes dans lesquelles le produit peut former des dépôts. Ceci est particulièrement important lorsqu'il s'agit d'un produit dangereux pour la santé, par exemple corrosif, toxique, cancérigène, radioactif.
- Nous vous prions instamment de renoncer à un envoi d'appareil s'il ne vous est pas possible de supprimer complètement les traces des produits dangereux (celles qui se trouvent par exemple encore dans les recoins ou qui ont diffusé à travers la matière synthétique).

Les frais d'une éventuelle mise au rebut ou de dommages personnels dus à un mauvais nettoyage seront à la charge de l'utilisateur.

### 1.6 Evolution technique

Le constructeur se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques techniques de l'appareil en fonction de l'évolution technique. Veuillez contacter votre agence régionale ou le siège d'Endress+Hauser qui vous informeront des éventuelles mises à jour

## 2 Description du système

Le débitmètre Prowirl 77 est prévu pour la mesure du débit volumétrique de vapeur, gaz et liquides dans la gamme de température -200...+400°C et sous un PN maximal de 160.

Le débitmètre Prowirl 77 mesure le débit volumique sous conditions de process. Si l'on connaît avec précision les valeurs de pression et de température de process constantes, le débitmètre peut également indiquer le débit en unités massiques, thermiques, ou en volumes normés.

### 2.1 Système de mesure Prowirl 77

Le système de mesure comprend :

- un transmetteur Prowirl 77
- le capteur Prowirl 77 F, Prowirl 77 W ou Prowirl 77 H

Le transmetteur existe en plusieurs versions, qui se distinguent par leurs sorties signal et la communication digitale.

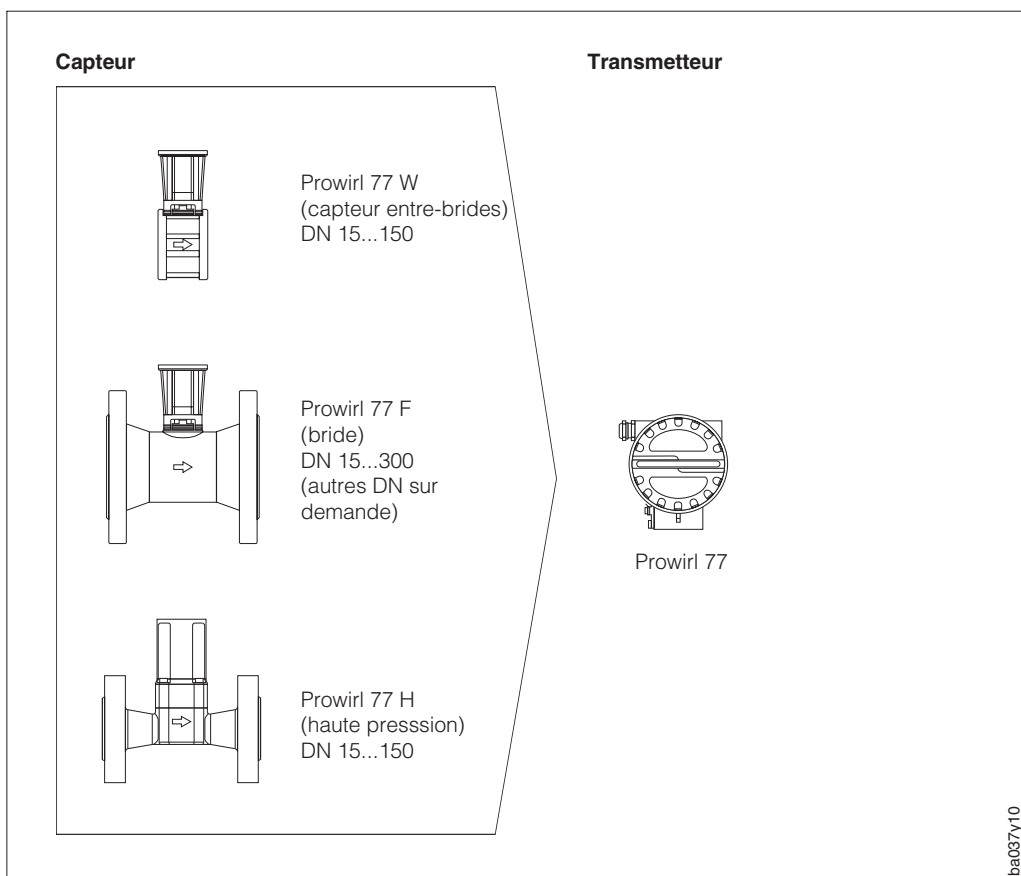


Fig. 1  
Système de mesure Prowirl 77

Ce manuel d'exploitation décrit la version "PROFIBUS-PA".

Le transmetteur Prowirl 77 est disponible en deux autres versions :

- Version : "PFM"
- Version : "4...20 mA" (en option avec HART)

Ces deux versions sont décrites dans un manuel spécifique.

Afin d'être parfaitement adaptés aux conditions d'installation et de process, les divers débitmètres Prowirl 77 peuvent être associés librement à tous types de capteurs.



## 3 Montage et installation

### 3.1 Remarques générales

#### Protection IP 67 (EN 60529)

Les débitmètres sont conformes aux exigences de la protection IP 67.

Pour garantir celle-ci après le montage sur site ou lors d'une maintenance, tenez compte des points suivants :

- Les joints d'étanchéité du boîtier posés dans la rainure doivent être propres et intacts. Le cas échéant, les sécher, nettoyer ou remplacer.
- Serrez à fond toutes les vis du boîtier et du couvercle.
- Les câbles de raccordement utilisés devront avoir un diamètre externe conforme aux spécifications des presse-étoupe.
- Serrez les presse-étoupe (fig. 2).
- Formez une boucle avec le câble avant de l'insérer dans le presse-étoupe pour éviter la pénétration d'humidité (fig. 2).
- Les presse-étoupe inutilisés doivent être fermés avec des bouchons.
- L'enveloppe de protection se trouvant dans le presse-étoupe ne doit pas être retirée.

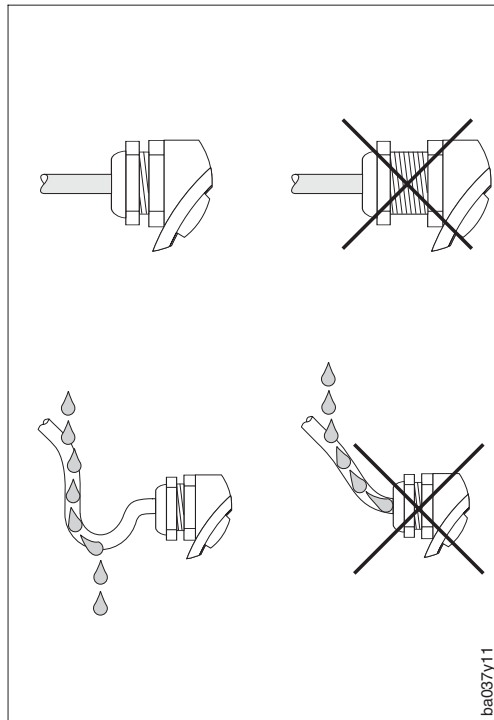


Fig. 2  
Protection IP 67

#### Gammes de température

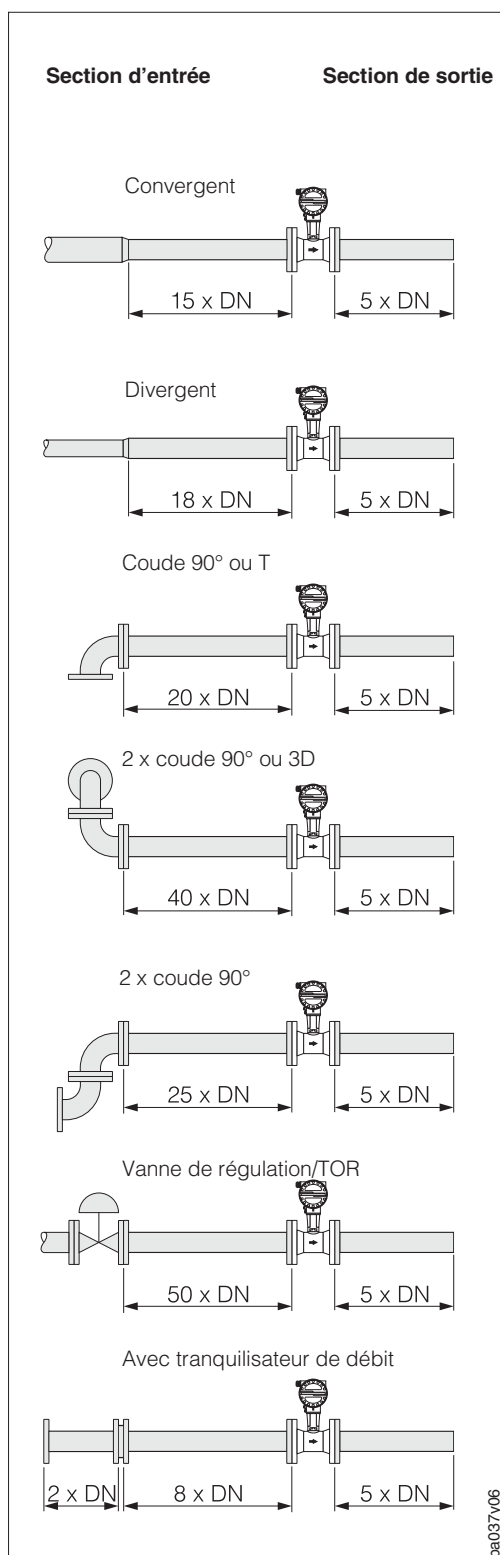
- Les températures ambiantes et de produit maximales admissibles doivent impérativement être respectées (voir p. 56).
- Tenez également compte des remarques relatives à l'isolation des conduites et l'implantation (voir p. 11).

### 3.2 Conseils de montage

Pour qu'un débitmètre puisse mesurer correctement le débit volumique, il faut impérativement un profil d'écoulement complètement développé. De ce fait, il faut installer le transmetteur Prowirl 77 en tenant compte des conseils suivants :

#### Diamètre interne de conduite

Vérifiez si le DN et la catégorie de tube (DIN/ANSI) ont été respectés à la commande. Ceci est très important pour l'étalonnage et la précision de mesure souhaitée.



#### Sections d'entrée et de sortie

Afin d'avoir un profil d'écoulement stable, il faut si possible installer le débitmètre en amont des obstacles comme les coudes, les divergents ou organes de réglage. Sinon, veillez à ce que la section de tube droite entre l'obstacle et le débitmètre soit suffisamment longue. Les schémas ci-contre indiquent les sections de conduite droites minimales en aval de l'obstacle en multiple du DN de la conduite. Dans le cas de plusieurs obstacles, il faut prendre la valeur la plus élevée.

La section droite en aval du débitmètre doit être suffisamment longue afin que les tourbillons puissent vraiment se former.

#### Tranquillisateur de débit

En cas de manque d'espace, et notamment lorsque le diamètre de conduite est relativement important, il n'est pas toujours possible de respecter les longueurs droites spécifiées ci-dessus. On utilisera alors un tranquillisateur de débit (voir p. 53). Celui-ci consiste en une plaque perforée que l'on installe entre les brides et centré à l'aide de boulons. En général, elle diminue la section d'entrée à 10 X DN pour une précision de mesure totale.

Fig. 3  
Sections d'entrée et de sortie

### Installation

En principe, le Prowirl 77 peut être monté en n'importe quel point de la conduite. Sur le corps de l'appareil se trouve une plaque signalétique comportant une flèche dans le sens d'écoulement.

Pour les liquides, l'écoulement devrait se faire de bas en haut (implantation A) afin que la conduite soit toujours pleine.

Dans le cas d'une conduite horizontale, il faut privilégier l'implantation B, mais les implantations C et D sont également possibles.

Dans le cas d'une conduite chaude, par laquelle s'écoule par ex. de la vapeur, et qui passe directement sous un plafond, il y a le risque d'accumulation de chaleur. C'est pourquoi nous préconisons l'implantation C (voir p. 50 pour les températures ambiantes).

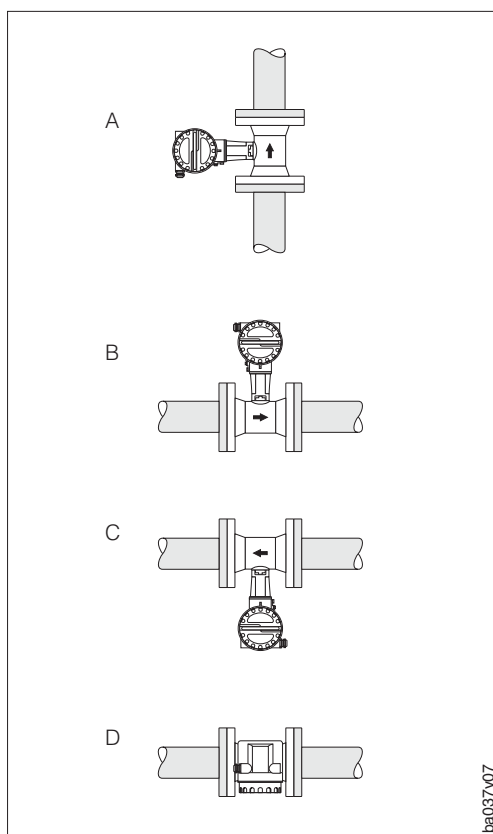


Fig. 4  
Implantations

### Points de mesure de pression et de température

Les points de mesure de pression et de température doivent être installés en aval du débitmètre afin qu'ils n'aient pas d'influence sur la formation du tourbillon.

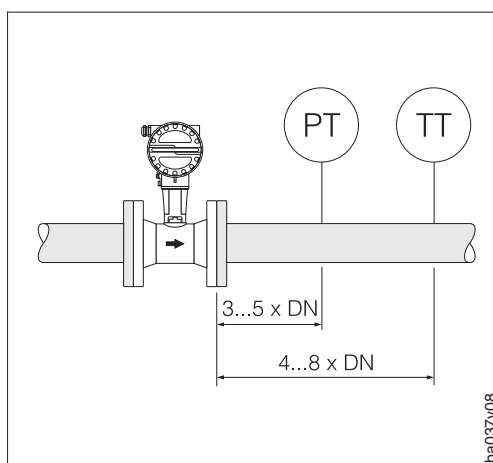


Fig. 5  
Implantation des points de mesure de pression et de température

### Isolation de la conduite

#### Version à bride et entre-brides

Les conduites transportant des fluides chauds doivent être isolées afin de limiter la déperdition thermique.

Attention !

Il faut s'assurer qu'il reste assez d'espace pour l'entretoise entre le capteur et le boîtier (voir fig.). La partie non recouverte sert à l'évacuation de la chaleur et protège l'électronique de la surchauffe.

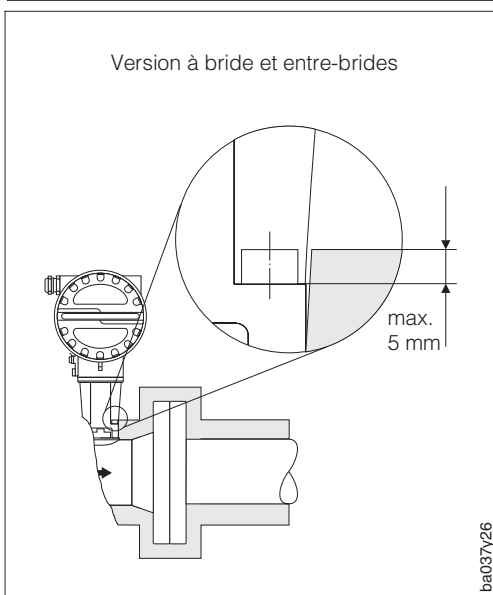


Fig. 6  
Ecart max. entre l'isolation et le support



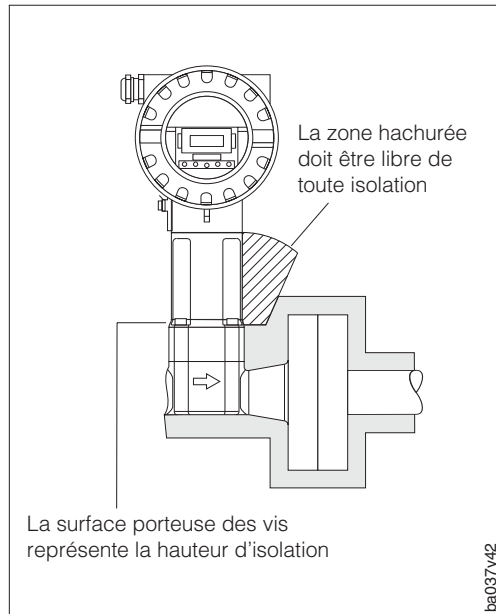


Fig. 7  
Isolation de la conduite  
Version haute pression

### Isolation de la conduite Version haute pression

Le support du boîtier doit être libre de toute isolation, afin d'évacuer la température et de protéger l'électronique contre la surchauffe.

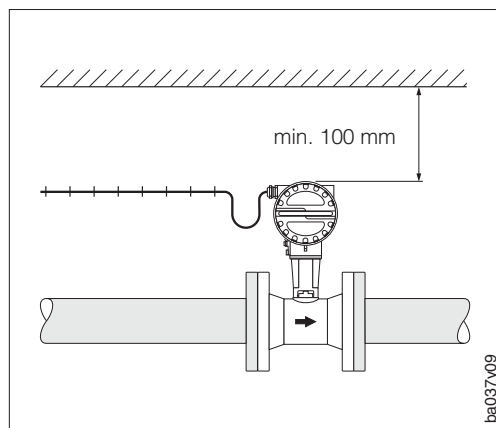


Fig. 8  
Dégagement minimal et  
longueurs de câble nécessaires

### Dégagement minimal

Dans le cas d'une maintenance ou du raccordement d'un simulateur de débit "Flowjack", il faut déverrouiller le boîtier du transmetteur situé dans le manchon et le dégager complètement. C'est pourquoi, lors du montage sur la conduite, il faut tenir compte des longueurs de câble et des dégagements minimaux suivants :

- dégagement minimal dans tous les sens : 100 mm
- longueur de câble nécessaire :  $L + 150 \text{ mm}$



Attention !

Attention !

Le dégagement du boîtier du transmetteur devra en principe uniquement être effectué par un technicien E+H.

### 3.3 Montage du capteur

Attention !

Avant de monter le capteur, tenez compte des points suivants :

- Dégagez les disques de protection du capteur.
- Lors de la pose des joints, assurez-vous que le diamètre interne est supérieur ou égal à celui du tube de mesure et de la conduite. Les joints qui pénètrent dans le flux influencent le détachement des tourbillons derrière le corps perturbateur, ce qui provoque des erreurs de mesure. Les joints fournis par E+H ont de ce fait un diamètre intérieur supérieur à celui du tube de mesure.
- Assurez-vous que le sens d'écoulement indiqué sur le capteur correspond à celui dans la conduite.
- Encombrement :
  - Prowirl W (version entre-bridés), 65 mm
  - Prowirl F (version à bride), voir p. 50
  - Prowirl H (version haute pression), voir p. 52



#### Montage Prowirl W

Le montage de la version entre-bridés est effectué avec un set de montage qui comprend :

- Tirants d'ancrage
- Bagues de centrage
- Ecrus
- Rondelles
- Joints

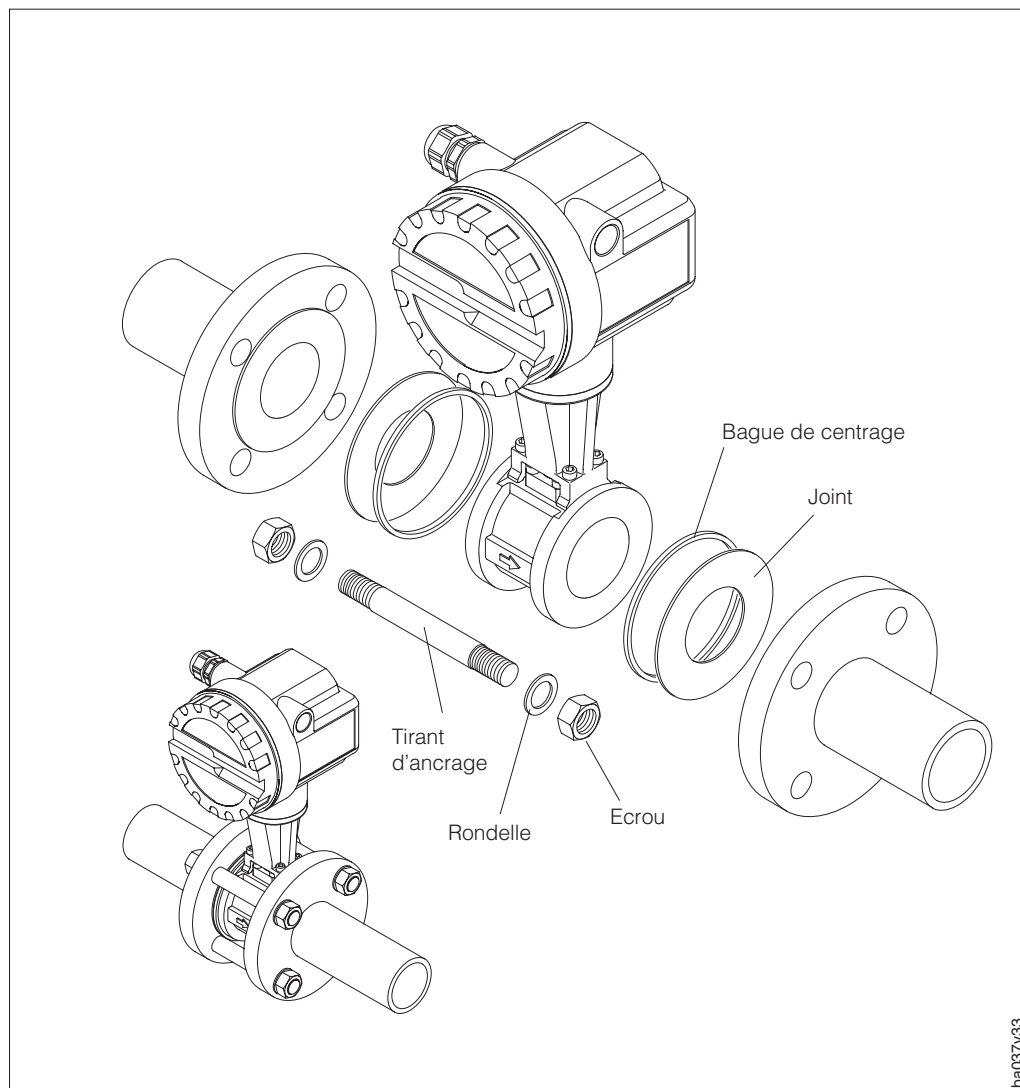


Fig. 9  
Montage de la version  
entre-bridés du Prowirl 77 W

### 3.4 Rotation du boîtier de l'électronique / Montage de l'affichage

Le boîtier de l'électronique peut être tourné par pas de 90°, ce qui permet une orientation parfaite de l'affichage. Procédez de la manière suivante :

- ① Desserrez la vis de sécurité (au moins un tour).
- ② Tirez le boîtier de l'électronique jusqu'en butée et tournez-le dans la position souhaitée (pas de 90°).
- ③ Serrez la vis de sécurité.

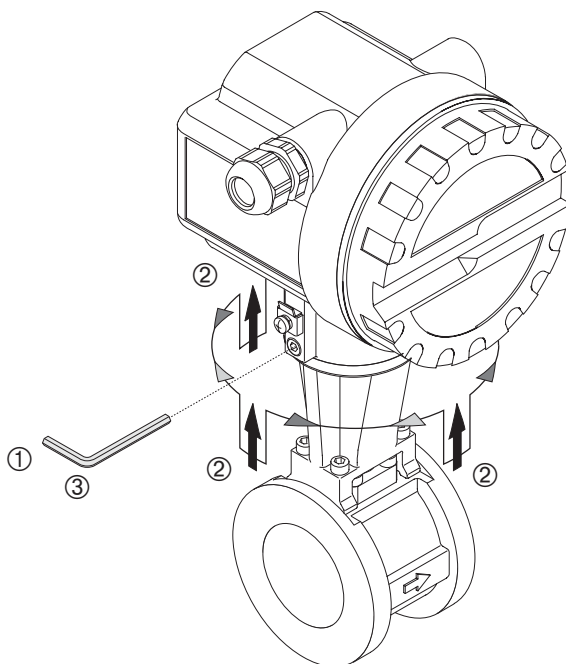


Fig. 10  
Rotation du boîtier de  
l'électronique

ba037y28

## 4 Raccordement électrique

### 4.1 Raccordement du transmetteur

Attention !

- Tenez compte des normes d'installation en vigueur.
- Pour l'installation du transmetteur en version Ex, tenez compte de la documentation Ex fournie avec l'appareil.



Procédure

1. Dévissez le couvercle.
2. Desserrez les deux vis à fente et rabattez en avant la tôle.
3. Faire passer le câble d'alimentation et de signal à travers l'entrée de câble.
4. Faire le raccordement selon les schémas électriques qui figurent dans les pages suivantes.
5. Remontez la tôle et serrez les vis.
6. Remontez le couvercle et serrez les vis.

### 4.2 Schéma de raccordement

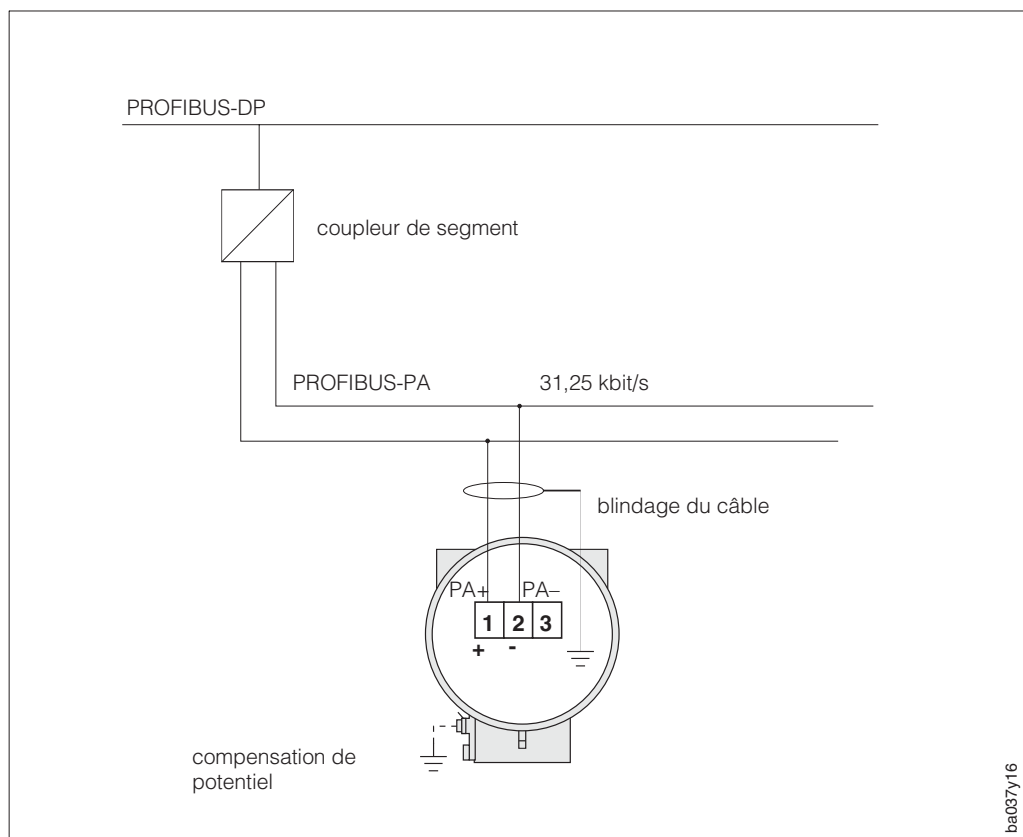


Fig.11  
Raccordement des appareils  
PROFIBUS-PA à un réseau  
PROFIBUS-DP

Raccorder le câble comme l'illustre le schéma.

- Relier les fils du câble aux bornes 1 et 2. L'inversion de polarité n'a aucune influence sur le fonctionnement de l'appareil.
- Relier le blindage du câble à la borne de terre interne.
- La borne de terre externe doit être reliée à la ligne de compensation de potentiel.





## 5 Communication

### 5.1 Interface PROFIBUS-PA

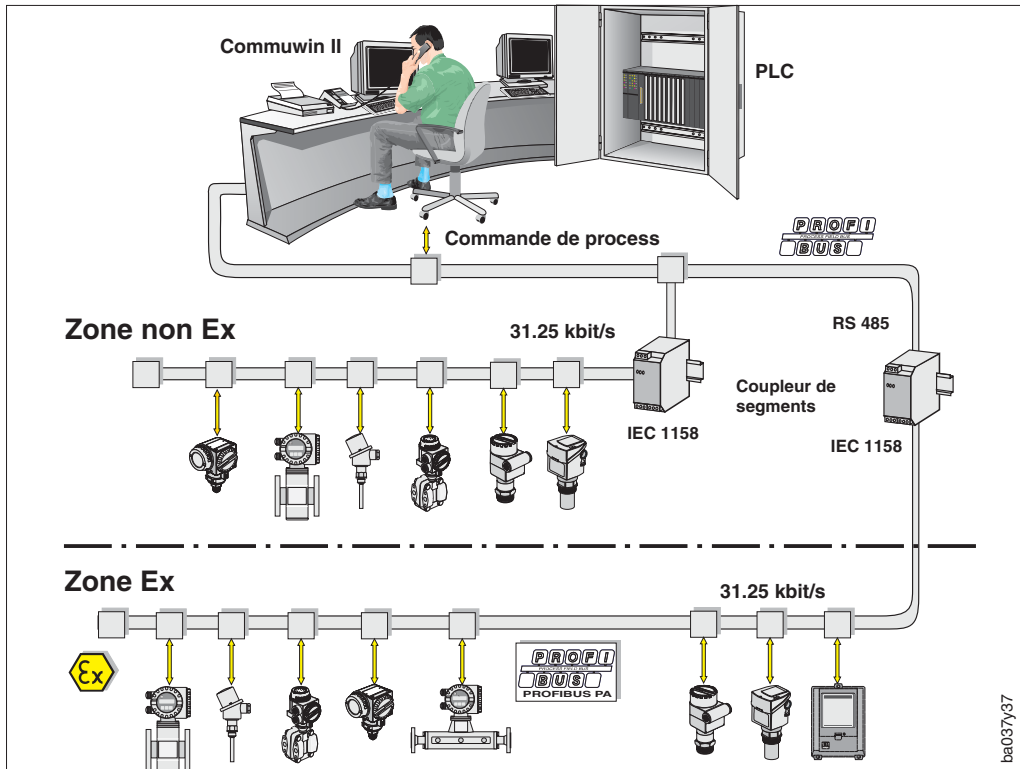


Fig. 12  
Schéma de principe  
PROFIBUS-PA

#### Remarque!

Vous trouverez des informations complémentaires à propos du bus de terrain PROFIBUS-PA Profile 2.0 dans le manuel de mise en service BA 198F.



Remarque !

#### Généralités

Le Prowirl 77(version PROFIBUS-PA) possède une interface PROFIBUS-PA selon la norme bus de terrain PROFIBUS-DP, EN 50170 volume 2.

Ceci signifie qu'il est en mesure d'échanger des données avec des systèmes de commande de process qui répondent à cette norme. L'intégration dans un système de commande doit être conforme à la spécification pour profile PROFIBUS-PA.

#### Partenaire de communication

Dans un système de commande, Prowirl 77 est l'esclave et peut échanger des données avec un ou plusieurs maîtres selon le type d'application. Le maître est un système de commande de process, un API ou un PC avec une carte de communication enfichable PROFIBUS-DP.

#### Remarque!

Tenir compte du courant de base du Prowirl 77 (12 mA).



Remarque !

#### Attention!

L'interface CEI 61158-2 est équipée d'un fusible pour protéger le segment PROFIBUS-PA contre les dysfonctionnements majeurs de l'appareil (court-circuit par ex.). Après fusion du fusible, l'appareil est définitivement séparé du bus. L'électronique doit être remplacée.



Attention !

5.2 Réglage de l'adresse de l'appareil

*Adressage :*  
L'adresse doit toujours être réglée sur un appareil PROFIBUS-PA. Le système de commande ne reconnaît pas l'appareil si l'adresse n'est pas réglée correctement. La gamme de réglage est 0...125. Chaque adresse ne peut être attribuée qu'une seule fois dans un réseau PROFIBUS-PA. L'adresse 126 sert à la première mise en service et au contrôle du fonctionnement.

*Configuration à la livraison :*  
Tous les appareils sont fournis avec l'adresse 126. Elle peut être utilisée pour le contrôle du fonctionnement et pour l'intégration au réseau PROFIBUS-PA existant. Cette adresse doit toutefois être modifiée par la suite afin de raccorder d'autres appareils. Ceci est possible avec le programme d'exploitation (maître DP, classe II, par ex. Commuwin II), ou directement sur l'appareil avec les micro-commutateurs situés derrière le couvercle du boîtier.

Réglage du mode d'adressage

Commutateur n°8            OFF = adressage par le bus  
                                  ON = adressage avec les micro-commutateurs n°1...7 de l'appareil (voir fig. 13)



Procédure

- 1. Dévisser le couvercle du transmetteur
- 2. Régler les positions des micro-commutateurs avec un objet pointu
- 3. Replacer le couvercle

Remarque!  
Le Prowirl est fourni avec le réglage ci-contre

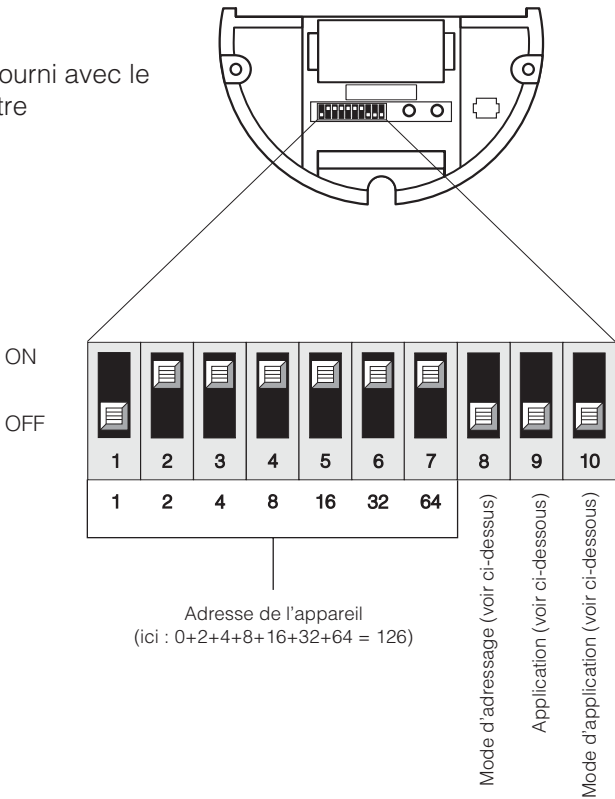


Fig. 13  
Adressage à l'aide des micro-commutateurs

Réglage de l'application (produit mesuré)

Commutateur 10 :            OFF : réglage de l'application par l'intermédiaire du bus  
                                  ON : réglage de l'application avec le micro-commutateur 9  
                                  (OFF : liquide, ON = gaz / vapeur)

### 5.3 Intégration du système

Le fichier des données mères (GSD) est nécessaire à la projection d'un réseau PROFIBUS-DP. Ce fichier est un simple fichier texte qui décrit par exemple la vitesse de transmission des données ou les informations digitales au format API.

Chaque débitmètre reçoit de l'organisation des utilisateurs PROFIBUS (PNO) un numéro d'identification qui est à la base du fichier (GSD).

Pour Endress+Hauser, ce numéro ID commence toujours par "15XX"

Nom de l'appareil	N° ID	GSD	Fichier type	Bitmaps
Prowirl 77	1510 (hex)	EH_1510.gsd	EH_1510x.200	EH1510_d.bmp EH1510_n.bmp EH1510_s.bmp

#### Les fichiers GSD de l'ensemble des appareils Endress+Hauser peuvent être commandés aux adresses suivantes :

- INTERNET: – Endress+Hauser → <http://www.fr.endress.com> (Product Avenue ® Downloadstreet ® Field Communication St.)  
– PNO → <http://www.profibus.com> (GSD library)
- Disquette : Endress+Hauser, réf de commande 943157-0000

#### Contenu du fichier download obtenu par Internet ou sur disquette

- Tous les fichiers GSD Endress+Hauser
- Les fichiers types Endress+Hauser
- Les fichiers Bitmap Endress+Hauser
- Informations sur les appareils

#### Utilisation des fichiers GSD et types

Les fichiers GSD doivent être chargés dans un sous-répertoire spécifique du programme PROFIBUS-DP de votre système de commande de process.

#### Exemple 1

Dans le programme SIEMENS STEP7 du système de commande S7-300/400, le sous-répertoire s'appelle \siemens\step7\s7data\gsd.

Les fichiers GSD sont assortis de fichiers Bitmap. Ceux-ci permettent de représenter les points de mesure. Ces fichiers doivent être chargés dans le sous-répertoire \siemens\step7\s7data\nsbmp.

#### Exemple 2

Si vous utilisez un automate Siemens S5, le réseau PROFIBUS-PA est projeté avec le programme COM ET200. Dans ce cas, il faut utiliser les fichiers types (x.200).

#### Exemple 3

Dans le fichier GSD, il existe un sous-répertoire dans lequel vous trouverez les fichiers GSD avec une identification non-standard (0x94). Ces fichiers GSD s'utilisent par exemple avec un automate PLC5 d'Allen-Bradley.

Si vous utilisez un programme d'un autre constructeur, demandez le nom du sous-répertoire.

## 5.4 Echange de données cyclique (Data\_Exchange)

La transmission des données analogiques vers l'API s'effectue par blocs de 5 octets pour PROFIBUS-PA. Les 4 premiers octets représentent la valeur mesurée sous forme de nombre à virgule flottante (standard IEEE, voir p. 24). Le 5ème octet comporte une valeur d'état, propre à l'appareil (voir p. 22).

### API → Prowirl 77 (données de sortie)

Index données de sortie	Données	Accès	Format de données /remarques	Réglage usine (unité)
0	Commande	write	Lorsque cet octet passe de 0 à un autre modèle d'octet, il est possible d'exécuter une commande binaire à l'aide du service cyclique. Le passage d'un modèle de bit quelconque à 0 n'a aucun effet. 0 → 1: remise à zéro du compteur totalisateur 0 → 2... 255: réservé	–

### Prowirl 77 → API (données d'entrée)

Index données d'entrée	Données	Accès	Format de données /remarques	Réglage usine (unité)
0, 1, 2, 3	Débit (volume / temps)	read	Nombre à virgule flottante 32 bits (IEEE-754) Voir p. 22	dm <sup>3</sup> /s
4	Etat volume	read	Voir codes d'état p. 22	–
5, 6, 7, 8	Compteur totalisateur (volume)	read	Nombre à virgule flottante 32 bits (IEEE-754)	dm <sup>3</sup>
9	Etat compteur totalisateur	read	Voir codes d'état p. 22	–

Si vous ne souhaitez pas utiliser toutes les données cycliques du Prowirl 77, vous avez la possibilité de supprimer des blocs de données du télégramme cyclique à l'aide de la configuration dans le programme. Il est recommandé de n'activer que les blocs de données qui sont traités par le système, afin d'optimiser le taux de transmission des données sur le réseau PROFIBUS-PA.

Dans le cas du Prowirl 77, il est possible d'activer 3 blocs de données pour l'échange de données cyclique. Le tableau suivant indique les données de configuration correspondant au format élargi (h signifie qu'il s'agit d'un nombre hexadécimal).

Octet	Données	Accès	Désignation du bloc GSD	Données de configuration (en fonction du maître PROFIBUS)
0...4	Débit + état	read	Flow Rate Block	42h, 84h, 08h, 05h
5...9	Compteur totalisateur + état	read	Total volume block	42h, 84h, 08h, 05h
0	Commande	write	Total Volume Reset	20h

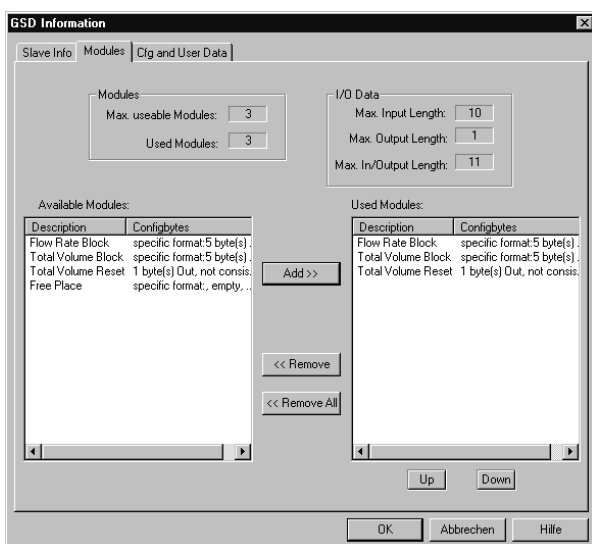
Pour les maîtres PROFIBUS ne correspondant pas au format élargi, il est possible d'utiliser l'identification raccourcie 94h. Il est cependant préférable d'employer le format élargi, puisqu'il comprend des informations complémentaires pour l'interprétation des données.

Les configurations suivantes sont possibles avec le Prowirl 77 :

Configuration	Désignation du bloc GSD	Longueur des données
Débit avec état + compteur totalisateur avec état + commande (= configuration max.)	Flow Rate Block Total Volume Block Total Volume Reset	11 octets
Débit avec état	Flow Rate Block	5 octets
Débit avec état + compteur totalisateur avec état	Flow Rate Block Total Volume Block	10 octets
Compteur totalisateur avec état	Free Place Total Volume Block	6 octets
Compteur totalisateur avec état + commande	Free Place Total Volume Block Total Volume Reset	7 octets

Les blocs de données inactifs doivent être marqués par un zéro dans la chaîne de configuration des données si d'autres données suivent. Les zéros à la fin des données de configuration ne sont pas indispensables.

### Exemple de programme



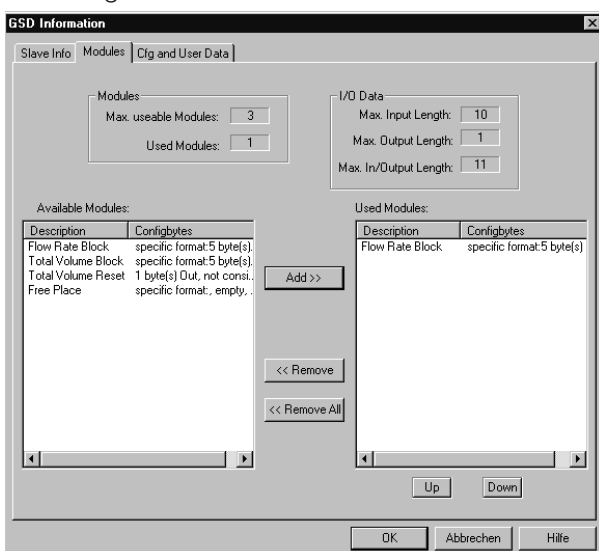
#### Exemple 1:

Cette configuration permet de transmettre les blocs suivants au maître DP avec 10 octets d'entrée et 1 octet de sortie :

- Débit + état
- Compteur totalisateur + état

Réinitialisation du compteur totalisateur

Dans la chaîne de configuration, le zéro n'intervient que lorsque d'autres blocs de configuration sont nécessaires.



#### Exemple 2:

Cette configuration transmet le bloc débit + état au maître DP.

**Codes d'état pour le débit et le compteur totalisateur**

Le débitmètre Prowirl 77 utilise une partie des codes d'état définis par l'association des utilisateurs PROFIBUS (PNO) (voir également spécifications PNO "PROFIBUS-PA Profile for Process Control Devices ; General Requirements V2.0") :

Code d'état Hex. (déc)	Signification	Etat de l'appareil
0Fh (15)	device failure (low and high limit bit set)	BAD
1Ch (28)	out of service (no limit bit set)	BAD
1Fh (31)	out of service (low and high limit bit set)	BAD
08h (8)	not connected	BAD
40h (64)	non-specific (no limit bit set)	UNCERTAIN
42h (66)	non-specific (high limit bit set)	UNCERTAIN
43h (67)	non-specific (low and high limit bit set)	UNCERTAIN
80h (128)	O.K. (no limit bit set)	GOOD
81h (129)	O.K. (low limit bit set)	GOOD
82h (130)	O.K. (high limit bit set)	GOOD
83h (131)	O.K. (low and high limit bit set)	GOOD

**Nombre à virgule flottante IEEE**

Les valeurs mesurées sont transmises au maître de classe I (API par ex.) dans le format IEEE-754 comme suit :

Octet n			Octet n + 1			Octet n + 2			Octet n + 3		
Bit 7	Bit 6	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 0	Bit 7		Bit 0	Bit 7		Bit 0
VZ	$2^7$	$2^6$ $2^5$ $2^4$ $2^3$ $2^2$ $2^1$	$2^0$	$2^{-1}$ $2^{-2}$ $2^{-3}$ $2^{-4}$ $2^{-5}$ $2^{-6}$ $2^{-7}$	$2^{-8}$ $2^{-9}$ $2^{-10}$ $2^{-11}$ $2^{-12}$ $2^{-13}$ $2^{-14}$ $2^{-15}$	$2^{-16}$ $2^{-17}$ $2^{-18}$ $2^{-19}$ $2^{-20}$ $2^{-21}$ $2^{-22}$ $2^{-23}$					
	Exposants			Mantisse			Mantisse			Mantisse	

$$\text{Valeur théorique} = (-1)^{VZ} * 2^{(\text{exposant} - 127)} * (1 + \text{Mantisse})$$

Exemple: 40 F0 00 00 hex. = 0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000 binaire

$$\begin{aligned}
 \text{Valeur} &= (-1)^0 * 2^{(129-127)} * (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3}) \\
 &= 1 * 2^2 * (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125) \\
 &= 1 * 4 * 1.875 = 7.5
 \end{aligned}$$

## 5.5 Echange de données acyclique

### Blocs du Prowirl 77

Avec les services acycliques, le système de commande ou un programme d'exploitation est en mesure de contrôler les paramètres des blocs de données indiqués ci-dessous.

Le Prowirl 77 contient 4 blocs conformes aux définitions des profils de PROFIBUS-PA :

- **Bloc physique**  
Le bloc physique contient les informations spécifiques à l'appareil telles que la désignation des points de mesure, la version du programme, etc.
- **Bloc transducteur pour le débit (Flow Block)**  
Le bloc transducteur contient les données de capteur comme le facteur d'étalonnage ou le DN.
- **Bloc AI (AI = Analog Input)**  
Ce bloc de fonctions universel met tous les paramètres concernant le traitement de la grandeur de mesure débit (filtrage, mise à l'échelle, traitement du mode et d'état) à disposition du système de commande.
- **Bloc de fonction pour le compteur totalisateur (Totalizer Function Block)**  
Le bloc compteur totalisateur permet au système de commande d'accéder directement aux paramètres du compteur totalisateur.

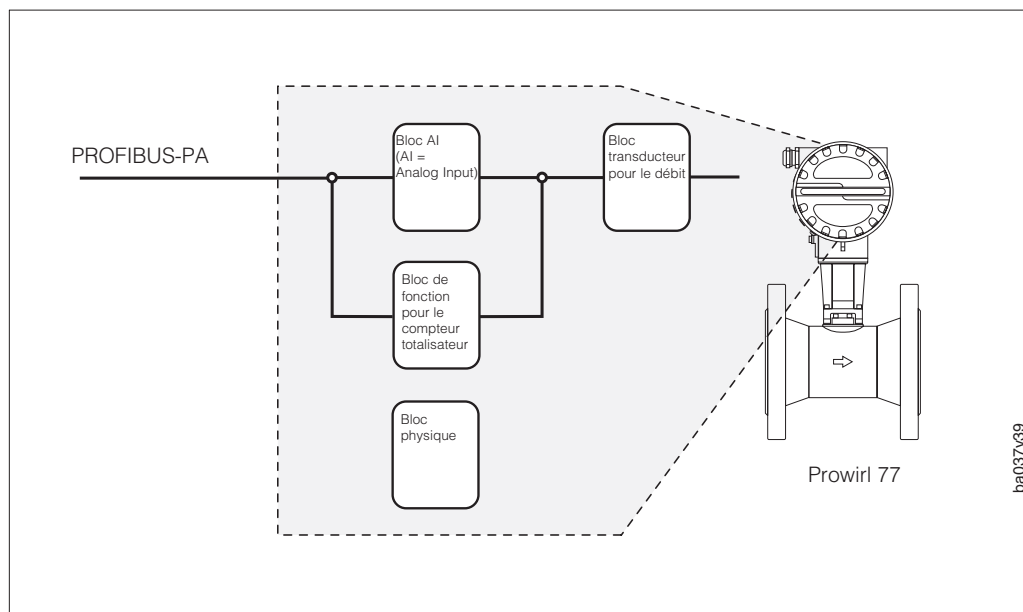


Fig. 14  
Blocs du Prowirl 77 PROFIBUS-PA

## 5.6 Prowirl 77 slot / index

La définition des profils PNO constitue la base. Tous les paramètres sauf ceux du bloc totalisateur se trouvent dans le **slot** 1.

L'index est obtenu à partir du tableau suivant.



Remarque !

Remarque!  
Des informations complémentaires sur ces tableaux figurent dans "PROFIBUS-PA Profile for Process Control Devices ; General Requirements V2.0".

Nom	Matrice E+H	Index	Read	Write	*Paramètre	Type de données	Nb d'octets	Classe sauvegarde
<b>Device Management</b>								
Directory Object Header		0	X		M	Unsigned16	12	C
Composite List Directory Entries		1	X		M	Unsigned16	28	C
not used		2...13						
<b>Physical Block (PB)</b>								
PB Block Object		14	X		M	DS-32	20	C
PB Static Revision		15	X		M	Unsigned16	2	N
PB Tag Description	VAH0	16	X	X	M	Octet String	32	S
PB Strategy		17	X	X	M	Unsigned16	2	S
PB Alert Key		18	X	X	M	Unsigned8	1	S
PB Target Mode		19	X	X	M	Unsigned8	1	S
PB Mode Block		20	X		M	DS-37	3	N/Cst
PB Alarm Summary		21	X		M	DS-42	8	D
PB Software Revision	V5H4	22	X		M	Octet String	16	Cst
PB Hardware Revision	V5H5	23	X		M	Octet String	16	Cst
PB Device Manufacturer ID		24	X		M	Unsigned16	2	Cst
PB Device ID		25	X		M	Octet String	16	Cst
PB Device Serial Number	VAH1	26	X		M	Octet String	16	Cst
PB Diagnosis		27	X		M	Octet String	4	D
PB Diagnosis Extension		28	X		O	Octet String	6	D
PB Diagnosis Mask		29	X		M	Octet String	4	Cst
PB Diagnosis Mask Extension		30	X		O	Octet String	6	Cst
PB Device Certification		31	X	X	O	Octet String	16	N
PB Security Locking		32	X	X	O	Unsigned16	2	N
PB Factory Reset		33	X	X	O	Unsigned16	2	S
not used		34...43						
PB Descriptor		44	X	X	M	Octet String	32	S
PB Device Message		45	X	X	M	Octet String	32	S
PB Device Installation Date		46	X	X	M	Octet String	8	S
not used		47...51						
PB Actual Error Code	V5H2	52	X		O	Unsigned16	2	D
PB Last Error Code	V5H3	53	X	X	O	Unsigned16	2	D
PB UpDown Features Supported		54	X		M	Octet String	1	Cst
PB UpDown Control Parameter		55	X	X	O	Unsigned8	1	D
PB UpDown Parameter		56	X	X	O	UpDownData	20	D
PB Device Bus Address	V5H0	57	X		O	Signed8	1	D
PB Device & Software Number		58	X		O	Unsigned16	2	Cst
not used		59...64						
<b>Transducer Block (TB) Flow</b>								
TB Block Object		65	X		M	DS-32	20	C
TB Static Revision		66	X		M	Unsigned16	2	N
TB Tag Description		67	X	X	M	Octet String	32	S
TB Strategy		68	X	X	M	Unsigned16	2	S



Nom	Matrice E+H	Index	Read	Write	*Paramètre	Type de données	Nb d'octets	Classe sauvegarde
TB Alert Key		69	X	X	M	Unsigned8	1	S
TB Target Mode		70	X	X	M	Unsigned8	1	S
TB Mode Block		71	X		M	DS-37	3	N/Cst
TB Alarm Summary		72	X		M	DS-42	8	D
TB Flowrate	V0H0	73	X		M	float	4	D
TB Nominal Size	V6H1	74	X	X	M	float	4	S
not used		75...76						
TB Flowrate Units	V1H0	77	X	X	M	Unsigned16	2	S
not used		78						
TB Calibration Factor	V6H2	79	X	X	M	float	4	S
not used		80...81						
TB Upper Sensor Limit		82	X		O	float	4	S
TB Lower Sensor Limit		83	X		O	float	4	S
not used		84...90						
TB Vortex Frequency	V0H1	91	X		O	float	4	D
not used		92...102						
TB Application Medium	V6H0	103	X	X	O	Unsigned8	1	S
TB Sensor Temperature Coefficient	V6H3	104	X	X	O	float	4	S
TB Process Temperature	V6H4	105	X	X	O	float	4	S
TB Amplification	V6H5	106	X	X	O	Unsigned8	1	S
TB User Flowrate Unit	V1H2	107	X	X	O	float	4	S
not used		108...159						
<b>AI-Flow Block (AI) Flow</b>								
AI Block Object		160	X		M	DS-32	20	C
AI Static Revision		161	X		M	Unsigned16	2	N
AI Tag Description		162	X	X	M	Octet String	32	S
AI Strategy		163	X	X	M	Unsigned16	2	S
AI Alert Key		164	X	X	M	Unsigned8	1	S
AI Target Mode		165	X	X	M	Unsigned8	1	S
AI Mode Block		166	X		M	DS-37	3	N/Cst
AI Alarm Summary		167	X		M	DS-42	8	D
not used		168...169						
AI Out		170	X		M	DS-33	5	D
AI PV Scale		171	X	X	M	DS-36	11	S
AI Out Scale		172	X	X	M	DS-36	11	S
not used		173						
AI Channel		174	X	X	M	Unsigned16	2	S
not used		175						
AI PV Filter Time		176	X	X	M	float	4	N
not used		177...178						
AI Alarm Hysteresis		179	X	X	M	float	4	S
not used		180						
AI HI HI Limit		181	X	X	M	float	4	S
not used		182						
AI HI Limit		183	X	X	M	float	4	S
not used		184						
AI LO Limit		185	X	X	M	float	4	S
not used		186						
AI LO LO Limit		187	X	X	M	float	4	S
not used		188...189						
AI HI HI Alarm		190	X		M	DS-39	16	D
AI HI Alarm		191	X		M	DS-39	16	D
AI LO Alarm		192	X		M	DS-39	16	D
AI LO LO Alarm		193	X		M	DS-39	16	D
AI Simulate		194	X	X	M	DS-50	6	N
not used		195...200						

Nom	Matrice E+H	Index	Read	Write	*Paramètre	Type de données	Nb d'octets	Classe sauvegarde
<b>View_1 Objects of Blocks in Slot 1</b>								
PB View_1 Object		201	X		M	Unsigned16, DS-37, DS-42, Octet String[4]	17	D
TB View_1 Object		202	X		M	Unsigned16, DS-37, DS-42 float	17	D
AI View_1 Object		203	X		M	Unsigned16, DS-37, DS-42, DS-33	18	D

Les paramètres du bloc totalisateur se trouvent dans le slot 2, l'index est obtenu à partir du tableau suivant :

<b>Totalizer Block (TOT)</b>								
TOT Block Object		0	X		M	DS-32	20	C
TOT Static Revision		1	X		M	Unsigned16	2	N
TOT Tag Description		2	X	X	M	Octet String	32	S
TOT Strategy		3	X	X	M	Unsigned16	2	S
TOT Alert Key		4	X	X	M	Unsigned8	1	S
TOT Target Mode		5	X	X	M	Unsigned8	1	S
TOT Mode Block		6	X		M	DS-37	3	N/Cst
TOT Alarm Summary		7	X		M	DS-42	8	D
not used		8...9						
TOT Out Total.	V0H2	10	X		M	DS-33	5	D
not used		11						
TOT Units	V1H1	12	X	X	M	Unsigned16	2	S
not used		13						
TOT Channel		14	X	X	M	Unsigned16	2	S
TOT Reset Total.	V4H1	15	X	X	M	Unsigned8	1	N
TOT Operating Mode		16	X	X	M	Unsigned8	1	S
not used		17						
TOT Failsafe Mode		18	X	X	M	Unsigned8	1	S
not used		19						
TOT Polarity		20	X	X	M	Unsigned8	1	S
not used		21						
TOT Alarm Hysteresis		22	X	X	M	float	4	S
TOT HI HI Limit		23	X	X	M	float	4	S
TOT HI Limit		24	X	X	M	float	4	S
TOT HI HI Alarm		25	X		M	DS-39	16	D
TOT HI Alarm		26	X		M	DS-39	16	D
not used		27...31						
TOT User Unit	V1H4	32	X	X	O	float	4	S
<b>View_1 Object of Block in Slot 2</b>								
TOT View_1 Object		33	X		M	Unsigned16, DS-37, DS-42, DS-33	18	D
* paramètre : O = Optional / en option M = Mandatory / obligatoire								

## 5.7 Utilisation

Le débitmètre Prowirl 77 possède diverses fonctions. Elles peuvent être adaptées aux conditions de process et réglées individuellement via un maître de classe II, par ex. le programme d'exploitation Commuwin II.

Remarque!

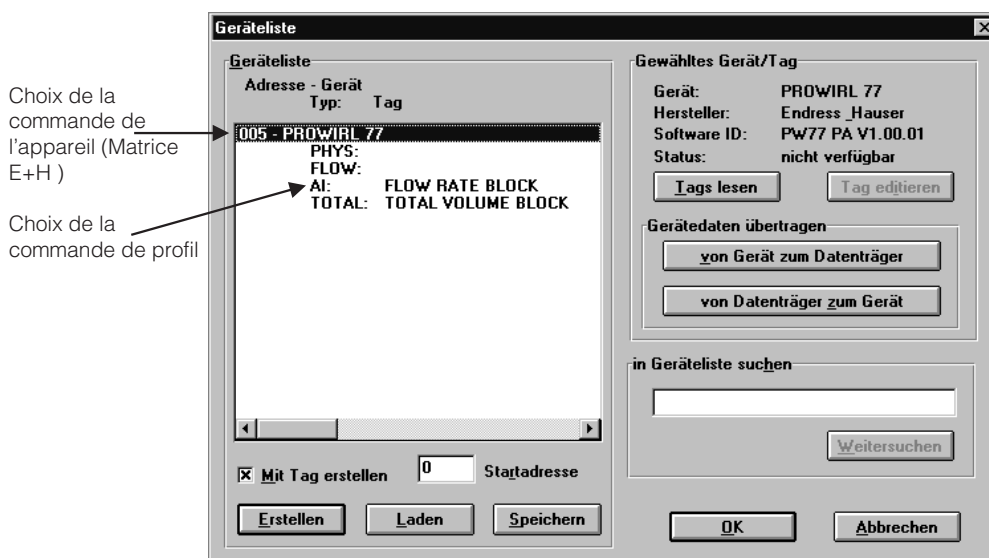
Les réglages d'usine et les possibilités de sélection figurent à partir de la page 29.



Remarque !

Prowirl 77 est exploité par l'intermédiaire d'un maître DP de classe 2. Si l'on utilise le programme d'exploitation E+H "Commuwin II", on trouvera les principaux paramètres dans une matrice E+H (voir chap. 6).

Choix entre la commande de profil et la commande spécifique via Commuwin II :



- La commande de l'appareil se fait en cliquant sur la désignation de l'appareil choisi, par ex. Prowirl 77.
- La commande de profil se fait en cliquant sur le lien correspondant, par ex.  
**AI: Flow Rate Block** = Analog-Input-Block Prowirl 77.

L'adresse de l'appareil et l'application ("LIQUIDE" ou "GAZ/VAPEUR") peuvent être réglées dans le programme d'exploitation ou dans l'appareil avec les micro-commutateurs DIP (voir p. 18). La position des commutateurs 8 et 10 détermine le lieu de définition de ces paramètres (bus ou local).



## 6 Fonctions de l'appareil

### 6.1 Matrice de programmation Commuwin II

Transmetteur "Device Block"

Les paramètres sont décrits dans le chap. 6.2.

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 VALEUR MESUREE	DEBIT	FREQUENCE DE DETACHEMENT DES TOURBILLONS	TOTAL VOLUME							
V1 UNITES DE SYSTEME	UNITE DE DEBIT	UNITE DE VOLUME								
V2										
V3										
V4 AFFICHAGE VALEUR MESUREE		RESET TOTAL								
V5 PARAMETRES SYSTEME	BUS ADRESSE	ENTREE CODE	CODE DIAGNOSTIC	DERNIER CODE DIAGNOSTIC	VERSION SOFTWARE	VERSION HARDWARE				
V6 DONNEES CAPTEUR	APPLICATION	DN	FACTEUR ETALONNAGE	COEFF. DILATATION	ENTREE TEMPERATURE	BANDE D'AMPLIFICA- TION DE CONSIGNE				
V7										
V8										
V9										
VA MISE EN SERVICE	POINT DE MESURE	N° DE SERIE				PROFIL DE L'APPAREIL				

Par défaut, le code de la case V5H1 est 77.

Matrice de programmation Commuwin II  
Transmetteur "Physical Block"

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0										
V1										
V2										
V3										
V4										
V5										
V6										
V7	SIGNAUX D'ALARME	ACTUEL	DESACTIVE							
V8	PARAMETRES DE BLOCS	POINT DE MESURE	VERSION ST							
V9	DIAGNOSTIC	DIAGNOSTIC	DIAGNOSTIC 2	DIAGNOSTIC 3	MASQUE	MASQUE 2	MASQUE 3	VERSION SOFTWARE	VERSION HARDWARE	COMPLEMENT MASQUE DIAGNOSTIC
VA	DONNEES DE L'APPAREIL	CARACT. INSTALLATION	IDENT. FAB.	IDENT. APPAREILS	N° SERIE	DATE INSTALLATION	INFO GEN.	CERTIFICAT APPAREIL	VERROUILLAGES	REINITIALISATION LOGICIEL

Matrice de programmation Commuwin II  
Transmetteur "Analog Input Block"

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
<b>OUT</b>	VALEUR OUT	ETAT VALEUR	OUT MIN	OUT MAX	UNITE OUT	PV MIN	PV MAX	UNITE D'ECHELLE PV	TEMPS D'INTEGRATION	
<b>V0</b>										
<b>V1</b>	ALARM HYSTERESIS									
<b>V2</b>	HI HI LIM	VALEUR MESUREE	ETAT ALARME	POINT ENCLENCH.	POINT DECLENCH.					
<b>V3</b>	HI LIM	VALEUR MESUREE	ETAT ALARME	POINT ENCLENCH.	POINT DECLENCH.					
<b>V4</b>	LO LIM	VALEUR MESUREE	ETAT ALARME	POINT ENCLENCH.	POINT DECLENCH.					
<b>V5</b>	LO LO LIM	VALEUR MESUREE	ETAT ALARME	POINT ENCLENCH.	POINT DECLENCH.					
<b>V6</b>	TARGET MODE	ACTUEL	DESACTIVE	NORMAL						
<b>V7</b>	ACTUEL	DESACTIVE								
<b>V8</b>	POINT DE MESURE	VERSION ST								
<b>V9</b>	VALEUR	ETAT	ON OFF							
<b>VA</b>										

Matrice de programmation Commuwin II  
Transmetteur "Flow Transducer Matrix"

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 DEBIT	DEBIT	UNITE DEBIT								
V1										
V2 VORTEX	FREQUENCE TOURBILLONS									
V3										
V4 DONNEES CAPTEUR	FACTEUR D'ETALONNAGE	DN	LIMITE INF.	LIMITE SUP.						
V5 PARAMETRES PROCESS										
V6										
V7 SIGNAUX D'ALARME	ACTUEL	DESACTIVE								
V8 PARAMETRES DEBLOCS	POINT DE MESURE	VERSION ST								
V9 PARAMETRES SYSTEME										
VA										



6.2 Description des fonctions

- Réglage usine en *italique gras*.

Groupe de fonctions : VALEURS MESUREES	
Débit	Après sélection de la fonction, l'écran affiche automatiquement le débit volumique instantané (volume/temps). L'unité de mesure peut être choisie ou modifiée dans la fonction "Unité de débit" (voir p. 34).
Fréquence de détachement des tourbillons	Affichage de la fréquence de détachement des tourbillons. Le tableau p.60 regroupe la gamme des fréquences en fonction de la longueur nominale et de l'application.
Total volume (état compteur totalisateur)	Affichage du débit totalisé depuis le début de la mesure. Le totalisateur peut être remis à zéro au moyen de la fonction "Reset total".  Remarque ! En cas de défaut, le compteur reste bloqué sur la dernière valeur affichée.



Remarque !

Groupe de fonctions : UNITES SYSTEME	
Unité de débit volumique	<p>Unité du débit volumique affiché (volume/temps). L'unité sélectionnée ici se rapporte uniquement à la valeur de débit interrogée en mode acyclique dans le bloc transducteur. L'unité de débit pour l'échange de données cyclique doit être réglée dans le bloc AI.</p> <p><b>Sélection:</b></p> <p><b>dm³/s</b>, dm³/min, dm³/h, m³/s, m³/min, m³/h, ACF/s, ACF/min, ACF/h, ImpG/s, ImpG/min, ImpG/h, USG/s, USG/min, USG/h, user : unité définie par l'utilisateur</p> <p>(1 dm³ = 1 litre)</p> <p>Réglage usine : cf.. commande; sinon <b>“dm3/s” en standard.</b></p>
Unité volume totalisé (unité compteur totalisateur)	<p>Unité du compteur totalisateur. L'unité sélectionnée ici est également valable pour le transfert de données cyclique du compteur totalisateur.</p> <p><b>Sélection:</b></p> <p><b>dm³</b>, m³, ACF, ImpGal, Usgal, user : unité définie par l'utilisateur</p> <p>(1 dm³ = 1 litre)</p> <p>Réglage usine : cf.. commande; sinon <b>“dm3/s” en standard.</b></p>
Unité de débit (définie par l'utilisateur)	<p>En plus des unités définies précédemment, il est possible d'afficher le débit dans l'unité définie par l'utilisateur (sélection “user” dans la fonction “unité de débit”, voir ci-dessus). Il faut en plus entrer un facteur qui indique le nombre d'unités correspondant à “dm³/s”.</p> <p>1 dm³/s = facteur x (user : unité définie par l'utilisateur)</p> <p><i>Exemple:</i> 1 dm³/s correspond à</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 60 dm³/min → facteur = 60</li><li>• 1/100 hectolitre/s → facteur = 0.01</li><li>• 0.7 kg/s pour une densité de produit de 700 kg/m³ → facteur = 0.7</li></ul> <p>Attention !</p> <p>Le débitmètre Prowirl 77 mesure toujours le débit volumique sous conditions de service. La description de la conversion en unités de masse ou de volume normé n'est valable que sous des conditions constantes et connues avec précision.</p> <p>Les différences entre les conditions théoriques et les conditions réelles peuvent générer de sérieuses erreurs.</p> <p>Remarque :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le facteur peut être calculé avec le logiciel E+H “Applicator” (à partir de la version 7.01.00). Sélectionnez l'appareil Prowirl 77 et entrez les valeurs de service de votre application. Indiquez le débit dans l'unité souhaitée. Dans la fenêtre “conversion”, le facteur apparaît au format “X,XXX E (±)YY” au-dessus de la valeur mesurée .</li></ul> <p>Dans les deux pages suivantes, vous trouverez des instructions complètes avec des exemples pour le calcul du facteur pour une unité massique ou volumique.</p> <p><b>Entrée :</b></p> <p>Gamme de valeurs : 1.0 ·10<sup>-9</sup>...9.999 ·10<sup>9</sup></p>



Attention !



Remarque !

### Groupe de fonctions : UNITES SYSTEME

L'exemple suivant permettra de mieux comprendre la fonction "Sélection unité de débit" (voir p. 34) et la fonction "Sélection unité de totalisation" (voir p. 37)

#### Calcul de l'unité de masse définie par l'utilisateur :

Densité pour  
conditions de  
service kg/m<sup>3</sup>

pour unité de temps  
souhaitée (pas pour  
compteur totalisateur)  
.../s → 1  
.../min. → 60  
.../h → 3600  
.../d → 86400

pour unité  
massique  
souhaitée  
kg/... → 1  
t/... → 1000  
lbs/... → 0.4536

$$\begin{array}{c}
 \boxed{\phantom{000000}} \\
 \downarrow \\
 \text{"Sél. unité de débit"} \\
 \text{ou} \\
 \text{"Sél. unité de totalisation"}
 \end{array}
 = \frac{\boxed{\phantom{000000}}}{1000} \times \boxed{\phantom{000000}} \times \frac{1}{\boxed{\phantom{000000}}}$$

ba032y01

#### Exemples:

Vous souhaitez afficher le débit massique en kg/h de vapeur surchauffée à 200 °C et 12 bar.  
La densité est de 5.91 kg/m<sup>3</sup> selon le tableau des vapeurs:

$$\text{"Sél. unité de débit"} = \frac{5.91}{1000} \cdot 3600 \cdot \frac{1}{1} = 21.276$$

Somme en masse kg pour la même application de vapeur (densité 5.91 kg/m<sup>3</sup>):

$$\text{"Sél. unité de totalisation"} = \frac{5.91}{1000} \cdot \frac{1}{1} = 0.00591$$

Groupe de fonctions : UNITES SYSTEME

L'exemple suivant permettra de mieux comprendre la fonction "Sélection unité de débit" (voir p. 34) et la fonction "Sélection unité de totalisation" (voir p. 37)

**Calcul de l'unité de volume définie par l'utilisateur :**

[.....]

↓

"Sél. unité de débit"

ou

"Sél. unité de totalisation"

Densité de produit  
sous conditions de  
service

Densité du produit  
pour conditions  
normées (par ex.  
0°C et 1,013 bar)

pour unité de temps  
souhaitée (pas pour  
compteur totalisateur)

.../s → 1  
.../min. → 60  
.../h → 3600  
.../d → 86400

pour unité de volume  
normée souhaitée

Ndm³/... → 1  
Nm³/... → 1000  
SCF/... → 28.317  
Imp.gallon/... → 4.546

[.....] =  $\frac{[.....]}{[.....]} \times [.....] \times \frac{1}{[.....]}$

ba032y02

**Exemples:**

Vous voulez afficher la consommation en volume normé "Nm³/h" d'air comprimé à 3 bars et 60 °C. Dans ces conditions, la densité de l'air sous conditions de référence (1.013 bar, 0 °C) est de 1.2936 kg/m³:

"Sél. unité de débit" =  $\frac{3.14}{1.2936} \cdot 3600 \cdot \frac{1}{1000} = 8.738$

Pour afficher le volume total corrigé en "Nm³" pour la même application (air comprimé à 3 bar, 60 °C):

"Sél. unité de totalisation" =  $\frac{3.14}{1.2936} \cdot \frac{1}{1000} = 0.002427$

Pour le calcul en volume normé des gaz parfaits, on pourra utiliser la formule simplifiée suivante si les conditions de référence ont été définies à 0° et 1,013 bar abs. :

[.....]

↓

"Sél. unité de débit"

ou

"Sél. unité de totalisation"

pour unité de  
temps souhaitée  
(pas pour  
compteur

pour unité de  
volume normé  
Ndm³/... → 1  
Nm³/... → 1000

pression de  
process en bar  
(abs)

température de  
process en °C

[.....] =  $\frac{[.....] \times [.....] \times 273.15}{[.....] \times 1.013 \times ([.....] + 273.15)}$

ba032y03

36

Endress+Hauser

Groupe de fonctions : UNITES SYSTEME	
Unité tot. utilisateur	<p>En plus des unité prédéfinies (sélection "0...4" dans la fonction "Fu11"), l'état du compteur peut également être affiché dans l'unité définie par l'utilisateur (sélection "user" dans la fonction "Unité volumique" voir p. 34). Il suffit d'entrer le facteur correspondant :</p> <p><math>1\text{ dm}^3 = \text{facteur} \times [\text{unité définie par l'utilisateur}]</math></p> <p><i>Exemple :</i></p> <p><math>1\text{ dm}^3</math> correspond</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <math>1000\text{ cm}^3 \rightarrow \text{facteur} = 1000</math></li><li>• <math>1/100\text{ hectolitre} \rightarrow \text{facteur} = 0,01</math></li><li>• <math>0,7\text{ kg pour une masse volumique de }700\text{ kg/m}^3 \rightarrow \text{facteur} = 0,7</math></li></ul> <p>Attention !</p> <p>Le Prowirl 77 mesure toujours le débit volumique sous conditions de process existantes. La conversion en unité massique ou volumique n'est valable que pour des conditions de process constantes et connues avec précision. Des divergences entre les conditions réelles et les conditions théoriques peuvent générer de sérieuses erreurs de mesure.</p> <p>Remarque !</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le facteur peut être calculé avec le logiciel E+H "Applicator" (à partir de la version 7.01.00). Lisez d'abord les instructions à la p. 34. Le facteur de l'unité de totalisation est égal au facteur de l'unité de débit correspondante .../s. Exemple: si l'unité définie par l'utilisateur pour le totalisateur est kg, le facteur correspond au facteur pour kg/s.</li><li>• Dans les deux pages précédentes figurent toutes les instructions avec exemples de calcul du facteur de la masse et du volume normé.</li></ul> <p>Entrée :</p> <p>Gamme de valeurs : <math>1.0 \cdot 10^{-9} \dots 9.999 \cdot 10^9</math></p>



Attention !



Remarque !

Groupe de fonctions : AFFICHAGE DE LA VALEUR MESUREE	
Reset total:	<p>Remise à zéro de la valeur (reset).</p> <p><b>Sélection:</b></p> <p><b>NON</b> = pas de remise à zéro OUI = remise à zéro</p>

Groupe de fonctions : PARAMETRES DE SYSTEME	
Adresse bus	Affichage de l'adresse attribuée à l'appareil. La modification de l'adresse est décrite à la section 5.2.
Code d'entrée	Les données du Prowirl 77 sont protégées contre les modifications intempestives. Cette protection n'est toutefois valable que pour la matrice de programmation. Le code 77 permet de modifier les réglages. A l'inverse, pour verrouiller la programmation, il faut entrer un code différent de 77.



Groupe de fonctions : PARAMETRES DE SYSTEME	
<b>Code de diagnostic (état système actuel)</b>	<p>Lorsque le débitmètre Prowirl 77 identifie un état de défaut, l'écran affiche dans cette fonction le message de défaut correspondant. Cette fonction n'est disponible qu'en présence d'un défaut. Les erreurs qui se produisent pendant le mode de mesure sont signalées par le clignotement de l'affichage.</p> <p>Le débitmètre Prowirl 77 fait la différence entre deux types de message :</p> <p><b>Défaut de système :</b> L'écran affiche un code d'erreur en position HOME. Ces erreurs ont une influence directe sur la mesure de débit → il faut supprimer l'erreur immédiatement.</p> <p><b>Avertissements :</b> En mode télégramme cyclique, l'état peut être "GOOD" (débit) ou "UNCERTAIN" (compteur totalisateur). La DEL rouge clignote.</p> <p>Remarque ! Lorsque plusieurs erreurs se produisent, c'est celle avec la priorité la plus élevée qui est affichée.</p> <p><b>Affichage et suppression de défauts</b> voir p. 45.</p>
<b>Dernier code de diagnostic</b>	<p>Affichage du dernier code de l'erreur supprimée.</p>



Groupe de fonctions : PARAMETRES DE SYSTEME					
<b>Version de software</b>		<div>Affichage de la version de software utilisée. Les chiffres ont la signification suivante :</div> <div><b>Affichage (exemple) :</b></div> <div>PW77 PA V1.01.02<div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>Le chiffre est incrémenté pour les mises à jour mineures. Egalement sur les versions de software spéciales.</div><div>Le chiffre est incrémenté lorsque des nouvelles fonctions ont été ajoutées.</div><div>Le chiffre est incrémenté pour les modifications majeures.</div></div></div>			
<b>Version de hardware</b>		<div>Affichage de la version de HARDWARE utilisée. Les chiffres ont la signification suivante :</div> <div><b>Affichage (exemple) :</b></div> <div>PW77 PA V1.01.02<div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>Le chiffre est incrémenté pour les mises à jour mineures. Egalement sur les versions de software spéciales.</div><div>Le chiffre est incrémenté lorsque des nouvelles fonctions ont été ajoutées.</div><div>Le chiffre est incrémenté pour les modifications majeures.</div></div></div>			



Groupe de fonctions : DONNEES DU CAPTEUR	
<b>Application</b> (produit mesuré)	<p>On sélectionne ici la nature du fluide : liquide ou gazeux. Ce réglage associé au DN définit la position du filtre du préampli. Une modification de la sélection n'est possible que si le commutateur DIP n°10 est sur "OFF" (voir p. 18)</p> <p><b>Sélection:</b></p> <p>LI            = Mesure de liquide GAS        = Mesure de gaz / vapeur</p> <p>Réglage usine : cf.. commande; sinon <b>"Liquide" en standard.</b></p>
<b>Diamètre nominal</b>	<p>Sélection du diamètre nominal du capteur.</p> <p>Attention ! La modification du DN influence de nombreuses fonctions du système de mesure. Elle n'est nécessaire qu'en cas de remplacement de l'électronique du capteur, et dans ce cas, il faut également introduire le nouveau facteur K dans la fonction "facteur d'étalonnage" (voir ci-dessous).</p> <p><b>Sélection:</b></p> <p>15 – 25 – 40 – 50 – 80 – 100 – 150 – 200 – 250 – 300 Réglage usine : <b>en fonction</b> du capteur</p>
<b>Facteur d'étalonnage</b>	<p>Le facteur K indique le nombre de tourbillons par unité de volume (1 dm<sup>3</sup>). Il est déterminé par l'étalonnage en usine et marqué sur le capteur.</p> <p>Attention ! En principe, il ne faut pas modifier le facteur K.</p> <p><b>Introduction :</b></p> <p>Gamme de valeurs : 0.01...999.9 (Imp/dm<sup>3</sup>) Réglage usine : <b>en fonction</b> du capteur</p>
<b>Coefficient de dilatation thermique</b>	<p>Le coefficient de température décrit l'influence de la température de process sur l'étalonnage du capteur. Ce coefficient, qui dépend uniquement du capteur est réglé en usine. Il ne doit être modifié que si l'on monte par la suite un capteur dans un matériau différent. Le réglage agit sur le compteur totalisateur interne et sur le débit indiqué, uniquement si l'on a introduit une température de process différente du réglage usine.</p> <p><b>Introduction :</b></p> <p>Gamme de valeurs : <math>1.0 \cdot 10^{-5} \dots 9.999 \cdot 10^{-5}</math> / Kelvin Réglage usine : <b><math>4.88 \cdot 10^{-5}</math> / K</b> pour le matériau A 351 CF3M (1.4404)</p>

Groupe de fonctions : DONNEES DU CAPTEUR	
<b>Température de process</b>	<p>Le capteur (tube de mesure et corps perturbateur) se dilate en fonction de la température de process. Cette influence est proportionnelle à la différence par rapport à la température d'étalonnage de 293,15 K (20°C).</p> <p>Si la température de process est constante ou connue, il est possible de faire une compensation mathématique en entrant la température du produit mesuré.</p> <p><b>Introduction :</b></p> <p>Gamme de valeurs : 0...999 K (Kelvin), correspond à -273,15...726 °C Réglage usine : <b>293,15 K</b> ; correspond à 20 °C</p> <p>Attention ! La température de service admissible n'est pas concernée par ce réglage, tenez impérativement compte des limites d'utilisation indiquées au chapitre 9 "Caractéristiques techniques" (p. 55).</p>
<b>Préamplification</b>	<p>Tous les débitmètres Prowirl 77 livrés ont été réglés en fonction des conditions de process indiquées à la commande.</p> <p>Sous certaines conditions de process, on peut supprimer les influences des signaux parasites qui sont par ex. dus aux fortes vibrations, en adaptant la préamplification, ou élargir la gamme de mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le cas de produits peu denses à faible vitesse d'écoulement et de faibles interférences parasites, → choisir une forte amplification.</li> <li>• Dans le cas de produits denses à forte vitesse d'écoulement et de fortes interférences parasites (vibrations de l'installation) ou de pulsations de pression → choisir une amplification plus faible.</li> </ul> <p>Un mauvais réglage de la préamplification peut avoir les effets suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La gamme de mesure est limitée, de telle sorte que les faibles débits ne sont plus pris en compte → choisir le cas échéant une amplification plus forte.</li> <li>• Les interférences parasites sont prises en compte, de telle sorte que même lorsque le produit est au repos, le débitmètre affiche un débit → choisir le cas échéant une amplification plus faible.</li> </ul> <p><b>Sélection :</b></p> <p>FAIBLE, MOYEN, <b>NORMAL</b>, ELEVE</p>



Attention !

Groupe de fonctions : MISE EN SERVICE	
Point de mesure	Désignation du point de mesure par l'utilisateur
Numéro de série	Affichage du n° de série indiqué par le fabricant du Prowirl 77.
Profil de l'appareil	<p>Zone permettant l'affichage des divers blocs de fonctions PROFIBUS sous forme de matrice, et un paramétrage aisé sous Commuwin II de toutes les données de l'appareil.</p> <p><b>Entrée :</b></p> <p><b>Données de l'appareil</b> – Physical Block – Transducer Block – AI Transmitter – Totalizer Block</p>

## 7 Recherche et suppression des défauts

Le débitmètre Prowirl 77 ne nécessite aucune maintenance. En cas de défaut ou de risque de mesure erronée, les instructions ci-dessous vous permettront d'identifier les causes des erreurs possibles et de les supprimer.

Danger !

- Pour les travaux électriques, tenez compte des règles locales en vigueur et des consignes de sécurité données dans ce manuel.
- Pour les appareils en version Ex, il faut en plus tenir compte de toutes les indications et instructions figurant dans les manuels Ex spécifiques.



Les erreurs et défauts constatés par l'autosurveillance peuvent être interrogés sur le terminal HART ou directement à l'affichage. Le débitmètre Prowirl 77 distingue deux types de messages :

### Erreurs de système :

Ces erreurs influencent directement la mesure de débit → il faut immédiatement les supprimer.

- Dans le télégramme de données cyclique, l'état devient "BAD"
- La DEL rouge est allumée
- Le compteur totalisateur reste bloqué sur la dernière valeur mesurée.
- Un code erreur est signalé dans la fonction "Code de diagnostic".

Erreur système		
Code	Cause	Remède
E101	Capteur défectueux	Contrôlez ou le cas échéant, retournez l'appareil à notre service d'assistance technique pour remplacement.
E102	Erreur EEPROM (erreur de contrôle de parité)	Par notre service d'assistance technique.
E103	Erreur de communication avec le capteur	Relancez le système de mesure (remettez le système hors, puis sous tension).
E104	Erreur dans ASIC	Suppression par le service après-vente
E106	Download actif, les données de configuration sont chargées dans le débitmètre Prowirl 77.	A la fin du chargement, l'appareil revient au mode de mesure normal.
E116	Une erreur s'est produite pendant le chargement des données.	Rechargez les données de configuration.

### Avertissements :

Ces erreurs n'ont pas d'influence directe sur la mesure de débit, le système continue de mesurer.

- En télégramme de données cyclique, l'état du compteur totalisateur peut être "UNCERTAIN".
- La DEL rouge clignote.

Avertissement		
Code	Cause	Remède
211	L'état correct du compteur totalisateur n'est pas garanti.	Remise à zéro du compteur totalisateur (reset total, voir p. 33).
250	Initialisation en cours	Attendre la fin de l'initialisation.

Remarque :

Lorsque plusieurs erreurs se sont produites, c'est celle avec la priorité la plus élevée qui est indiquée.



Remarque !

Le système de mesure Prowirl 77 possède 2 DEL pour l'affichage de l'état de fonctionnement, visibles après enlèvement du couvercle du boîtier de l'électronique et du compartiment de raccordement.

La DEL verte est allumée en permanence lorsque l'appareil est alimenté par le bus. Lorsqu'elle clignote, ceci signifie que l'appareil est en communication avec le système de conduite de procédé. La DEL rouge est éteinte lorsque le système fonctionne correctement.

**La DEL verte est éteinte**

- Le câblage a-t-il été réalisé conformément aux schémas de raccordement p.15 et suite ?

**La DEL rouge est allumée en permanence.**

- Erreur de système voir description p. 45.

**La DEL rouge clignote.**

- Indication d'un avertissement, voir description p. 45

**Pas de signal de débit**

- Pour les liquides : la conduite est-elle entièrement pleine ? Cette condition est nécessaire pour avoir une mesure précise et fiable.
- Tous les éléments de protection ont-ils été retirés avant le montage ?
- Chargement de données de configuration correctes ?

**Signal de débit malgré absence de débit**

Le débitmètre est-il soumis à des vibrations de plus de 1 g ?

Si oui, l'appareil peut afficher un débit en fonction de la fréquence et de la direction des vibrations.

Pour y remédier :

au niveau de l'instrument de mesure :

- Tournez le capteur de 90° car dans les autres axes, les vibrations agissent moins sur le capteur.
- A l'aide de la fonction "Bande d'amplification de consigne" (voir p. 43), il est possible de diminuer l'amplification.

au niveau de l'installation :

- Si l'origine de la vibration (par ex. une pompe ou une vanne) est identifiée, il est possible de diminuer la vibration en ajoutant un support.
- Ajoutez des supports aux conduites à proximité du capteur.

### Signal de débit erroné ou instable

- Le produit mesuré est-il monophasique et homogène ?  
Pour avoir une mesure de débit précise et fiable, il faut que le produit mesuré soit propre, homogène et monophasique, et que la conduite soit toujours pleine.  
Dans de nombreux cas, le résultat de mesure peut être amélioré, même si les conditions de mesure ne sont pas parfaites :
  - Pour les liquides avec une faible teneur en gaz dans des conduites horizontales, on montera le capteur latéralement ou tête en bas. Vous améliorerez ainsi le signal de mesure car le capteur se trouve à l'extérieur des zones où s'accumule le gaz.
  - Pour les fluides à faible teneur en particules solides, évitez de monter l'électronique vers le bas.
  - Pour les vapeurs et gaz avec une faible teneur en liquide, évitez de monter l'électronique vers le bas.
- Les sections d'entrée et de sortie sont-elles conformes aux instructions de montage p. 10 ?
- Les joints d'étanchéité ont-ils le bon diamètre (pas plus petits que la conduite), et ont-ils été centrés correctement ?
- La pression statique est-elle suffisamment élevée pour exclure toute cavitation dans la zone du capteur ?
- Le débit se situe-t-il dans la gamme de mesure de l'appareil (voir caractéristiques techniques p. 55) ?  
Le début d'échelle dépend de la densité et de la viscosité du produit qui, dépendent, quant à elles de la température. La densité des gaz et des vapeurs dépend en plus de la température.
- La pression de service est-elle soumise à des pulsations (par ex. dues à des pompes à piston) ? Le détachement des tourbillons peut être influencé par les pulsations de pression si leur fréquence est similaire à celle du détachement.
- Avez-vous correctement réglé le produit de mesure ("APPL") et le diamètre nominal ("DN") ? Pour les liquides, il faut régler "APPL" sur "LI", pour les gaz et vapeur, sur "GAS". Le DN du capteur doit concorder avec le réglage dans "DN". Ces réglages conditionnent le réglage du filtre, et par conséquent, le résultat de mesure.
- Le facteur K de l'appareil correspond-il au réglage dans la fonction "Facteur d'étalonnage" ?

### Maintenance / étalonnage

Si le débitmètre a été monté correctement, il ne nécessite aucune maintenance. Dans le cas d'un point de mesure ISO 9000, le débitmètre Prowirl 77 peut être réétalonné sur des bancs d'étalonnage traçables accrédités selon la norme EN 45001  
Un certificat international sera établi selon les directives de l'EA  
(European Cooperation for Accreditation of Laboratories).





8 Dimensions et poids

8.1 Dimensions du Prowirl 77 W

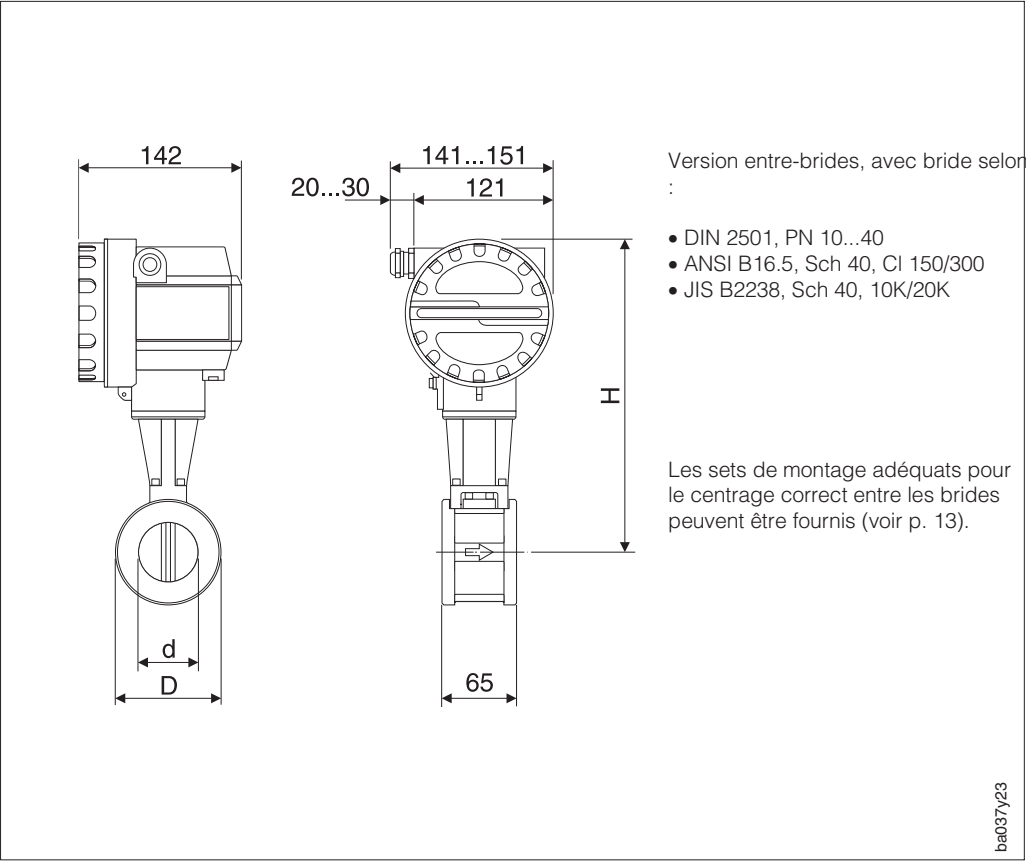


Fig. 15  
Dimensions du Prowirl 77 W

Pour la version avec gamme de température élargie, H augmente de 40 mm et le poids augmente de 0,5 kg env.

DN		d	D	H	Poids
DIN	ANSI	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
15	½"	16.50	45.0	247	3.0
25	1"	27.60	64.0	257	3.2
40	1½"	42.00	82.0	265	3.8
50	2"	53.50	92.0	272	4.1
80	3"	80.25	127.0	286	5.5
100	4"	104.75	157.2	299	6.5
150	6"	156.75	215.9	325	9.0

8.2 Dimensions du Prowirl 77 F

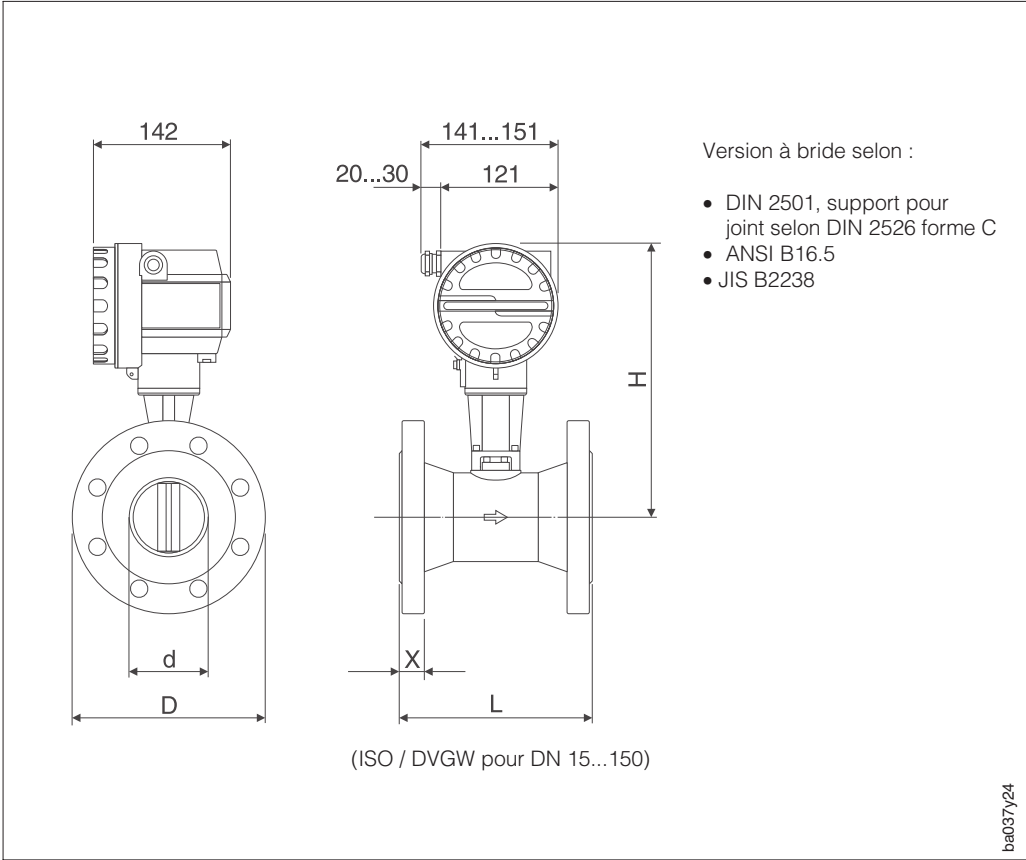


Fig. 16  
Dimensions du Prowirl 77 F

Pour la version avec gamme de température élargie, H augmente de 40 mm et le poids augmente de 0,5 kg env.

DN	Standard	Pression	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Poids [kg]
15 / ½"	DIN	PN 40	17.3	95.0	248	200	17	5.0
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	15.7	88.9				
		Cl. 300	15.7	95.0				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	13.9	88.9				
		Cl. 300	13.9	95.0				
	JIS SCHED 40	Cl. 20K	16.1	95.0				
JIS SCHED 80	Cl. 20K	13.9	95.0					
25 / 1"	DIN	PN 40	28.5	115.0	255	200	19	7.0
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	26.7	107.9				
		Cl. 300	26.7	123.8				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	24.3	107.9				
		Cl. 300	24.3	123.8				
	JIS SCHED 40	Cl. 20K	27.2	125.0				
JIS SCHED 80	Cl. 20K	24.3	125.0					
40 / 1½"	DIN	PN 40	43.1	150	263	200	21	10
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	40.9	127				
		Cl. 300	40.9	155.6				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	38.1	127				
		Cl. 300	38.1	155.6				
	JIS SCHED 40	Cl. 20K	41.2	140				
JIS SCHED 80	Cl. 20K	38.1	140					
Suite du tableau page suivante								

DN	Standard	Pression	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Poids [kg]
50 / 2"	DIN	PN 40	54.5	165	270	200	24	12
	ANSI SCHED 40	Cl. 150 Cl. 300	52.6 52.6	152.4 165				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150 Cl. 300	49.2 49.2	152.4 165				
	JIS SCHED 40	Cl. 10K Cl. 20K	52.7 52.7	155 155				
	JIS SCHED 80	Cl. 10K Cl. 20K	49.2 49.2	155 155				
80 / 3"	DIN	PN 40	82.5	200	283	200	30	20
	ANSI SCHED 40	Cl. 150 Cl. 300	78 78	190.5 210				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150 Cl. 300	73.7 73.7	190.5 210				
	JIS SCHED 40	Cl. 10K Cl. 20K	78.1 78.1	185 200				
	JIS SCHED 80	Cl. 10K Cl. 20K	73.7 73.7	185 200				
100 / 4"	DIN	PN 16 PN 40	107.1 107.1	220 235	295	250	33	27
	ANSI SCHED 40	Cl. 150 Cl. 300	102.4 102.4	228.6 254				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150 Cl. 300	97 97	228.6 254				
	JIS SCHED 40	Cl. 10K Cl. 20K	102.3 102.3	210 225				
	JIS SCHED 80	Cl. 10K Cl. 20K	97 97	210 225				
150 / 6"	DIN	PN 16 PN 40	159.3 159.3	285 300	319	300	38	51
	ANSI SCHED 40	Cl. 150 Cl. 300	154.2 154.2	279.4 317.5				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150 Cl. 300	146.3 146.3	279.4 317.5				
	JIS SCHED 40	Cl. 10K Cl. 20K	151 151	280 305				
	JIS SCHED 80	Cl. 10K Cl. 20K	146.3 146.3	280 305				
200 / 8"	DIN	PN 10 PN 16	207.3	340	347.5	300	43	63
		PN 25 PN 40	206.5	360 375				62
	ANSI SCHED 40	Cl. 150 Cl. 300	202.7	342.9 381				68
		Cl. 10K Cl. 20K		330 350				72
	JIS SCHED 40	Cl. 10K Cl. 20K		330 350				64
250 / 10"	DIN	PN 10 PN 16	260.4	395 405	375.25	380	49	88
		PN 25 PN 40	258.8	425 450				92
		Cl. 150 Cl. 300	254.5	406.4 444.5				100
	ANSI SCHED 40	Cl. 10K Cl. 20K		400 430				111
	JIS SCHED 40	Cl. 10K Cl. 20K		400 430				92
300 / 12"	DIN	PN 10 PN 16	309.7	445 460	397.4	450	53	109
		PN 25 PN 40	307.9	485 515				104
		Cl. 150 Cl. 300	304.8	482.6 520.7				121
	ANSI SCHED 40	Cl. 10K Cl. 20K		445 480				129
	JIS SCHED 40	Cl. 10K Cl. 20K		445 480				140

8.3 Dimensions du Prowirl 77 H

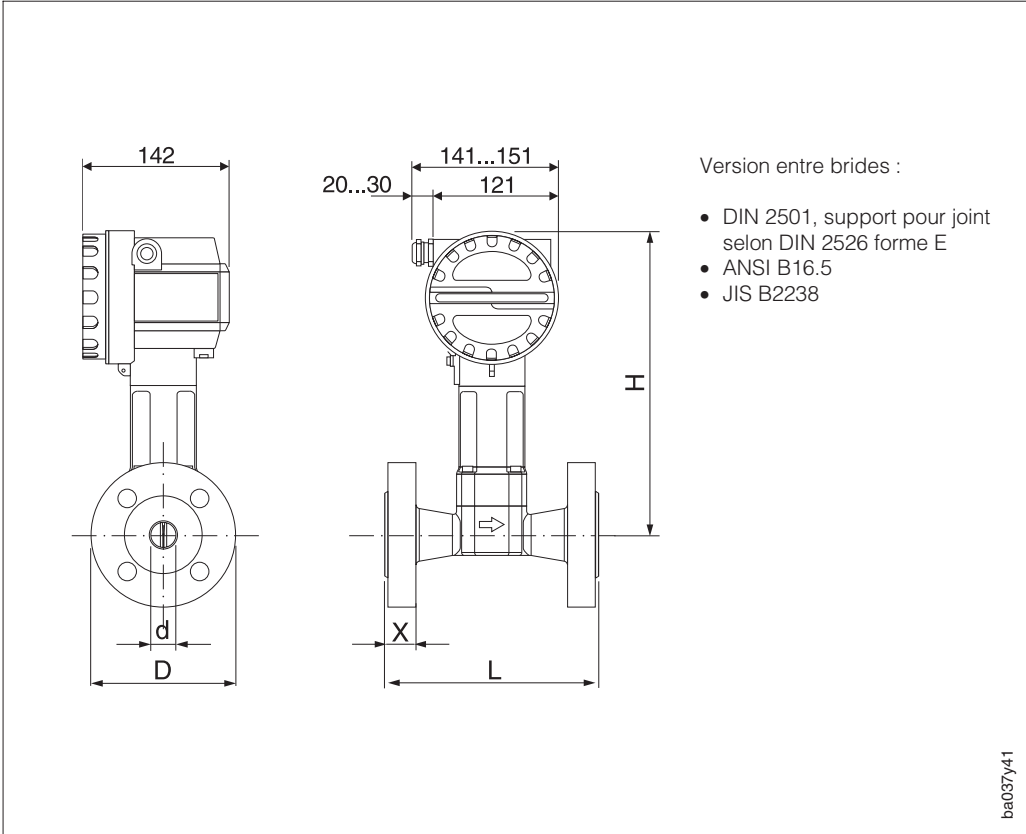
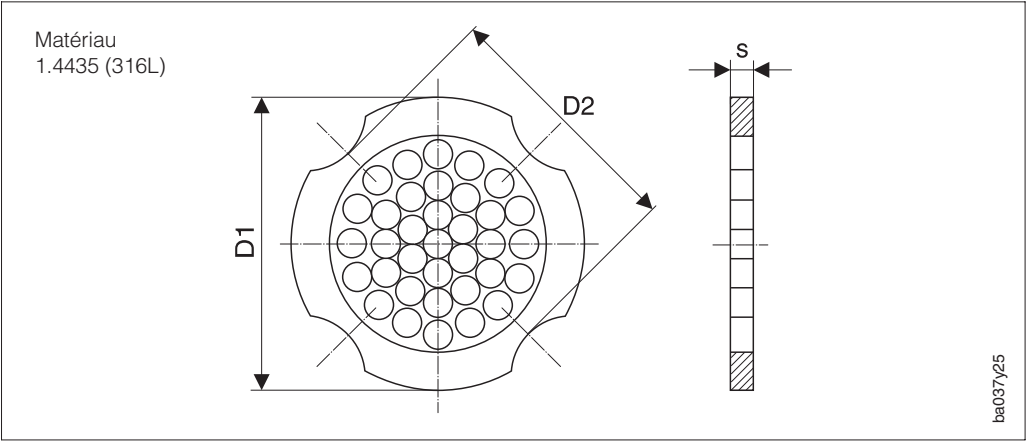


Fig. 17  
Dimensions du Prowirl 77 H

DN	Standard	Pression	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Poids [kg]
15 / ½"	DIN	PN 160	17.3	105	288	200	22.4	7
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	13.9	95.3				6
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	13.9	115				8
25 / 1"	DIN	PN 100	28.5	140	295	200	26.4	11
		PN 160	27.9	140				11
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	24.3	124				9
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	24.3	130				10
40 / 1½"	DIN	PN 100	42.5	170	303	200	30.9	15
		PN 160	41.1	170				15
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	38.1	155.4				13
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	38.1	160				14
50 / 2"	DIN	PN 64	54.5	180	310	200	32.4	17
		PN 100	53.9	195				19
		PN 160	52.3	195				19
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	49.2	165.1				14
80 / 3"	DIN	PN 64	81.7	215	323	200	38.2	24
		PN 100	80.9	230				27
		PN 160	76.3	230				27
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	73.7	209.6				22
100 / 4"	DIN	PN 64	106.3	250	335	250	48.9	39
		PN 100	104.3	265				42
		PN 160	98.3	265				42
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	97	273.1				43
150 / 6"	DIN	PN 64	157.1	345	359	300	63.4	86
		PN 100	154.1	355				88
		PN 160	146.3	355				88
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	146.3	355.6				87
	JIS SCHED 80	Cl.40K	146.6	325				77

8.4 Dimensions du tranquillisateur de débit (DIN)



Explications concernant les données de la colonne D1/ D2  
D1 : le tranquillisateur de débit est calé entre les boulons sur son diamètre extérieur  
D2 : le tranquillisateur de débit est calé entre les boulons et sur ses découpes de positionnement.

DN	Pression	DIN		s	Poids
		Diamètre de centrage	D1 / D2		
		[mm]			[kg]
15	PN 10...40 PN 64	54.3	D2	2.0	0.04
		64.3	D1		0.05
25	PN 10...40 PN 64	74.3	D1	3.5	0.12
		85.3	D1		0.15
40	PN 10...40 PN 64	95.3	D1	5.3	0.3
		106.3	D1		0.4
50	PN 10...40 PN 64	110.0	D2	6.8	0.5
		116.3	D1		0.6
80	PN 10...40 PN 64	145.3	D2	10.1	1.4
		151.3	D1		1.4
100	PN 10/16	165.3	D2	13.3	2.4
	PN 25/40	171.3	D1		2.4
	PN 64	252.0	D1		2.4
150	PN 10/16	221.0	D2	20.0	6.3
	PN 25/40	227.0	D2		7.8
	PN 64	252.0	D1		7.8
200	PN 10	274.0	D1	26.3	11.5
	PN 16	274.0	D2		12.3
	PN 25	280.0	D1		12.3
	PN 40	294.0	D2		15.9
	PN 64	309.0	D1		15.9
250	PN 10/16	330.0	D2	33.0	25.7
	PN 25	340.0	D1		25.7
	PN 40	355.0	D2		27.5
	PN 64	363.0	D1		27.5
300	PN 10/16	380.0	D2	39.6	36.4
	PN 25	404.0	D1		36.4
	PN 40/64	420.0	D1		44.7

8.5 Dimensions du tranquillisateur de débit (ANSI)

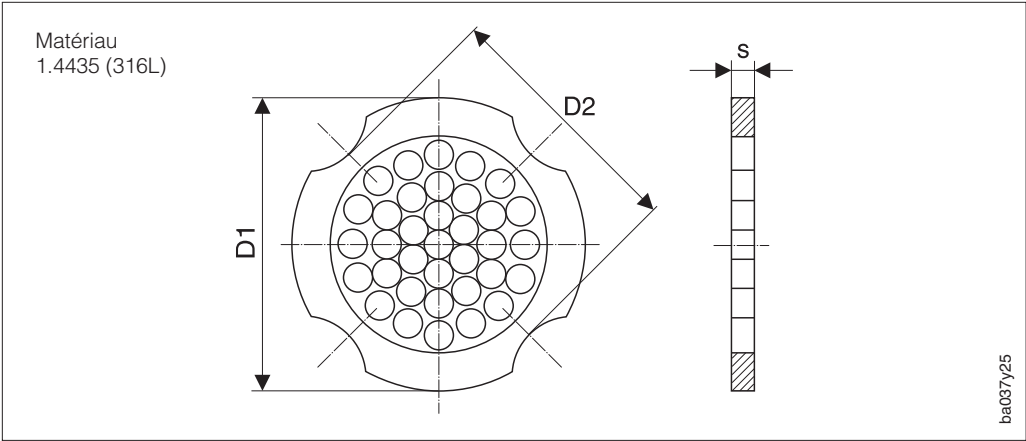


Fig. 19  
Tranquillisateur de débit

Explications concernant les données de la colonne D1/ D2  
D1 : le tranquillisateur de débit est calé entre les boulons sur le diamètre extérieur  
D2 : le tranquillisateur de débit est calé entre les boulons et sur ses découpes de positionnement

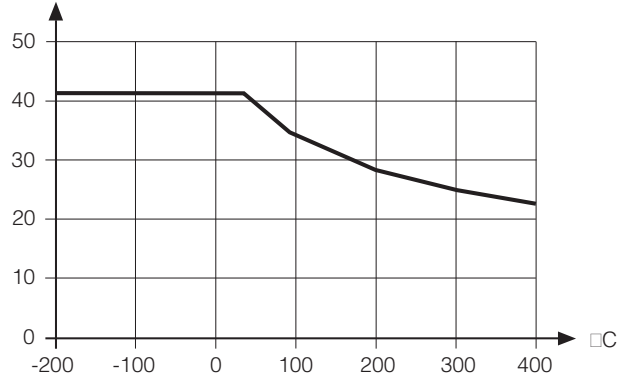
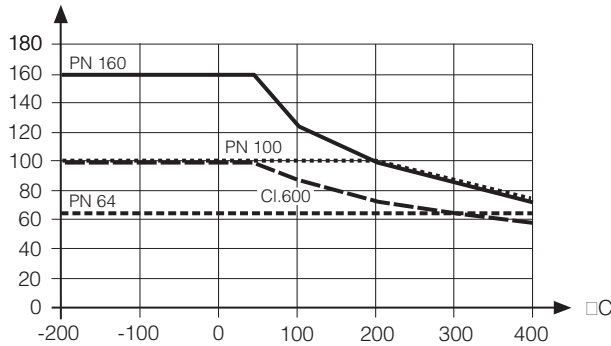
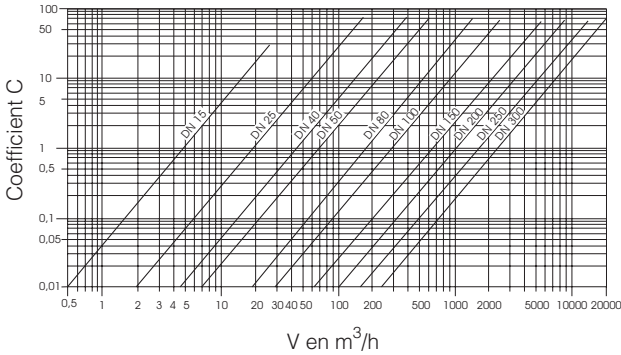
DN	Pression	ANSI		s	Poids
		Diamètre de centrage [mm]	D1 / D2		[kg]
½"	Cl. 150	51.1	D1	2.0	0.03
	Cl. 300	56.5	D1		0.04
1"	Cl. 150	69.2	D2	3.5	0.12
	Cl. 300	74.3	D1		0.12
1½"	Cl. 150	88.2	D2	5.3	0.3
	Cl. 300	97.7	D2		0.3
2"	Cl. 150	106.6	D2	6.8	0.5
	Cl. 300	113.0	D1		0.5
3"	Cl. 150	138.4	D1	10.1	1.2
	Cl. 300	151.3	D1		1.4
4"	Cl. 150	176.5	D2	13.3	2.7
	Cl. 300	182.6	D1		2.7
6"	Cl. 150	223.9	D1	20.0	6.3
	Cl. 300	252.0	D1		7.8
8"	Cl. 150	274.0	D2	26.3	12.3
	Cl. 300	309.0	D1		15.8
10"	Cl. 150	340.0	D1	33.0	25.7
	Cl. 300	363.0	D1		27.5
12"	Cl. 150	404.0	D1	39.6	36.4
	Cl. 300	420.0	D1		44.6

## 9 Caractéristiques techniques

Domaines d'application	
Désignation	Débitmètre "Prowirl 77"
Fonction	Mesure de débit volumique de vapeur saturée, vapeur surchauffée, gaz et liquides. Si la pression de process et la température sont constantes, le débitmètre Prowirl 77 peut également délivrer des valeurs en unités de masse, de chaleur ou en volume normé.
Construction du système	
Principe de mesure	Fréquence de détachement des tourbillons selon Karman.
Système de mesure	<p>La famille des appareils Prowirl 77 se compose de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmetteur : Prowirl 77 "PFM" Prowirl 77 "4...20 mA/HART" Prowirl 77 "PROFIBUS-PA"</li> <li>• Capteur Prowirl 77 W version entre-brides, DN 15...150</li> <li>Prowirl 77 F version à bride, DN 15...300, diamètres supérieurs sur demande</li> <li>Prowirl 77 H version haute pression, DN 15...150</li> </ul>
Grandeurs d'entrée	
Grandeur de mesure	La vitesse d'écoulement moyenne et le débit volumétrique sont proportionnels à la fréquence de détachement des tourbillons derrière le corps perturbateur.
Gamme de mesure	<p>La gamme de mesure dépend du produit mesuré et du diamètre de la conduite (voir p. 60).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur de la FE : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Liquides : <math>v_{\max} = 9 \text{ m/s}</math></li> <li>– Gaz / vapeur : <math>v_{\max} = 75 \text{ m/s}</math> (DN 15 <math>v_{\max} = 46 \text{ m/s}</math>)</li> </ul> </li> <li>• Val. de déb. : <ul style="list-style-type: none"> <li>– en fonction de la densité du produit mesuré et d'échelle du nombre de Reynolds, <math>Re_{\min} = 4000</math>, <math>Re_{\text{linear}} = 20000</math></li> </ul> </li> </ul> $\text{DN 15 / 25: } v_{\min} = \frac{6}{\sqrt{\rho}} \text{ m/s avec } \rho \text{ in } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $\text{DN 40...300: } v_{\min} = \frac{7}{\sqrt{\rho}} \text{ m/s avec } \rho \text{ in } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Grandeurs de sortie	
Signal de sortie	Interface PROFIBUS PA : Selon EN 50170 volume 2, PROFIBUS technique de transmission CEI 1158-2 classe de profil B V2.0
Fonction PA	Esclave
Alimentation	12 mA
Tension d'alimentation admissible	9V...32V (sécurité intrinsèque : 9V...24V)
FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

Grandeurs de sortie (suite)	
Vitesse de transmission	31.25 kbit/s
Codage du signal	Manchester II
Signal de défaut	<p>En présence d'un défaut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La DEL rouge est allumée en permanence</li> <li>• Compteur totalisateur bloqué sur la dernière valeur calculée</li> <li>• Etat "BAD" dans le télégramme de données cyclique</li> </ul>
Séparation galvanique	Séparation galvanique entre le bus de terrain et le capteur
Précision de mesure	
Conditions de référence	<p>Tolérances selon ISO / DIN 11631 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20...30 °C, 2...4 bar</li> <li>• banc d'étalonnage traçable selon les normes nationales</li> </ul>
Tolérances	<p>Liquides &lt; 0.75% de la valeur mesurée pour Re &gt;20000          &lt; 0.75% de la valeur mesurée pour Re 4000...20000</p> <p>Gaz / vapeur &lt; 1% de la valeur mesurée pour &gt;20000          &lt; 1% de la valeur mesurée pour Re 4000...20000</p> <p>Sortie courant : coefficient de température &lt; 0.03% de la fin d'échelle/K</p>
Reproductibilité	≤ ±0.25% de la valeur mesurée
Conditions d'utilisation	
Conseils de montage	<p>Implantation quelconque (vertical, horizontal)</p> <p>Limites et autres conseils voir p. 10</p>
Sections d'entrée / sortie	<p>Section d'entrée : min. 10 x DN</p> <p>Section de sortie : min. 5 x DN</p> <p>(indications détaillées sur les influences des conduites p. 10)</p>
Température ambiante	<p>-40...+60 °C</p> <p>En cas de montage à l'extérieur, il faut prévoir un auvent de protection contre le rayonnement solaire, notamment lorsque la température ambiante est élevée</p>
Protection	IP 67 (NEMA 4X)
Résistance aux chocs et aux vibrations	1 g jusqu'à 500Hz (toutes les directions)
Compatibilité électromagnétique (CEM)	Selon EN 50081 partie 1 et 2, EN 50082 partie 1 et 2, et selon recommandations NAMUR
Caractéristiques du fluide mesuré	
Température du produit mesuré	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Produit mesuré :Capteur standard -40...+260°C</li> <li>Capteur haute / basse température -200...+400°C</li> <li>Température &gt; 200°C inadmissible pour la version entre-bride DN 100 et 150 avec implantation B (voir p. 10)</li> <li>•Joints :Graphite-200...+400 °C</li> <li>Viton- 15...+175 °C</li> <li>Kalrez- 20...+220 °C</li> <li>Gylon (PTFE)-200...+260 °C</li> </ul>



Caractéristiques du fluide mesuré (suite)	
Pression du produit mesuré	<div><div>DIN:PN 10...40 ANSI:Class 150 / 300 JIS:10K / 20K</div><div><div>Courbe pression / température des Prowirl 77 W et F :</div><div><div>Pression [bar]</div><div></div><div>ba037y32</div></div></div><div><div>Courbe pression / température du Prowirl 77 H :</div><div><div>Pression [bar]</div><div></div><div>ba037y32</div></div></div></div>
Perte de charge	<div><div>En fonction du DN et du produit mesuré :</div><div><math>\Delta p \text{ [mbar]} = \text{coefficient C} \cdot \text{densité } \rho \text{ [kg/m}^3\text{]}</math></div><div><div>Coefficient C</div><div></div><div>ba037y31</div></div></div>

Construction mécanique	
<i>Construction / dimensions</i>	Voir p. 49 et suite
<i>Poids</i>	Voir p. 49 et suite
<i>Matériaux :</i>  <i>Boîtier transmetteur</i>  <i>Capteur</i> <i>Entre-bridés / bride</i>  <i>Capteur</i>        <i>Support</i>  <i>Joints</i>	<p>Fonte d'aluminium revêtue d'une laque</p> <p>Acier inox, 1.4404 (A351-CF3M), selon NACE MR0175</p> <p>Acier inox parties en contact avec le produit : - capteur standard et haute / basse température : 1.4435 (316L), selon NACE MR0175 - capteur haute pression : 2.4668 (A367) (inconel 718), selon NACE MR0175</p> <p>Sans contact avec le produit : - 1.4306 (CF3)</p> <p>Acier inox, 1.4308 (304L)</p> <p>Graphite Viton Kalrez Gylon (PTFE)</p>
<i>Entrées de câble</i>	<p>Alimentation et signalisation (sorties) : Entrée de câble PE 13,5 (5...11,5 mm) ou raccord fileté pour entrée de câble : M20 x 1,5 (8...11,5 mm) ½" NPT G½"</p>
<i>Raccords process</i>	<p>Entre-bridés : Set de montage (voir p. 13) fourni pour bride selon : – DIN 2501, PN 10...40 – ANSI B16.5, Classe 150/300, Sch40 – JIS B2238, 10K/20K, Sch40</p> <p>Bride : – DIN 2501, PN 10...40, Support pour joint selon DIN 2526 forme C – ANSI B16.5, Classe 150/300, Sch40/80 (Sch80 DN 15...150) – JIS B2238, 10K/20K, Sch40/80 (Sch80 DN 15...150)</p> <p>Haute pression : – DIN 2501, PN 64...160, Support pour joint selon DIN 2526 forme E – ANSI B16.5, Classe 600, Sch80 – JIS B2238, 40K, Sch80</p>
Éléments de commande et d'affichage	
<i>Utilisation / affichage</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation avec logiciel d'exploitation par ex. Commuwin II</li> <li>• DEL verte : affichage de l'état de fonctionnement</li> <li>• DEL rouge : affichage de l'état de défaut</li> </ul>
Energie auxiliaire	
<i>Alimentation</i>	Via PROFIBUS-PA : 9...32V DC, pour les appareils en version Ex, voir la documentation spécifique
<i>Puissance consommée</i>	< 1 W DC (capteur inclus)
<i>Consommation de courant</i>	12 mA, pour les appareils en version Ex, voir la documentation spécifique

Energie auxiliaire (suite)	
<i>Courant de commutation</i>	Selon tableau 4, CEI 1158-2
<i>Coupure de courant</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DEL éteinte</li> <li>• le compteur totalisateur reste à la dernière valeur enregistrée</li> <li>• Toutes les données de paramétrage sont conservées dans l'EEPROM</li> </ul>
Certificats et agréments	
<i>Certificat Ex</i>	<p><i>Ex i:</i>            ATEX/CENELEC II2G, EEx ib/ia IIC T1...T6            ATEX II3G, EEx nA IIC T1...T6 X            FMCI I/II/III Div 1, Groupes A...G            CSA Classe I Div 1, Groupes A...D            Classe II Div 1, Groupes E...G            Classe III Div 1</p> <p>Pour des informations complémentaires, voir la documentation Ex spécifique</p>
<i>Sigle CE</i>	Le débitmètre Prowirl 77 est conforme aux directives CE. Par l'apposition du sigle CE, Endress+Hauser certifie que le débitmètre a passé les tests avec succès.
Informations commande	
<i>Accessoires</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set pour le montage du débitmètre entre-brides</li> <li>• Pièces de rechange selon tarif séparé</li> <li>• Tranquillisateur de débit</li> </ul>
<i>Documentation complémentaire</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information technique TI 260F</li> <li>• Information technique Prowirl 77TI 040D</li> <li>• Manuel de mise en service "PFM" BA 034D</li> <li>• Manuel de mise en service "4...20 mA" / HART BA 032D</li> <li>• Information série ProwirlSI 015D</li> <li>• Information série Prowirl 77SI 021D</li> <li>• Documentation Ex complémentaire            ATEX II2G/CENELEC Zone 1XA 017D/06/a3            ATEX II3G/CENELEC Zone 2XA 018D/06/a3            FMEX 016D/06/a2            CSAEX 017D/06/D2</li> </ul>
Normes et directives externes	
EN 50170	Volume 2, PROFIBUS
EN 60529	Indice de protection de boîtier (code IP)
EN 61010	Directives de sécurité relative aux appareils électriques pour la mesure, la commande, la régulation, et le laboratoire
EN 50081	partie 1 et 2 (émission d'interférences)
EN 50082	partie 1 et 2 (résistance aux interférences)
NAMUR	National Association of Corrosion Engineers
NACE	National Association of Corrosion Engineers
PNO	PROFIBUS User Organisation : PROFIBUS-PA Profile for Process Control Devices V2.0

## 9.1 Gammes de mesure (capteur)

Les tableaux ci-dessous indiquent les gammes de mesure et les gammes de fréquence pour un gaz typique (air à 0 °C et 1,013 bar) et un liquide typique (eau à 20 °C). La colonne "facteur K" indique la gamme dans laquelle se situe le facteur pour un DN donné en fonction de la version.

Endress+Hauser vous aide à définir le débitmètre en fonction des caractéristiques du produit et des conditions de service.

Prowirl 77 W (entre-brides)							
DN  DIN/ANSI	Air (0 °C, 1.013 bar)			Eau (20 °C)			Facteur K
	[m³/h]			[m³/h]			[Imp./dm³]
	$\dot{V}_{\min}$	$\dot{V}_{\max}$	Gamme-F (Hz)	$\dot{V}_{\min}$	$\dot{V}_{\max}$	Gamme-F (Hz)	min./max.
DN 15 / ½"	4	35	330...2600	0.19	7	10.0...520	245...280
DN 25 / 1"	11	160	180...2300	0.41	19	5.7...300	48...55
DN 40 / 1½"	31	375	140...1650	1.1	45	4.6...200	14...17
DN 50 / 2"	50	610	100...1200	1.8	73	3.3...150	6...8
DN 80 / 3"	112	1370	75... 850	4.0	164	2.2...110	1.9...2.4
DN 100 / 4"	191	2330	70... 800	6.9	279	2.0...100	1.1...1.4
DN 150 / 6"	428	5210	38... 450	15.4	625	1.2... 55	0.27...0.32

Prowirl 77 F (bride) Prowirl 77 H (haute pression, jusqu'à DN 150 / 6")							
DN  DIN/ANSI	Air (0 °C, 1.013 bar)			Eau (20 °C)			Facteur K
	[m³/h]			[m³/h]			[Imp./dm³]
	$\dot{V}_{\min}$	$\dot{V}_{\max}$	Gamme-F (Hz)	$\dot{V}_{\min}$	$\dot{V}_{\max}$	Gamme-F (Hz)	min./max.
DN 15 / ½"	3	25	380...2850	0.16	5	14.0...600	390...450
DN 25 / 1"	9	125	200...2700	0.32	15	6.5...340	70...85
DN 40 / 1½"	25	310	150...1750	0.91	37	4.5...220	18...22
DN 50 / 2"	42	510	120...1350	1.5	62	3.7...170	8...11
DN 80 / 3"	95	1150	80... 900	3.4	140	2.5...115	2.5...3.2
DN 100 / 4"	164	2000	60... 700	5.9	240	1.9... 86	1.1...1.4
DN 150 / 6"	373	4540	40... 460	13.4	550	1.2... 57	0.3...0.4
DN 200 / 8"	715	8710	27... 322	25.7	1050	1.0... 39	0.1266...0.1400
DN 250 / 10"	1127	13740	23... 272	40.6	1650	0.8... 33	0.0677...0.0748
DN 300 / 12"	1617	19700	18... 209	58.2	2360	0.6... 25	0.0364...0.0402

