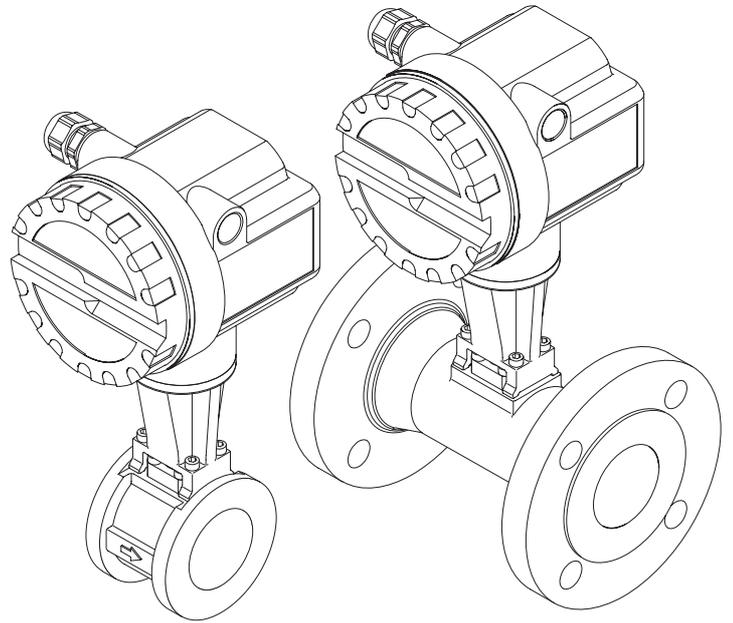
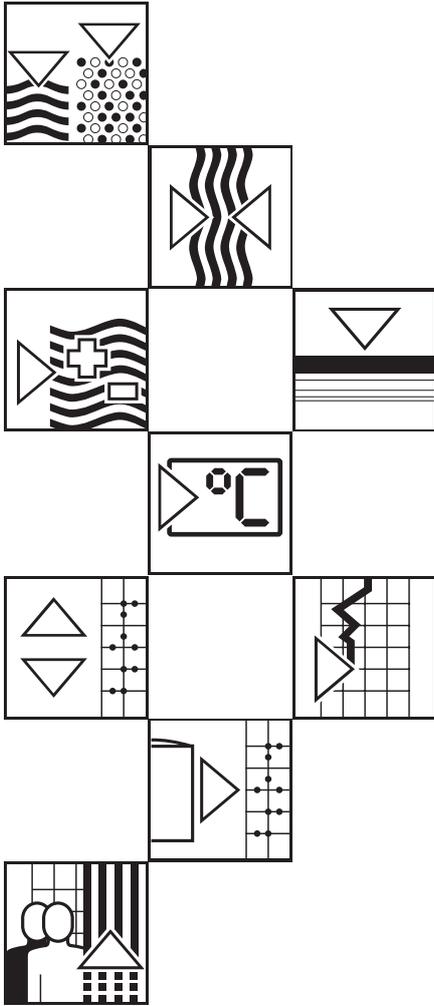


prowirl 77 **Débitmètre vortex** **(version PFM)**

Instrumentation débit fluide
Instructions de montage et
de mise en service



Endress + Hauser

The Power of Know How

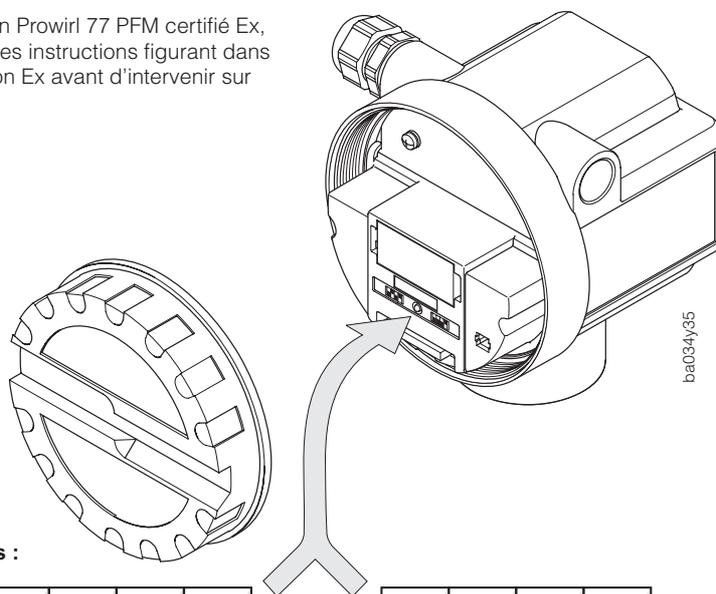


Réglage de l'appareil en version PFM



Danger !

Danger !
Dans le cas d'un Prowirl 77 PFM certifié Ex, tenez compte des instructions figurant dans la documentation Ex avant d'intervenir sur l'instrument.

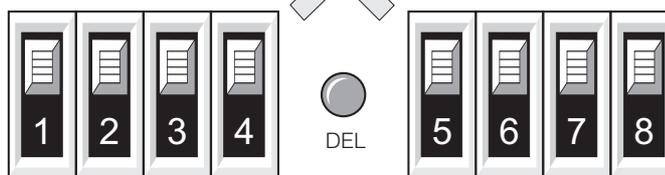


be034y35

Position des commutateurs :

OFF = 0

ON = 1



Réglez les commutateurs DIP en fonction de votre application (gaz / liquide) et du diamètre de votre appareil.

Position des commutateurs pour la mesure de liquides

DN	Commutateur DIP							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DN 15	1	0	0	1	0	1	0	0
DN 25, DN 40	1	0	1	0	1	1	1	0
DN 50	1	0	1	1	1	1	1	0
DN 80	0	0	1	0	1	1	1	0
DN 100	0	0	1	0	1	1	1	0
DN 150...300	0	0	1	1	1	1	1	0

Position des commutateurs pour la mesure de gaz et de vapeur

DN	Commutateur DIP							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DN 15, DN 25	1	0	0	0	0	0	0	0
DN 40	0	0	0	0	0	0	0	0
DN 50	0	0	0	0	0	0	1	0
DN 80	0	1	1	1	0	0	1	0
DN 100, DN 150	1	0	0	1	0	1	0	0
DN 200...300	1	1	1	0	0	1	1	0

Sommaire

1	Conseils de sécurité	5
1.1	Utilisation conforme	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
2	Description du système	7
2.1	Système de mesure Prowirl 77, version PFM	7
3	Montage et installation	9
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
4	Raccordement électrique	15
4.1	Raccordement du transmetteur	15
4.2	Schémas de raccordement	15
5	Réglage	17
6	Recherche et suppression des défauts	19
7	Dimensions et poids	21
7.1	Dimensions du Prowirl 77 W	21
7.2	Dimensions du Prowirl 77 F	22
7.3	Dimensions du Prowirl 77 H	24
7.4	Dimensions du tranquillisateur de débit (selon DIN)	25
7.5	Dimensions du tranquillisateur de débit selon (ANSI)	26
8	Caractéristiques techniques	27
8.1	Gammes de mesure (capteur)	32

HART®
Marque déposée de la HART Communication Foundation, Austin, USA

KALREZ®, VITON®
Marque déposée de la société E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

GYLON®
Marque déposée de la société Garlock Sealing Technologies, Palmyra, NY, USA

INCONEL®
Marque déposée de la société Inco Alloys International, Inc., Huntington, USA

1 Conseils de sécurité

1.1 Utilisation conforme

- Le transmetteur Prowirl 77 ne doit être employé que pour la mesure volumétrique 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. Ils 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 2/ EN 50082 partie 2, et aux recommandations NAMUR.
- Protection du boîtier IP 67 selon EN 60529.

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. Les directives devront être rigoureusement suivies.
- 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 avec des 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 de mise au rebut ou de dommages personnels résultant d'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 bar.

Le débitmètre Prowirl 77 mesure le débit volumétrique sous conditions de process.

2.1 Système de mesure Prowirl 77, version PFM

Le système de mesure comprend :

- un transmetteur Prowirl 77 en version PFM,
- un capteur Prowirl 77 F, Prowirl 77 W ou Prowirl 77 H

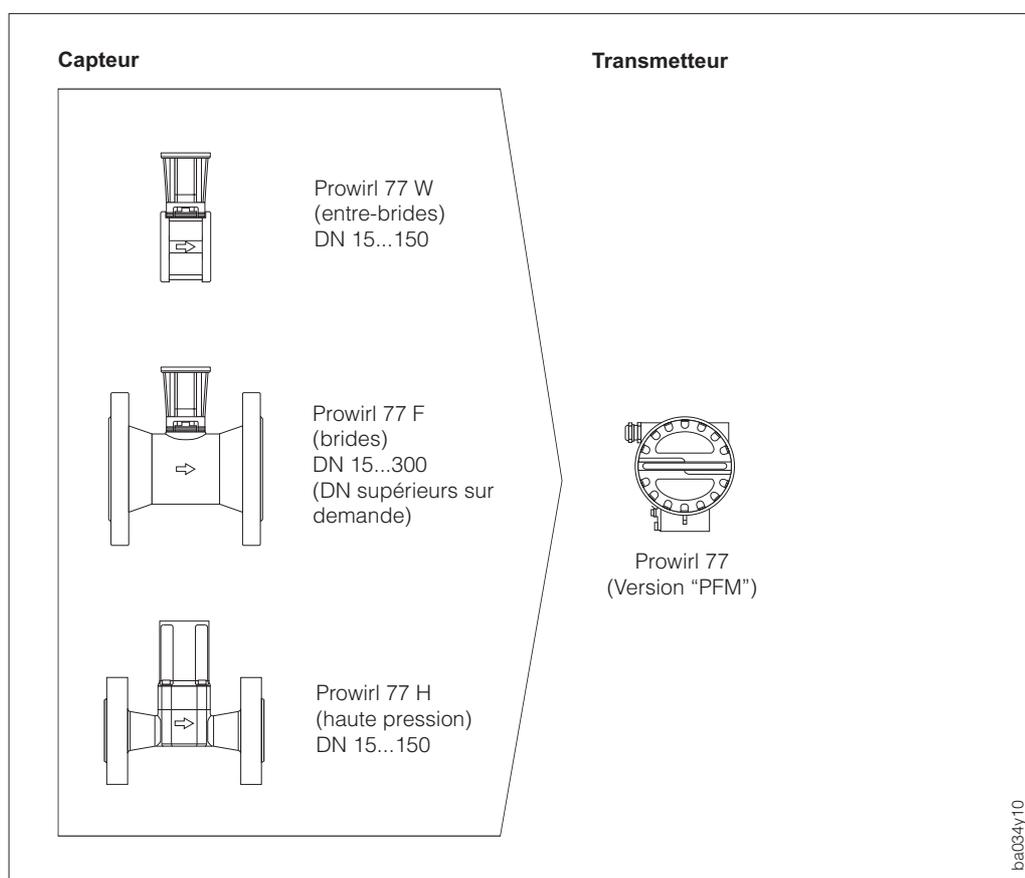


Fig. 1
Système de mesure Prowirl 77

Le débitmètre Prowirl 77 existe aussi dans les versions suivantes :

- Version : "4...20 mA/HART"
- Version : "PROFIBUS-PA"

Ces deux versions sont décrites dans un manuel spécifique.

Afin d'être parfaitement adaptés aux conditions d'installation et de process, les divers transmetteurs 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 IP 67. Pour garantir celles-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.

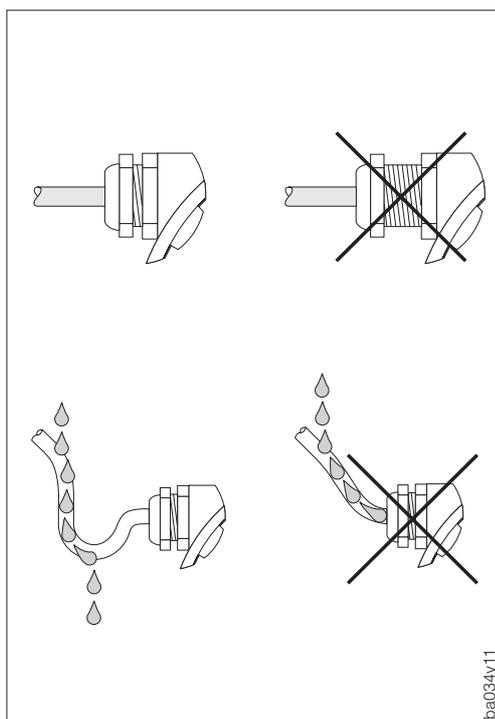


Fig. 2
Protection IP 67

Gammes de température

- Les températures ambiantes et de produit maximales admissibles doivent impérativement être respectées (voir p. 28).
- 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 volumétrique, il faut impérativement un profil d'écoulement uniforme. 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) du capteur sont conformes à ceux de la tuyauterie. Ceci est très important pour l'étalonnage et la précision de mesure souhaitée.

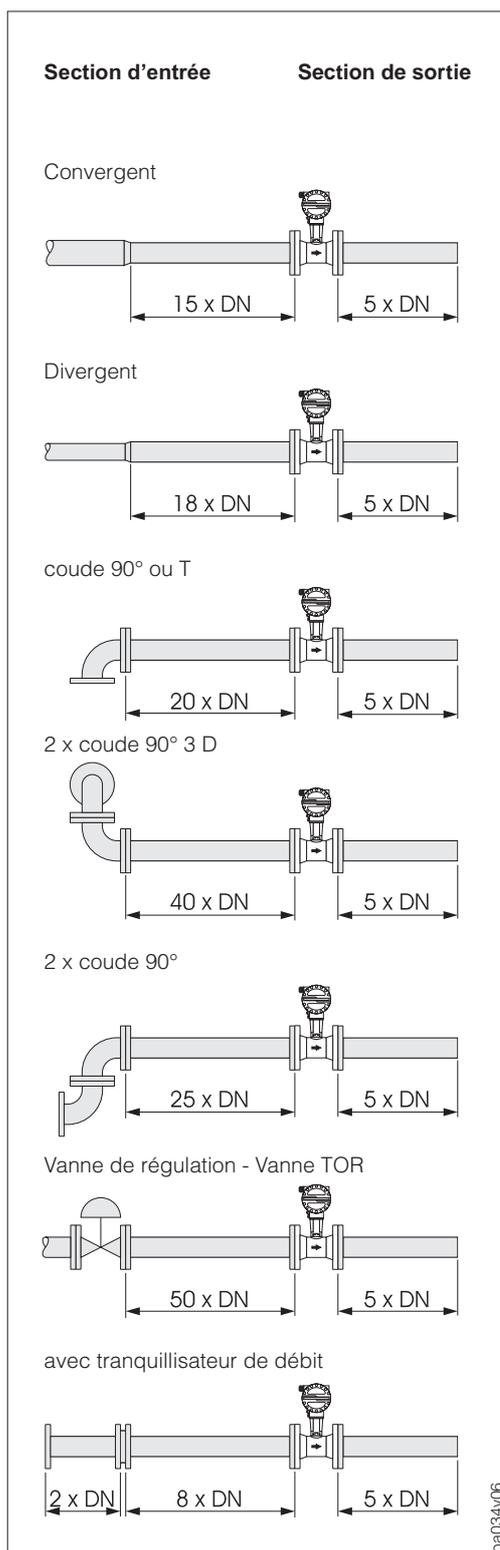


Fig. 3
Sections d'entrée et de sortie

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 conduite 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. 25).

Celui-ci consiste en une plaque perforée que l'on installe entre brides et que l'on centre à l'aide de boulons. La section d'entrée nécessaire sera alors 10 X DN.

Implantation

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 en charge.

Dans le cas d'une conduite horizontale, les implantations B, C et D sont possibles. Dans le cas d'une mesure d'un fluide chaud et de positionnement du débitmètre sous un plafond, il y a le risque d'accumulation de chaleur. Nous préconisons l'implantation C ou D afin de maintenir la température autorisée au niveau de l'électronique.

(voir p. 28 pour les températures ambiantes).

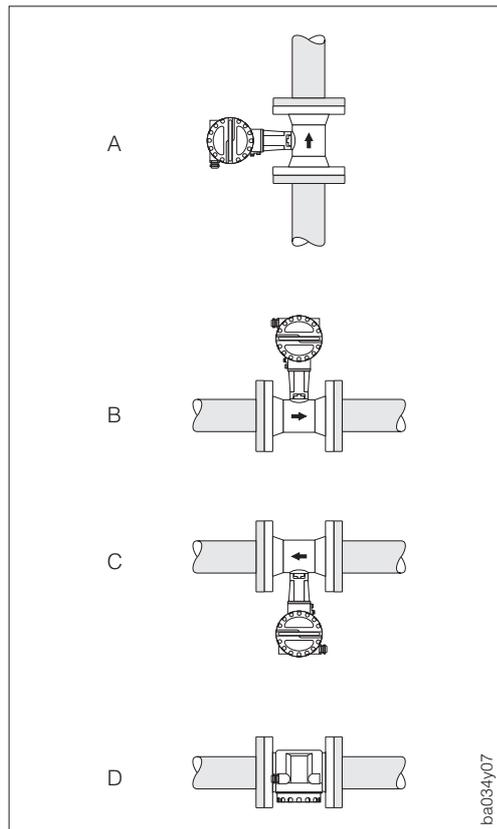


Fig. 4
Implantations

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.

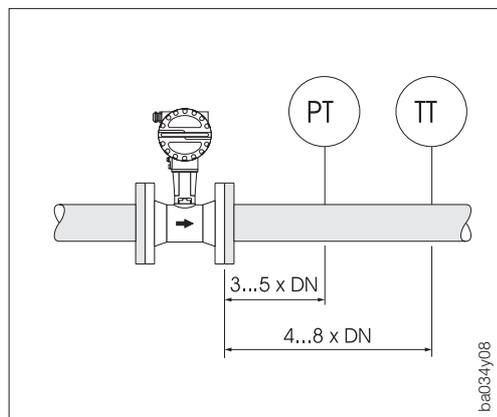


Fig. 5
Implantation des points de mesure de pression et de température

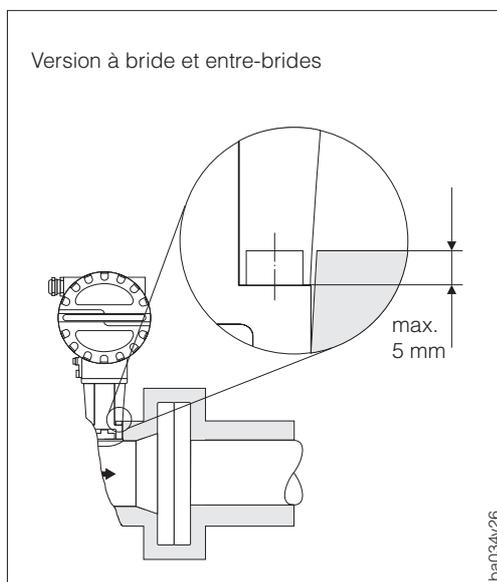
Isolation de la conduite

Version à bride et entre-bride

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. 6). La partie non recouverte sert à l'évacuation de la chaleur et protège l'électronique de la surchauffe.



Attention !

Fig. 6
Isolation des conduites

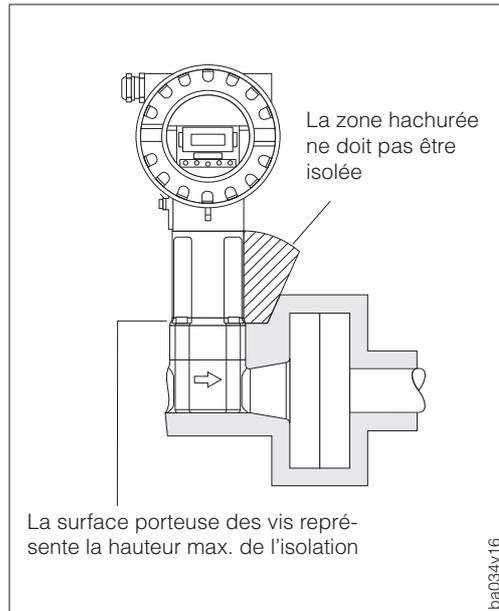


Fig. 7
Isolation de la conduite
Version haute-pression

Isolation de la conduite Version haute-pression

Pour la version haute-pression, l'entretoise ne doit pas non plus être isolée, afin de permettre l'évacuation de la chaleur et de protéger l'électronique de la surchauffe.

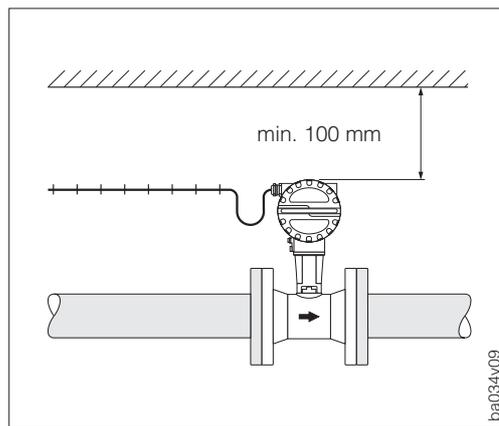


Fig. 8
Dégageur minimal et longueurs de câble nécessaires

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 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 corresponde à celui dans la conduite.
- Encombrement :
 - Prowirl W (version entre-bridés), 65 mm
 - Prowirl F (version à bride), voir p. 22
 - Prowirl H (version haute pression), voir p. 24



Attention !

Montage du Prowirl W

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

- tirants d'ancrage
- bagues de centrage
- écrous
- rondelles
- joints

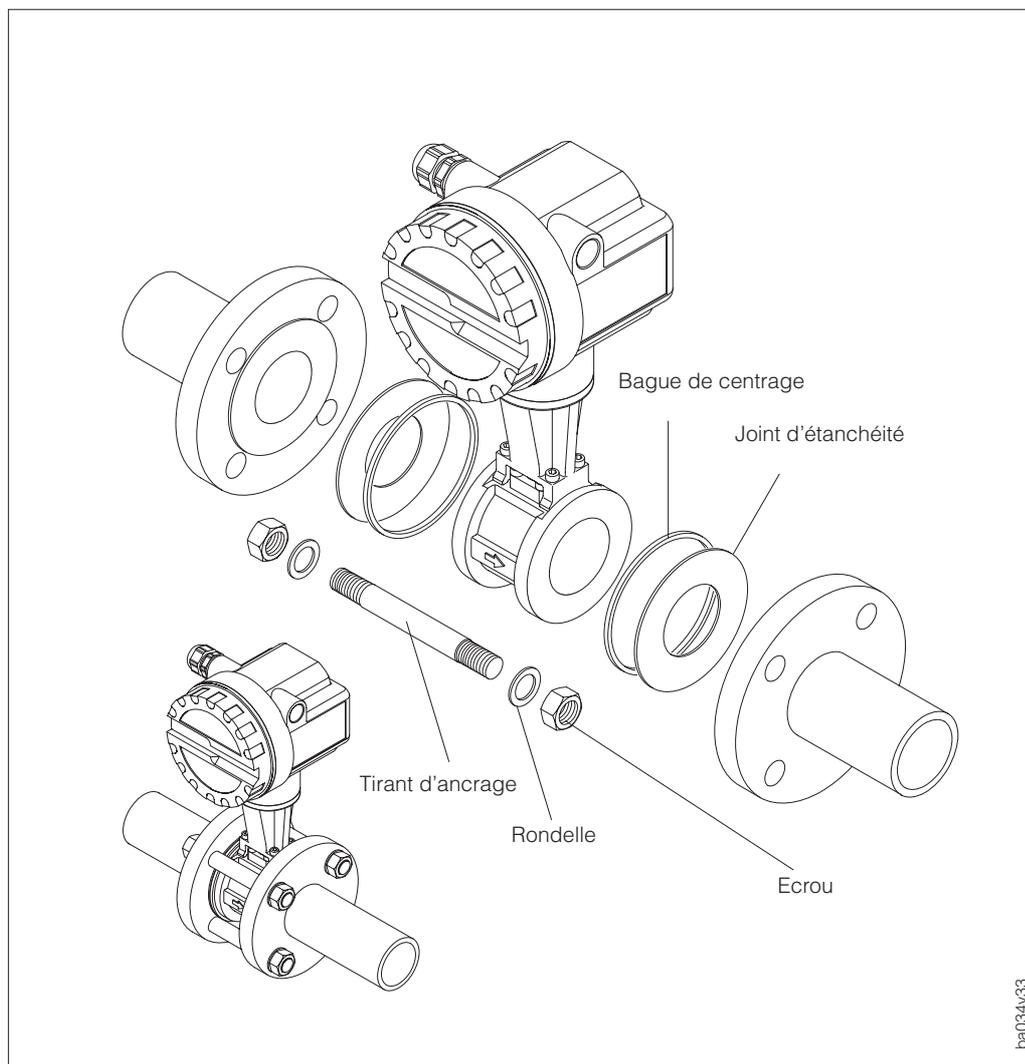


Fig. 9
Montage de la version entre-bridés du Prowirl 77 W

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 vers le haut jusqu'en butée et tournez le dans la position souhaitée.
- ③ Serrez la vis de sécurité.

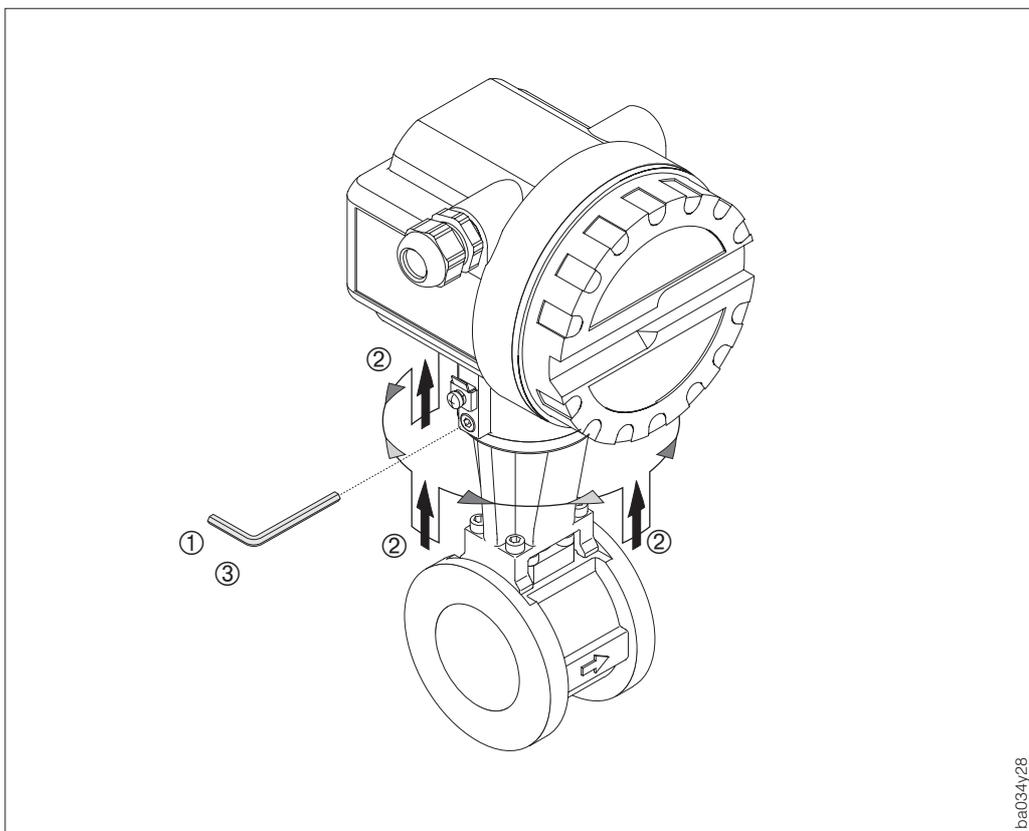


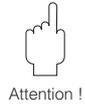
Fig. 10
Rotation du boîtier de
l'électronique

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.
- La tension d'alimentation est de max. 30 V DC, 36 V DC pour la version Ex d.



Procédure :

1. Dévissez le couvercle.
2. Desserrez les deux vis cruciformes et rabattez la tôle en avant.
3. Faire passer le câble d'alimentation et de signalisation 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 Schémas de raccordement

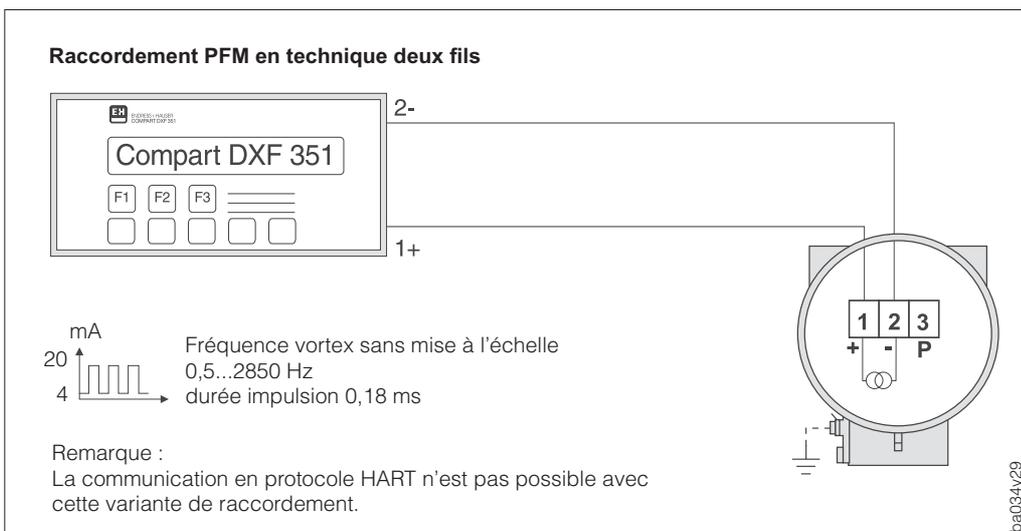


Fig. 11
Raccordement
Prowirl 77 "PFM"

5 Réglage

Réglage d'usine

La position des commutateurs est réglée en usine en fonction du DN. L'application (gaz ou liquide) est programmée selon la commande, si le client ne donne pas de précisions, le réglage par défaut est pour une application liquide.

Danger !

Si vous utilisez un Prowirl 77 certifié Ex, tenez compte des remarques contenues dans la documentation Ex avant de dévisser le couvercle.



- ① Dévissez le couvercle en face avant.
- ② Réglez les micro-commutateurs DIP en fonction de votre application (gaz/liquide) et du DN de votre appareil.
- ③ Revissez de nouveau à fond le couvercle.

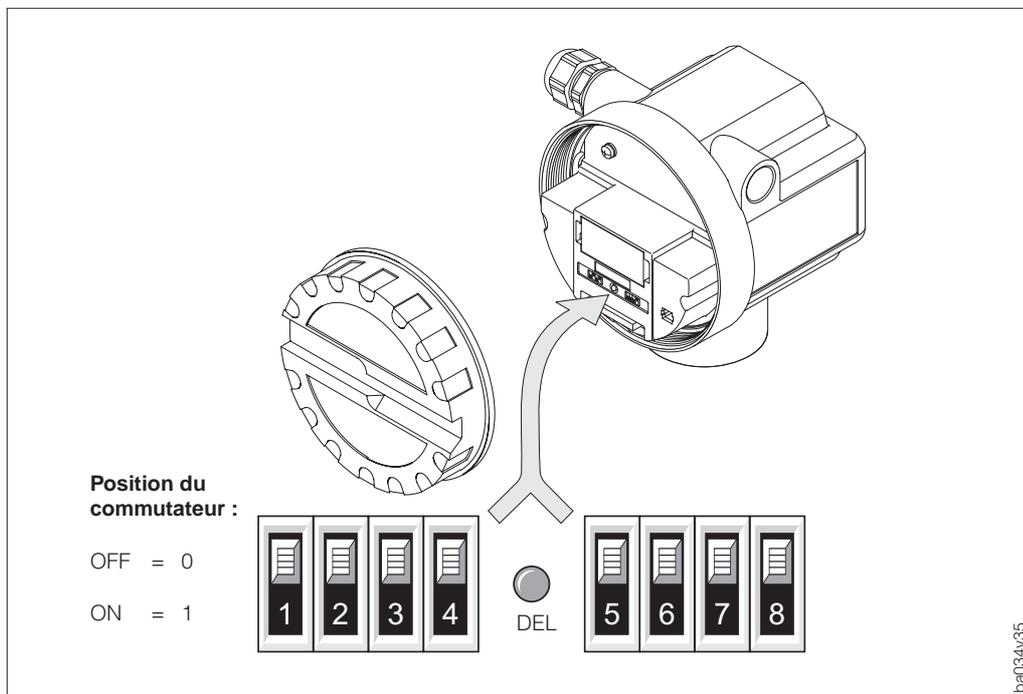


Fig. 12
Position des commutateurs DIP

Position des commutateurs pour la mesure de liquide

DN	N° commutateur DIP							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DN 15	1	0	0	1	0	1	0	0
DN 25, DN 40	1	0	1	0	1	1	1	0
DN 50	1	0	1	1	1	1	1	0
DN 80	0	0	1	0	1	1	1	0
DN 100	0	0	1	0	1	1	1	0
DN 150...300	0	0	1	1	1	1	1	0

Position des commutateurs pour la mesure de gaz et de vapeur

DN	N° commutateur DIP							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DN 15, DN 25	1	0	0	0	0	0	0	0
DN 40	0	0	0	0	0	0	0	0
DN 50	0	0	0	0	0	0	1	0
DN 80	0	1	1	1	0	0	1	0
DN 100, DN 150	1	0	0	1	0	1	0	0
DN 200...300	1	1	1	0	0	1	1	0

6 Recherche et suppression des défauts

Le débitmètre Prowirl 77 ne nécessite aucune maintenance. En cas de défaut ou 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.



Le Prowirl 77 possède une DEL d'état, qui est visible après enlèvement du couvercle en aluminium du compartiment de raccordement.

La DEL est éteinte

- Le câblage a-t-il été réalisé conformément aux schémas de raccordement p.15 et suite ?
- La polarité de l'énergie auxiliaire est-elle correcte ?
- La tension aux bornes 1 et 2 du Prowirl 77 est-elle comprise entre 12 V et 30 V ? (le cas échéant, vérifiez la charge du câblage et des appareils raccordés)

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 ?

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 fluides faiblement gazeux dans des conduites horizontales, on monte 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.
- 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. 27) ?
Le début d'échelle dépend de la densité et de la viscosité du produit, donc de la température. La densité des gaz et des vapeurs dépend en plus de la pression.
- 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.
- Les commutateurs DIP (voir p. 16) sont-ils positionnés en fonction du DN et de l'application (gaz/liquide). Ces réglages déterminent le filtre et influencent le résultat de mesure.

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.

Pour y remédier 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.

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).

7 Dimensions et poids

Remarque

Les dimensions et les caractéristiques du boîtier de la version Ex-d diffèrent légèrement des données indiquées ici. Veuillez consulter la documentation Ex spécifique.



7.1 Dimensions du Prowirl 77 W

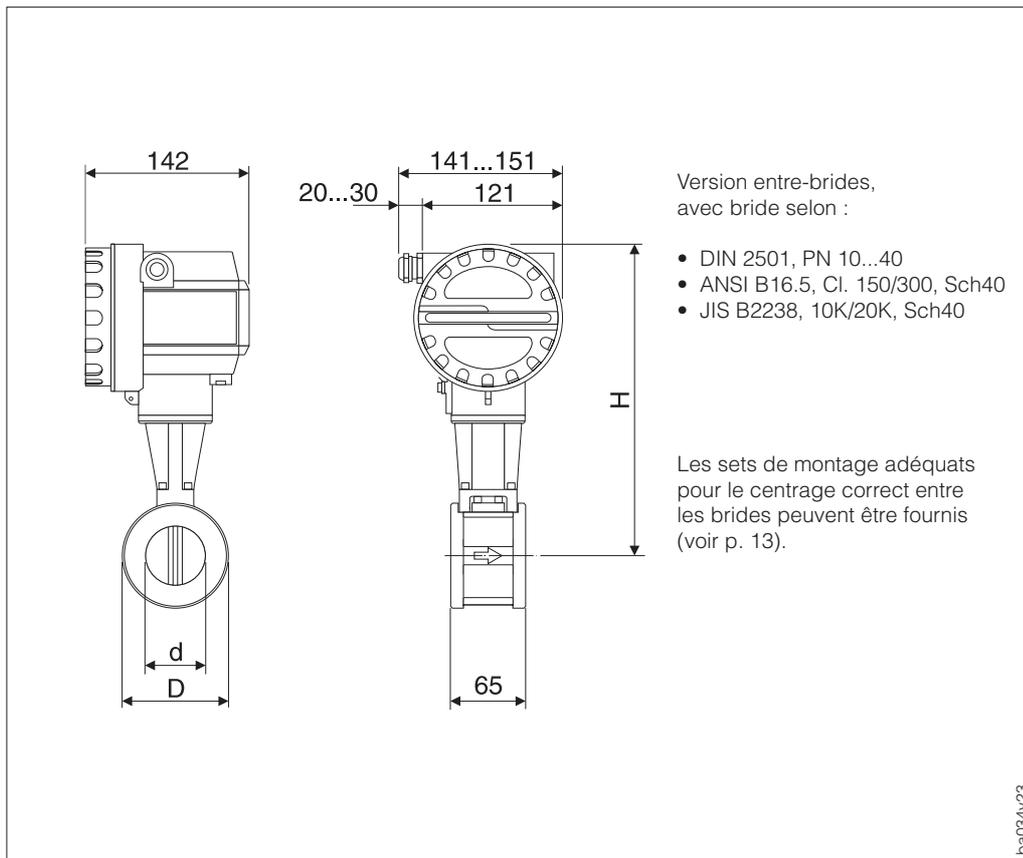


Fig. 13
Dimensions du Prowirl 77 W

Pour l'application avec une gamme de température plus grande, H augmente de 40 mm et le poids augmente d'environ 0,5 kg.

DN		d	D	H	Poids
DIN / JIS	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

7.2 Dimensions du Prowirl 77 F

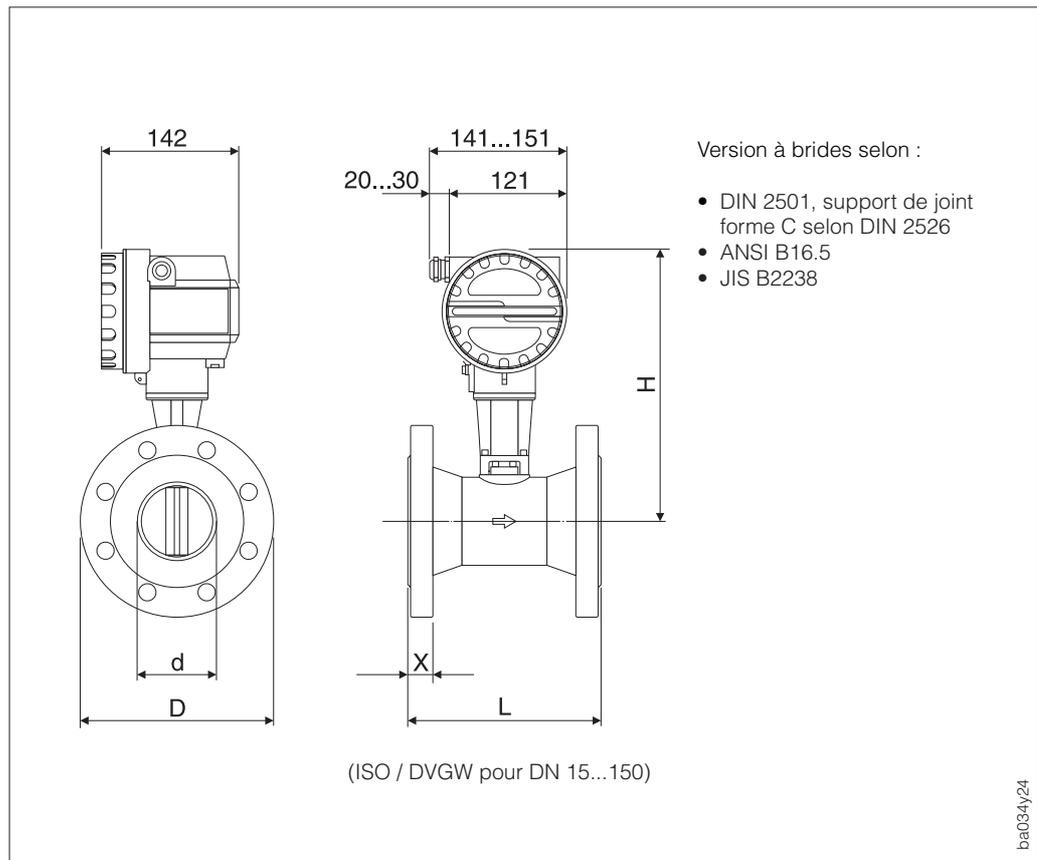


Fig. 14
Dimensions du Prowirl 77 F

Pour l'application avec une gamme de température plus grande, H augmente de 40 mm et le poids augmente d'environ 0,5 kg.

DN	Norme	Pression	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Poids [kg]
15 / 1/2"	DIN	PN 40	17,3	95	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 / 1 1/2"	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	Norme	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	52,6	152,4				
		Cl. 300	52,6	165				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	49,2	152,4				
		Cl. 300	49,2	165				
JIS SCHED 40	Cl. 10K	52,7	155					
	Cl. 20K	52,7	155					
JIS SCHED 80	Cl. 10K	49,2	155					
	Cl. 20K	49,2	155					
80 / 3"	DIN	PN 40	82,5	200	283	200	30	20
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	78	190,5				
		Cl. 300	78	210				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	73,7	190,5				
		Cl. 300	73,7	210				
JIS SCHED 40	Cl. 10K	78,1	185					
	Cl. 20K	78,1	200					
JIS SCHED 80	Cl. 10K	73,7	185					
	Cl. 20K	73,7	200					
100 / 4"	DIN	PN 16	107,1	220	295	250	33	27
		PN 40	107,1	235				
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	102,4	228,6				
		Cl. 300	102,4	254				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	97	228,6				
	Cl. 300	97	254					
JIS SCHED 40	Cl. 10K	102,3	210					
	Cl. 20K	102,3	225					
JIS SCHED 80	Cl. 10K	97	210					
	Cl. 20K	97	225					
150 / 6"	DIN	PN 16	159,3	285	319	300	38	51
		PN 40	159,3	300				
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	154,2	279,4				
		Cl. 300	154,2	317,5				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	146,3	279,4				
	Cl. 300	146,3	317,5					
JIS SCHED 40	Cl. 10K	151	280					
	Cl. 20K	151	305					
JIS SCHED 80	Cl. 10K	146,3	280					
	Cl. 20K	146,3	305					
200 / 8"	DIN	PN 10	207,3	340	348	300	43	63
		PN 16						62
	ANSI SCHED 40	PN 25	206,5	360				68
		PN 40		375				72
	JIS SCHED 40	Cl. 150	202,7	342,9				64
	Cl. 300	381		76				
JIS SCHED 40	Cl. 10K	202,7	330	58				
	Cl. 20K		350	64				
250 / 10"	DIN	PN 10	260,4	395	375	380	49	88
		PN 16		405				92
	ANSI SCHED 40	PN 25	258,8	425				100
		PN 40		450				111
	JIS SCHED 40	Cl. 150	254,5	406,4				92
	Cl. 300	444,5		109				
JIS SCHED 40	Cl. 10K	254,5	400	90				
	Cl. 20K		430	104				
300 / 12"	DIN	PN 10	309,7	445	398	450	53	121
		PN 16		460				129
	ANSI SCHED 40	PN 25	307,9	485				140
		PN 40		515				158
	JIS SCHED 40	Cl. 150	304,8	482,6				143
	Cl. 300	520,7		162				
JIS SCHED 40	Cl. 10K	304,8	445	119				
	Cl. 20K		480	139				

7.3 Dimensions du Prowirl 77 H

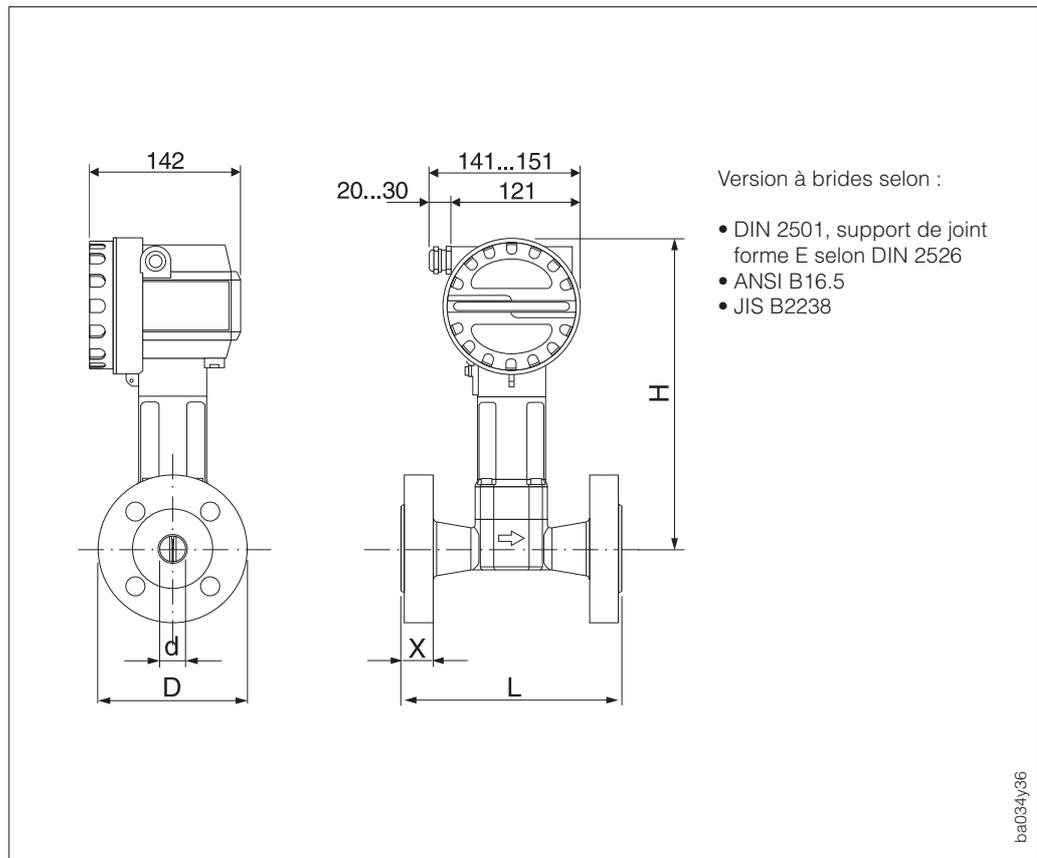
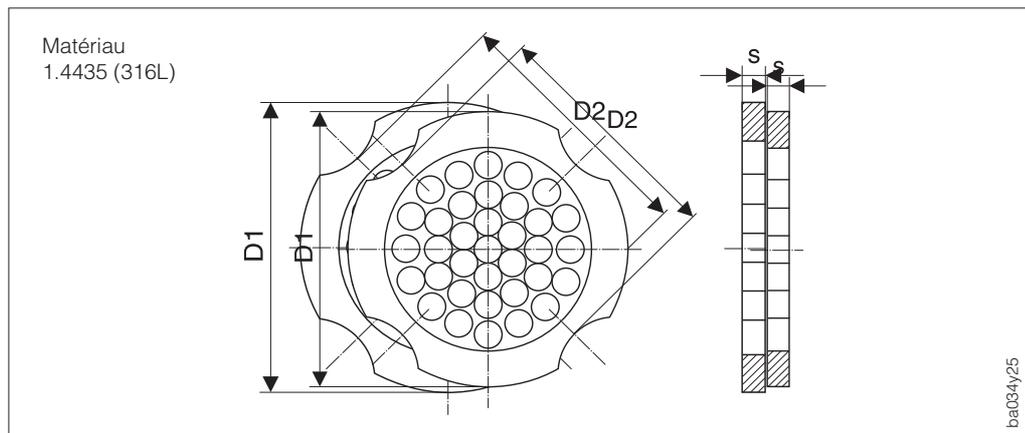


Fig. 15
Dimensions du Prowirl 77 H

DN	Norme	Pression	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Poids [kg]
15 / 1/2"	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
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	24,3	124				11
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	24,3	130				9
40 / 1 1/2"	DIN	PN 100	42,5	170	303	200	30,9	10
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	38,1	155,4				15
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	38,1	160				15
50 / 2"	DIN	PN 100	54,5	180	310	200	32,4	13
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	49,2	165,1				14
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	49,2	165				19
80 / 3"	DIN	PN 64	81,7	215	323	200	38,2	17
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	73,7	209,6				19
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	73,7	210				14
100 / 4"	DIN	PN 64	106,3	250	335	250	48,9	24
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	97	273,1				27
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	97	240				27
150 / 6"	DIN	PN 64	157,1	345	359	300	63,4	22
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	146,3	355,6				24
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	146,6	325				24

7.4 Dimensions du tranquillisateur de débit (selon DIN)



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 dans les découpes.

DN	Pression	DIN			Poids [kg]
		Diamètre de centrage [mm]	D1 / D2	s	
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 PN 25/40 PN 64	165,3	D2	13,3	2,4
		171,3	D1		2,4
		252,0	D1		2,4
150	PN 10/16 PN 25/40 PN 64	221,0	D2	20,0	6,3
		227,0	D2		7,8
		252,0	D1		7,8
200	PN 10 PN 16 PN 25 PN 40 PN 64	274,0	D1	26,3	11,5
		274,0	D2		12,3
		280,0	D1		12,3
		294,0	D2		15,9
		309,0	D1		15,9
250	PN 10/16 PN 25 PN 40 PN 64	330,0	D2	33,0	25,7
		340,0	D1		25,7
		355,0	D2		27,5
		363,0	D1		27,5
300	PN 10/16 PN 25 PN 40/64	380,0	D2	39,6	36,4
		404,0	D1		36,4
		420,0	D1		44,7

7.5 Dimensions du tranquillisateur de débit (selon ANSI)

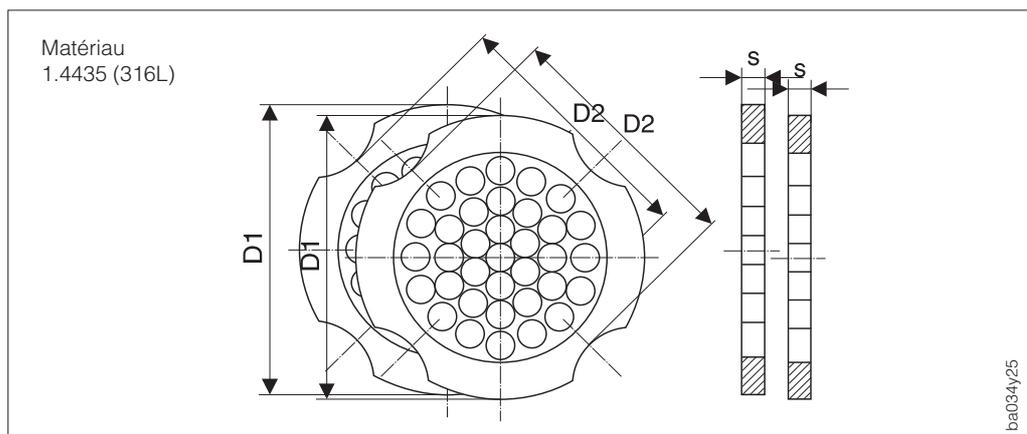


Fig. 17
Tranquillisateur de débit

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 dans les découpes.

DN	Pression	ANSI		s	Poids [kg]
		Diamètre de centrage [mm]	D1 / D2		
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

8 Caractéristiques techniques

Domaines d'applications	
Désignation	Débitmètre Prowirl 77, version PFM
Fonctions de l'appareil	Mesure de débit volumétrique de vapeur saturée, vapeur surchauffée, gaz et liquides.
Construction du système	
Principe de mesure	Fréquence de détachement des tourbillons selon Karman.
Système de mesure	La famille des appareils Prowirl 77 se compose de : <ul style="list-style-type: none"> • Transmetteur : Prowirl 77 "PFM" Prowirl 77 "4...20 mA/HART" Prowirl 77 "PROFIBUS-PA" • Capteur : Prowirl 77 W version entre-bridés, DN 15...150 Prowirl 77 F version à brides, DN 15...300, (diamètre supérieur sur demande) Prowirl 77 H version haute-pression, DN 15...150
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	La gamme de mesure dépend du produit mesuré et du diamètre de la conduite (voir p.). <ul style="list-style-type: none"> • Valeur de F.E. : <ul style="list-style-type: none"> – liquides : $v_{\max} = 9 \text{ m/s}$ – gaz / vapeur : $v_{\max} = 75 \text{ m/s}$ (DN 15 $v_{\max} = 46 \text{ m/s}$) • Valeur début de mesure : – en fonction de la masse volumique du produit mesuré et du nombre de Reynolds, $Re_{\min} = 4000$, $Re_{\text{linear}} = 20000$ <ul style="list-style-type: none"> DN 15 / 25 : $v_{\min} = \frac{6}{\sqrt{\rho}} \text{ m/s}$, avec ρ en $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ DN 40...300 : $v_{\min} = \frac{7}{\sqrt{\rho}} \text{ m/s}$, avec ρ en $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Grandeurs de sortie	
Signal de sortie	PFM, sortie impulsion de courant 2 fils, fréquence vortex sans mise à l'échelle, durée d'impulsion 0,18 m/s
Séparation galvanique	Séparation galvanique des raccordements électriques du capteur.
Précision de mesure	
Conditions de référence	Tolérances selon ISO/DIN 11631 : <ul style="list-style-type: none"> • 20...30 °C, 2...4 bar • banc d'étalonnage traçable selon les normes nationales

Précision de mesure (suite)																			
<i>Tolérances</i>	Liquides < 0,75% de la valeur mesurée pour $Re_D > 20000$ < 0,75% de la F.E. pour $Re_D 4000...20000$ Gaz / vapeur < 1% de la valeur mesurée pour $Re_D > 20000$ < 1% de la F.E. pour $Re_D 4000...20000$ Sortie courant coefficient de température < 0,03 % de la fin d'échelle/K																		
<i>Reproductibilité</i>	≤ ±0,25% la valeur mesurée																		
Conditions d'utilisation																			
<i>Conseils de montage</i>	Implantation quelconque (vertical, horizontal) Limitations et autres conseils, voir p. 11																		
<i>Sections d'entrée et de sortie</i>	Section d'entrée : minimal 10 x DN Section de sortie : minimal 5 x DN (indications détaillées sur les influences des conduites p. 10)																		
<i>Température ambiante</i>	-40...+60 °C 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.																		
<i>Protection</i>	IP 67 (NEMA 4X)																		
<i>Résistance aux chocs et aux vibrations</i>	1 g jusqu'à 500 Hz (toutes les directions)																		
<i>Compatibilité électromagnétique (CEM)</i>	Selon EN 50081 partie 1 et 2 / EN 50082 partie 1 et 2, et selon recommandations NAMUR																		
Caractéristiques du fluide mesuré																			
<i>Température du produit mesuré</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fluide : Capteur standard -40...+260 °C Capteur haute / basse pression -200...+400 °C A partir de 200°C, l'implantation B (voir p. 11) n'est plus autorisée pour les versions entre-brides de diamètres DN 100 et 150. • Joints : Graphite -200...+400 °C Viton - 15...+175 °C Kalrez - 20...+220 °C Gylon (PTFE) -200...+260 °C 																		
<i>Pression de produit</i>	DIN : PN 10...40 ANSI : CI 150 / 300 JIS : 10K/20K Courbe Pression / Température des Prowirl 77 W et 77 F : <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>Données de la courbe Pression / Température</caption> <thead> <tr> <th>Température [°C]</th> <th>Pression [bar]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-200</td><td>40</td></tr> <tr><td>-100</td><td>40</td></tr> <tr><td>0</td><td>40</td></tr> <tr><td>40</td><td>40</td></tr> <tr><td>100</td><td>35</td></tr> <tr><td>200</td><td>28</td></tr> <tr><td>300</td><td>24</td></tr> <tr><td>400</td><td>20</td></tr> </tbody> </table> </div>	Température [°C]	Pression [bar]	-200	40	-100	40	0	40	40	40	100	35	200	28	300	24	400	20
Température [°C]	Pression [bar]																		
-200	40																		
-100	40																		
0	40																		
40	40																		
100	35																		
200	28																		
300	24																		
400	20																		

ba034y32

Caractéristiques du fluide mesuré (suite)	
<i>Pression de produit (suite)</i>	<p style="text-align: center;">Courbe Pression / Température du Prowirl 77 H:</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">ba034y37</p>
<i>Perte de charge</i>	<p>En fonction du DN et du produit mesuré : Δp [mbar] = coefficient C · masse volumique ρ [kg/m³]</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">ba034y31</p>
Construction	
<i>Construction/dimensions</i>	voir p. 21 et suite
<i>Poids</i>	voir p. 21 et suite
<i>Matériaux :</i>	
<i>Boîtier transmetteur</i>	Fonte d'aluminium avec revêtement laque pulvérisée
<i>Capteur</i> – entre-bridés/bride	Inox, 1.4404 (A351- CF3M), selon NACE MR0175
– capteur	Inox Parties en contact avec la milieu à mesurer : – capteur standard et basse / haute température : 1.4435 (316L), selon NACE MR0175 – capteur haute pression : 2.4668 (A637) (Inconel 718), selon NACE MR0175 Sans contact avec le milieu à mesurer : – 1.4306 (CF3)
– support	Inox, 1.4308 (304L)
<i>Joints</i>	Graphite Viton Kalrez Gylon (PTFE)

Construction (suite)	
<i>Entrées de câble</i>	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"
<i>Raccords process</i>	Entre-bridés : set de montage (voir p. 13) fourni pour brides selon : – DIN 2501, PN 10...40 – ANSI B16.5, Class 150/300, Sch40 – JIS B2238, 10K/20K, Sch40 Brides : – DIN 2501, PN 10...40, Support de 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) Haute pression : – DIN 2501, PN 64...160, Support de joint selon DIN 2526 forme E – ANSI B16.5, classe 600, Sch80 – JIS B2238, 40K, Sch80
Éléments de commande et d'affichage	
<i>Utilisation/affichage</i>	8 micro-commutateurs DIP pour réglage du DN et de l'application DEL : pour affichage de l'état
Alimentation	
<i>Alimentation</i>	12...30 V DC (15...36 V DC pour version Ex d)
<i>Consommation</i>	<1 W DC (capteur inclus)
<i>Coupure de courant</i>	LED éteinte
Certificats et agréments	
<i>Certificat Ex</i>	<i>Ex i :</i> ATEX/CENELEC Ⓢ II2G, EEx ib IIC T1...T6 ATEX Ⓢ II3G, EEx nA IIC T1...T6 X FM CI I/II/III Div 1, Groups A...G CSA Class I Div 1, Groups A...D Class II Div 1, Groups E...G Class III Div 1 <i>Ex d :</i> ATEX/CENELEC Ⓢ II2G, EEx d [ib] IIC T1...T6 FM CI I/II/III Div 1, Groups A...G CSA Class I Div 1, Groups A...D Class II Div 1, Groups E...G Class III Div 1
<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 avec succès les tests.
Indications à fournir à la commande	
<i>Accessoires</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Set pour le montage du débitmètre entre-bridés • Pièces de rechange selon tarif séparé • Calculateur de débit Compart DXF 351 • Tranquillisateur de débit

Indications à fournir à la commande (suite)	
<i>Documentation complémentaire</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Information technique Prowirl 77 TI 040D • Manuel de mise en service Prowirl 77 "4...20 mA/HART" BA 032D • Manuel de mise en service Prowirl 77 "PROFIBUS-PA" BA 037D • Information série Prowirl SI 015D • Information série Prowirl 77 SI 021D • Documentation complémentaire Ex : <ul style="list-style-type: none"> ATEX II2G/CENELEC Zone 1 XA 017D/06/a3 ATEX II3G/CENELEC Zone 2 XA 018D/06/a3 FM EX 016D/06/a2 CSA EX 017D/06/D2
Normes et directives externes	
EN 60529	Protection antidéflagrante IP
EN 61010	Directives de sécurité relatives aux appareils électriques pour la mesure, la commande, la régulation et de laboratoire
EN 50081	partie 1 et 2 émission d'interférences
EN 50082	partie 1 et 2 résistance aux interférences
NAMUR	
NACE	National Association of Corrosion Engineers

8.1 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 d'étalonnage" 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-bridés)							
DN DIN / ANSI	Air (à 0 °C, 1.013 bar)			Eau (20 °C)			Facteur d'étalonnage [Imp./dm ³] min./max.
	\dot{V}_{\min}	\dot{V}_{\max}	Gamme F (Hz)	\dot{V}_{\min}	\dot{V}_{\max}	Gamme F (Hz)	
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 (à 0 °C, 1.013 bar)			Eau (20 °C)			Facteur d'étalonnage [Imp./dm ³] min./max.
	\dot{V}_{\min}	\dot{V}_{\max}	Gamme F (Hz)	\dot{V}_{\min}	\dot{V}_{\max}	Gamme F (Hz)	
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

France

Agence de Paris
94472 Boissy St Léger Cdx

Agence du Nord
59700 Marcq en Baroeul

Agence du Sud-Est
69673 Bron Cdx

► Service Après-vente

0,82 F HT / mn

Tél. N° Indigo 0825 888 030

Fax Service 03 89 69 55 25

► Relations Commerciales

0,82 F HT / mn

Tél. N° Indigo 0825 888 001

Fax N° Indigo 0325 888 009

Agence du Sud-Ouest
33700 Mérignac

Agence de l'Est
68331 Huningue Cdx

Canada

Endress+Hauser
6800 Côte de Liesse
Suite 100
H4T 2A7
St Laurent, Québec
Tél. (514) 733-0254
Téléfax (514) 733-2924

Endress+Hauser
1440 Graham's Lane
Unit 1
Burlington, Ontario
Tél. (905) 681-9292
Téléfax (905) 681-9444

**Belgique
Luxembourg**

Endress+Hauser SA
13 rue Carli
B-1140 Bruxelles
Tél. (02) 248 06 00
Téléfax (02) 248 05 53

Suisse

Endress+Hauser AG
Sternenhofstrasse 21
CH-4153 Reinach /BL 1
Tél. (061) 715 75 75
Téléfax (061) 711 16 50

E-mail : info@fr.endress.com
Web : <http://www.fr.endress.com>

Endress+Hauser

The Power of Know How

