



OPTISWIRL 4070 C Notice technique

Débitmètre Vortex

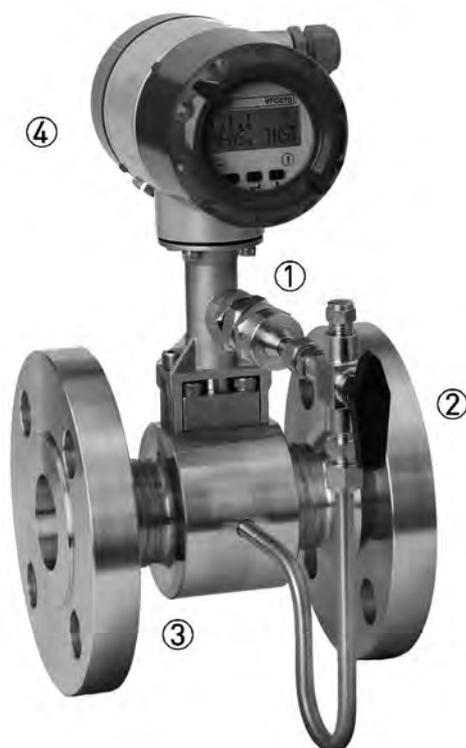
- Compensation de pression et de température intégrée
- Compensation de température pour vapeur saturée incluse en standard
- Toutes les variantes OPTISWIRL en technique à 2 fils



1 Avantages particuliers	3
1.1 La solution tout en un.....	3
1.2 Options et versions	5
1.3 Principe de fonctionnement	8
2 Caractéristiques techniques	9
2.1 Caractéristiques techniques	9
2.2 Dimensions et poids	12
2.2.1 Version brides	12
2.2.2 Version sandwich	15
2.3 Tableaux des débits.....	17
3 Montage	21
3.1 Utilisation conforme à l'emploi prévu.....	21
3.2 Conditions de montage.....	22
3.2.1 Mesure de liquides.....	23
3.2.2 Mesure de vapeurs et de gaz	25
3.2.3 Isolations thermiques	26
3.3 Longueurs de conduites droites en entrée et sortie	27
3.3.1 Longueurs en amont minimales.....	27
3.3.2 Longueurs en aval minimales	28
3.3.3 Tranquilliseur d'écoulement	28
4 Raccordement électrique	29
4.1 Raccordement du convertisseur de mesure	29
4.2 Raccordement de la sortie courant et de la sortie impulsions	30
5 Formulaire de commande	31

1.1 La solution tout en un

L'**OPTISWIRL 4070 C** est le premier débitmètre Vortex à compensation de pression et de température intégrée et en version 2 fils. L'**OPTISWIRL 4070 C** détermine de façon fiable le débit de fonctionnement, le débit-volume normal et le débit-masse de liquides conducteurs et non-conducteurs, de gaz et de vapeurs, même en présence de températures et de pressions variables.



- ① Capteur de pression
- ② Robinet d'isolement
- ③ Construction en acier inoxydable entièrement soudée
- ④ Convertisseur de mesure équipé du traitement intelligent des signaux [ISP]

Caractéristiques

- Dispositif à 2 fils avec compensation de pression et de température intégrée
- Construction robuste en acier inoxydable entièrement soudée avec une haute résistance à la corrosion, à la pression et à la température
- La plus haute sécurité d'application grâce au traitement intelligent des signaux (ISP) - résultats de mesure stables, sans influence des perturbations extérieures
- Immédiatement opérationnel grâce au système Plug & Play
- Capteur de mesure ne nécessitant pas d'entretien
- PACTware disponible gratuitement
- Pression et température accessibles via HART

Secteurs

- Industrie chimique
- Pétrole & gaz
- Usines électriques
- Agroalimentaire
- Industrie pharmaceutique
- Industrie métallurgique
- Papier et Cellulose
- Eau
- Industrie automobile

Applications

- Mesure de vapeur saturée et surchauffée
- Surveillance des chaudières à vapeur
- Contrôle de performance de compresseur
- Mesure de la consommation de réseaux d'air comprimé
- Mesure de la consommation de gaz industriels
- Processus SEP et NEP dans l'industrie de l'agroalimentaire, des boissons et l'industrie pharmaceutique
- Mesure de liquides conducteurs ou non conducteurs de courant

1.2 Options et versions

1. L'appareil universel avec compensation de température pour la vapeur saturée intégrée en standard



L'appareil de mesure compact **OPTISWIRL 4070** en version bride est conçu pour l'utilisation universelle dans la mesure du débit de liquides, gaz et vapeurs.

La compensation de température pour la vapeur saturée est intégrée en standard, ce qui permet d'obtenir une compensation directe de la masse volumique et de déterminer également la masse et l'énergie.

Le traitement intelligent des signaux (ISP) assure des résultats stables, sans influence des perturbations extérieures.

2. La version sandwich facile à installer, avec anneaux de centrage optimisés



L'appareil de mesure compact **OPTISWIRL 4070** en version sandwich est conçu pour l'utilisation universelle dans la mesure du débit de liquides, gaz et vapeurs. La compensation de température pour vapeur saturée est intégrée en standard.

Cet appareil de mesure est équipé en complément d'anneaux de centrage optimisés. Ces anneaux de centrage permettent d'aligner l'OPTISWIRL sur l'axe de la conduite et d'exclure ainsi tout décalage axial entre l'OPTISWIRL et la conduite.

3. Le seul appareil à 2 fils avec compensation de pression et de température intégrée



L'OPTISWIRL 4070 en version bride ou sandwich est disponible en option avec compensation de pression et de température intégrée pour gaz, gaz humides, mélanges gazeux ou vapeurs. Les avantages que cette conception unique sont évidents :

- Pas de montage coûteux de capteurs de pression et de température supplémentaires
- Pas de câblage supplémentaire
- Pas de mesures erronées parce que la pression, la température et le débit-volume peuvent être détectés à un seul endroit spécifique.
- Mesure directe de la masse et de l'énergie

4. Disponibilité de process maximale par robinet d'isolement optimisé



L'OPTISWIRL 4070 est disponible en option avec un robinet d'isolement pour pouvoir remplacer le capteur de pression sans interruption du process.

Ce système permet en outre d'isoler le capteur de pression en cas d'essai de pression et d'étanchéité de la conduite.

La vanne à deux voies intégrée permet aussi d'effectuer un calibrage et un contrôle ultérieurs du capteur de pression.

5. Sécurité double par mesure redondante



L'OPTISWIRL 4070 est disponible en option en version duale.

Il s'agit en l'occurrence d'un vrai système redondant avec deux capteurs de mesure indépendants et deux convertisseurs de mesure. Cette disposition assure une sécurité de fonctionnement et disponibilité doubles de la mesure.

Cette version convient aussi parfaitement à la mesure sur des conduites multiproduits. De telles conduites sont traversées successivement par deux produits différents.

Dans cette version, l'un des deux convertisseurs de mesure peut être programmé pour le premier produit et l'autre pour le second.

1.3 Principe de fonctionnement

Le débitmètre à effet Vortex permet de mesurer le débit volume de gaz, de vapeurs et de liquides dans des conduites pleines.

Le principe de mesure repose sur la formation de tourbillons alternés (effet Karman). Le tube de mesure comporte un générateur de tourbillons. La fréquence de détachement des tourbillons f est proportionnelle à la vitesse d'écoulement v . Le nombre caractéristique de Strouhal S (constante du capteur de mesure) décrit le rapport entre la fréquence f , la largeur b du générateur de tourbillons et la vitesse moyenne d'écoulement v :

$$f = \frac{S \cdot v}{b}$$

La fréquence Vortex est détectée dans le capteur de mesure et traitée au niveau du convertisseur de mesure.

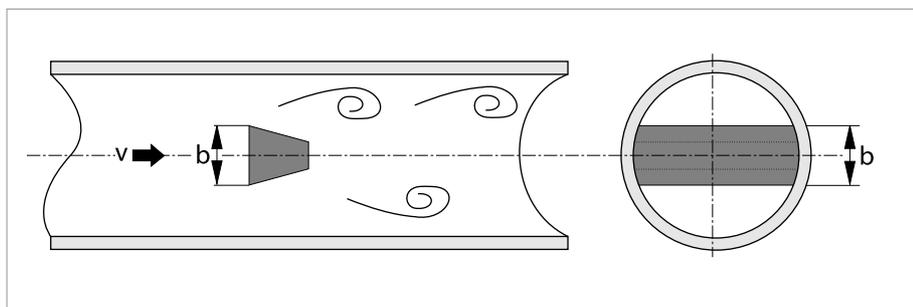


Figure 1-1: Principe de fonctionnement

2.1 Caractéristiques techniques

- Les données suivantes sont fournies pour les applications générales. Si vous nécessitez des données plus pointues pour votre application spécifique, veuillez contacter votre représentant local.
- Des informations complémentaires (certificats, outils spéciaux, logiciels,...) et une documentation produit complète peuvent être téléchargées gratuitement de notre site Internet (centre de téléchargement).

Système de mesure

Domaine d'application	Mesure de débit de liquides, gaz et vapeurs
Mode de fonctionnement / principe de mesure	Cheminement de tourbillons selon Karman
Grandeur mesurée	
Grandeur primaire mesurée	Nombre de tourbillons détachés
Grandeur secondaire mesurée	Débit-volume aux conditions de fonctionnement et aux conditions normales, débit-masse
Convertisseur de mesure	
Versions	Compacte Option: Version Ex
Capteur de mesure	
Standard	Appareil de base en version bride (avec mesure de temp. intégrée) Appareil de base en version sandwich (avec mesure de temp. intégrée)
Option	Appareil de base avec mesure de pression supplémentaire Appareil de base avec mesure de pression supplémentaire et robinet d'isolement pour le capteur de pression Appareil de mesure double en version bride et sandwich (mesure redondante) Appareil de mesure double en version bride avec mesure de pression supplémentaire
Affichage et interface utilisateur	
Affichage local	2 lignes, 10 caractères
Langues d'affichage	Français, anglais, allemand

Incertitude de mesure

Conditions de référence	Eau à 20°C
	Air à 20°C et 1,013 bar abs
Incertitude de mesure	En référence au débit-volume
Liquides	±0,75% de la valeur mesurée (Re ≥ 20000)
	±2,0% de la valeur mesurée (10000 < Re < 20000)
Gaz et Vapeurs	±1,0% de la valeur mesurée (Re ≥ 20000)
	±2,0% de la valeur mesurée (10000 < Re < 20000)
	Compensation de pression et de température : ±1,5% de la valeur mesurée (Re ≥ 20000) ; ±2,5% de la valeur mesurée (10000 < Re < 20000)
Répétabilité	±0,1% de la valeur mesurée
Stabilité dans le temps	±0,01% de la valeur mesurée

Conditions d'utilisation

Température	
Produit à mesurer	-40...+240°C / -40...+465°F
Ambiante	non-Ex: -40...+85°C / -40...+185°F
	Ex: -40...+60°C / -40...+140°F
Stockage	-50...+85°C / -58...+185°F
Pression	
Produit à mesurer	max. 100 bar / 1450 psi, pressions plus élevées sur demande
Ambiante	Atmosphère
Caractéristiques du produit à mesurer	
Masse volumique	Sera prise en compte lors de la conception
Viscosité	< 10 cP
Nombre de Reynolds	10000...2300000
Vitesses d'écoulement recommandées	
Liquides	0,3...7 m/s / 0,98...23 ft/s (en option jusqu'à 10 m/s / 32,8 ft/s avec prise en compte de la cavitation)
Gaz et Vapeurs	2,0...80 m/s / 6,6...262,5 ft/s
	DN15: 3,0...45 m/s / 9,8...148 ft/s; DN25: 2,0...70 m/s / 6,6...230 ft/s
	Pour de plus amples informations, consulter les "Tableaux des débits".
Autres conditions	
Type de protection	IP 66/67

Conditions de montage

Longueur droite en amont	≥ 20 x DN (sans perturbation de l'écoulement, en aval d'un étranglement de conduite, en aval d'un raccord coudé simple 90°)
	≥ 30 x DN (en aval d'un raccord coudé double 2x90°)
	≥ 40 x DN (en aval d'un raccord coudé double 2x90° tridimensionnel)
	≥ 50 x DN (en aval de vannes de régulation)
	≥ 2 DN en amont d'un tranquilliseur d'écoulement ; ≥ 8 DN en aval d'un tranquilliseur d'écoulement (les valeurs indiquées ne sont valables qu'en cas de longueur en amont initiale ≥ 20 DN)
Longueur droite en aval	≥ 5 x DN
Dimensions et poids	Voir chapitre "Dimensions et poids".

Matériaux

Capteur de mesure et raccords process	Standard : 1.4404/316L
	Option : Hastelloy® C-22 sur demande
Boîtier électronique	Fonte d'aluminium
Joint du capteur de pression	Standard : FPM
	Option : FFKM
Joint du tube de mesure	Standard : 1.4435/316L
	Option : Hastelloy® C-276
	La sélection dépend du matériau du capteur de mesure / du produit.

Raccordements process

Version brides	
DIN EN 1092-1	DN15...300 en PN16...100
ASME B16.5	½...12" in 150...600 lbs
JIS B 2220	DN15...300 en JIS 10...20 K
	Pour la combinaison bride/classe de pression voir chapitre "Dimensions et poids".
Version sandwich	
DIN	DN15...100 en PN100 (pressions supérieures sur demande)
ASME	½...4" en 600 lbs (pressions supérieures sur demande)
JIS	DN15...100 en 10...20 K (pressions supérieures sur demande)

Raccordements électriques

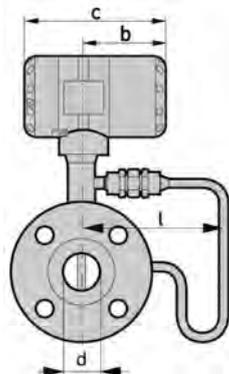
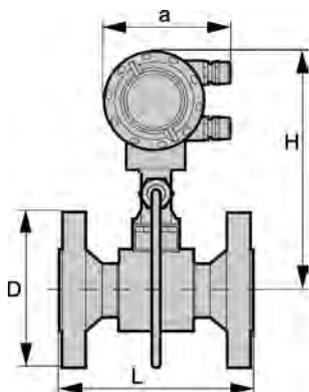
Alimentation	non-Ex: 14...36 VCC
	Ex: 14...30 VCC
Sortie courant	
Description des abréviations	U_{ext} = tension d'alimentation externe ; R_L = charge + résistance en ligne
Plage de mesure	4...20 mA (20,8 mA maxi) + protocole HART®
Charge	Minimum 0 Ω ; maximum $R_L = [(U_{ext} - 14 \text{ VCC}) / 22 \text{ mA}]$
Erreur signal	Selon NAMUR NE43
	Valeur supérieure : $\geq 21,0 \text{ mA}$
	Valeur inférieure : $\leq 3,6 \text{ mA}$ (sans protocole HART®)
Sortie impulsions	
Taux d'impulsion	0,5 impulsions/s maxi (correspond à 1800 impulsions/heure)
Tension d'alimentation	Non Ex : 24 VCC en tant que NAMUR ou ouvert < 1 mA, maximum 36 V, fermé 100 mA, $U < 2 \text{ V}$
	Ex : 24 VCC en tant que NAMUR ou ouvert < 1 mA, maximum 30 V, fermé 100 mA, $U < 2 \text{ V}$
HART®	
	Protocole HART® par sortie courant
Version d'appareil	1
Couche physique	FSK (codage par modulation de fréquence)
Catégorie de l'appareil	Transmetteur, isolé galvaniquement
Exigences relatives au système	Charge mini 250 Ω
Mode Multidrop	4 mA

Homologations et certificats

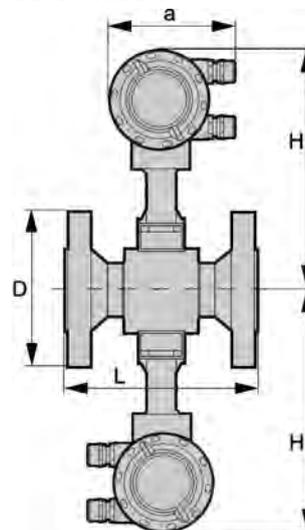
ATEX	ATEX II 2G EEx d ia [ia] IIC T6
FM	Class I, II, III Div. 1/2, groupes A-G

2.2 Dimensions et poids

2.2.1 Version brides



Option : version avec deux transmetteurs



a = 133 mm / 5,24"

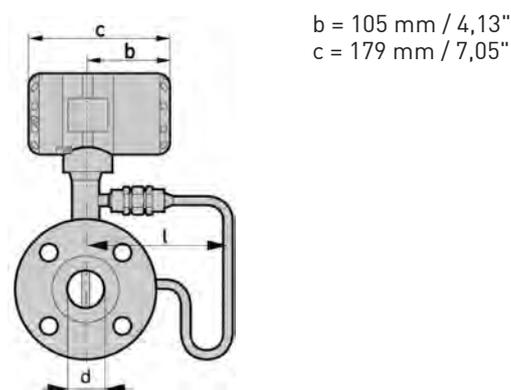
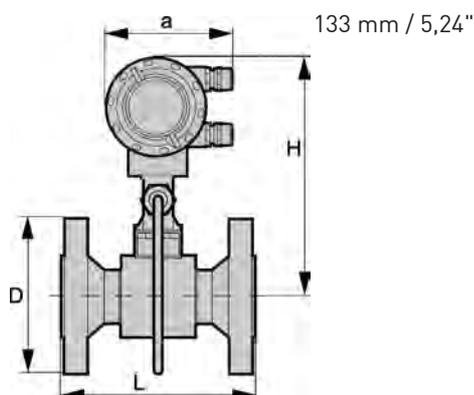
b = 105 mm / 4,13"
c = 179 mm / 7,05"

Cote H x 2
Poids indiqué + 2,80 kg

Version brides EN 1092-1

Taille DN	Classe de pression PN	Dimensions [mm]					Poids [kg]	
		d	D	L	H	l	Avec	Sans
							Capteur de pression	
15	40	17,3	95	200	265	174,3	6,1	5,5
15	100	17,3	105	200	265	174,3	7,1	6,5
25	40	28,5	115	200	265	174,3	7,9	7,3
25	100	28,5	140	200	265	174,3	9,9	9,3
40	40	43,1	150	200	270	174,5	10,8	10,2
40	100	42,5	170	200	270	174,5	14,8	14,2
50	16	54,5	165	200	275	174,5	12,7	12,1
50	40	54,5	165	200	275	174,5	12,9	12,3
50	63	54,5	180	200	275	174,5	16,9	16,3
50	100	53,9	195	200	275	174,5	18,4	17,8
80	16	82,5	200	200	290	174,25	17,4	16,8
80	40	82,5	200	200	290	174,25	19,4	18,8
80	63	81,7	215	200	290	174,25	23,4	22,8
80	100	80,9	230	200	290	174,25	27,4	26,8
100	16	107,1	220	250	310	174,5	22	21,4
100	40	107,1	235	250	310	174,5	25	24,4

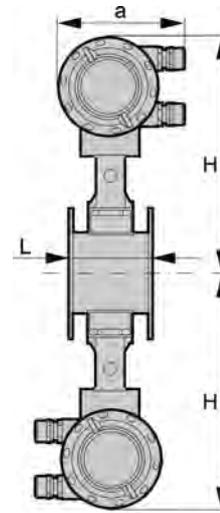
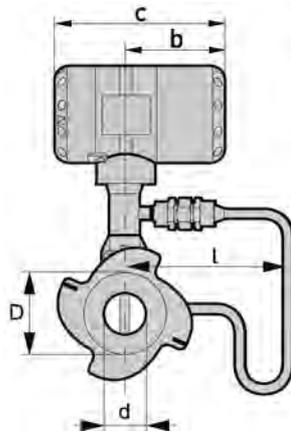
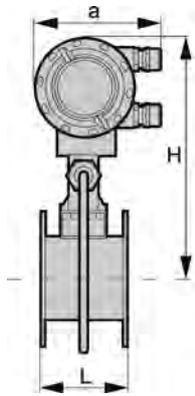
Taille	Classe de pression	Dimensions [mm]					Poids [kg]	
DN	PN	d	D	L	H	l	Avec	Sans
							Capteur de pression	
100	63	106,3	250	250	310	174,5	30	29,4
100	100	104,3	265	250	310	174,5	36	35,4
150	16	159,3	285	300	325	196,5	35,8	35,2
150	40	159,3	300	300	325	196,5	41,8	41,2
150	63	157,1	345	300	325	196,5	59,8	59,2
150	100	154,1	355	300	325	196,5	67,8	67,2
200	10	206,5	340	300	350	208,5	38,4	37,8
200	16	206,5	340	300	350	208,5	38,4	37,8
200	25	206,5	360	300	350	208,5	47,4	46,8
200	40	206,5	375	300	350	208,5	55,4	54,8
250	10	260,4	395	380	370	236,5	58,0	57,4
250	16	260,4	405	380	370	236,5	59,0	58,4
250	25	258,8	425	380	370	236,5	75,0	74,4
250	40	258,8	450	380	370	236,5	93,0	92,4
300	10	309,7	445	450	395	261	76,3	75,7
300	16	309,7	460	450	395	261	82,8	82,2
300	25	307,9	485	450	395	261	99,3	98,7
300	40	307,9	515	450	395	261	128,1	127,5



Version bride ASME B16.5

Taille NPS	Classe de pression Class	Dimensions [mm] / [pouce]					Poids [kg / lbs]	
		d	D	L	H	l	Avec	Sans
							Capteur de pression	
½	150	15,8 / 0,6	90 / 3,5	200 / 7,9	265 / 10,4	174,3 / 6,9	5,1 / 11,2	4,5 / 9,9
½	300	15,8 / 0,6	95 / 3,7	200 / 7,9	265 / 10,4	174,3 / 6,9	5,5 / 12,1	4,9 / 10,8
½	600	13,9 / 0,5	95 / 3,7	200 / 7,9	265 / 10,4	174,3 / 6,9	5,7 / 12,6	5,1 / 11,2
1	150	26,6 / 1,1	110 / 4,3	200 / 7,9	265 / 10,4	174,3 / 6,9	6,8 / 15,0	6,2 / 13,7
1	300	26,6 / 1,1	125 / 4,9	200 / 7,9	265 / 10,4	174,3 / 6,9	7,8 / 17,2	7,2 / 15,9
1	600	24,3 / 1,0	125 / 4,9	200 / 7,9	265 / 10,4	174,3 / 6,9	8,1 / 17,9	7,5 / 16,5
1½	150	40,9 / 1,6	125 / 4,9	200 / 7,9	270 / 10,6	174,3 / 6,9	8,9 / 19,9	8,3 / 18,3
1½	300	40,9 / 1,6	155 / 6,1	200 / 7,9	270 / 10,6	174,3 / 6,9	11 / 24,3	10,4 / 22,9
1½	600	38,1 / 1,5	155 / 6,1	200 / 7,9	270 / 10,6	174,3 / 6,9	12 / 26,5	11,4 / 25,1
2	150	52,6 / 2,1	150 / 5,9	200 / 7,9	275 / 10,8	174,3 / 6,9	11,6 / 25,6	11 / 24,3
2	300	52,6 / 2,1	165 / 6,5	200 / 7,9	275 / 10,8	174,3 / 6,9	13 / 28,7	12,4 / 27,4
2	600	49,3 / 1,9	165 / 6,5	200 / 7,9	275 / 10,8	174,3 / 6,9	14,5 / 32,0	13,9 / 30,6
3	150	78 / 3,1	190 / 7,5	200 / 7,9	290 / 11,4	174,5 / 6,9	20,4 / 45,0	19,8 / 43,7
3	300	78 / 3,1	210 / 8,3	200 / 7,9	290 / 11,4	174,5 / 6,9	23,4 / 51,6	22,8 / 50,2
3	600	73,7 / 2,9	210 / 8,3	200 / 7,9	290 / 11,4	174,5 / 6,9	24,4 / 52,8	23,8 / 52,5
4	150	102,4 / 4,0	230 / 9,1	250 / 9,8	310 / 12,2	176,5 / 7,0	24 / 52,9	23,4 / 51,6
4	300	102,4 / 4,0	255 / 10,0	250 / 9,8	310 / 12,2	176,5 / 7,0	32 / 70,6	31,4 / 69,2
4	600	97,2 / 3,8	275 / 10,8	250 / 9,8	310 / 12,2	176,5 / 7,0	41 / 90,4	40,4 / 89,1
6	150	154,2 / 6,1	280 / 11,0	300 / 11,8	325 / 12,8	196,5 / 7,7	36,8 / 81,1	36,2 / 79,8
6	300	154,2 / 6,1	320 / 12,6	300 / 11,8	325 / 12,8	196,5 / 7,7	51,8 / 114,2	51,2 / 112,9
6	600	146,3 / 5,8	355 / 14,0	300 / 11,8	325 / 12,8	196,5 / 7,7	76,8 / 169,3	46,2 / 101,9
8	150	202,7 / 8,0	345 / 13,6	300 / 11,8	350 / 13,8	208,5 / 8,2	50,6 / 146,4	50,0 / 145,7
8	300	202,7 / 8,0	380 / 15,0	300 / 11,8	350 / 13,8	208,5 / 8,2	75,4 / 190,4	74,8 / 189,7
10	150	254,5 / 10,0	405 / 15,5	380 / 15,0	370 / 14,6	236,5 / 9,3	75,0 / 197,1	74,4 / 195,8
10	300	254,5 / 10,0	455 / 17,9	380 / 15,0	370 / 14,6	236,5 / 9,3	107,0 / 252,2	106,4 / 239,9
12	150	304,8 / 1	485 / 19,1	450 / 17,7	395 / 15,6	261 / 10,3	106,9 / 318,3	106,3 / 317,0
12	300	304,8 / 1	520 / 20,5	450 / 17,7	395 / 15,6	261 / 10,3	151,9 / 415,4	151,3 / 414,0

2.2.2 Version sandwich



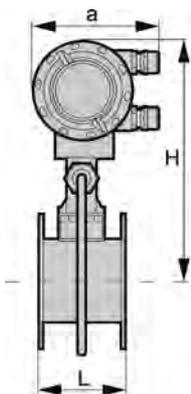
a = 133 mm / 5,24"

b = 105 mm / 4,13"
c = 179 mm / 7,05"

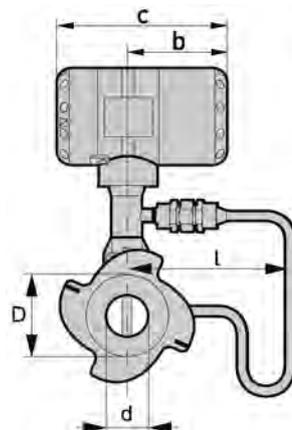
Cote H x 2
Poids indiqué + 2,80 kg

Version sandwich EN

Taille DN	Classe de pression PN	Dimensions [mm]					Poids [kg]	
		d	D	L	H	l	Capteur de pression	
							Avec	Sans
15	100	16	45	65	265	174,25	4,1	3,5
25	100	24	65	65	265	174,25	4,9	4,3
40	100	38	82	65	270	174,5	5,5	4,9
50	100	50	102	65	275	174,5	6,6	6
80	100	74	135	65	290	174,25	8,8	8,2
100	100	97	158	65	310	176,5	10,1	9,5



a = 133 mm / 5,24"



b = 105 mm / 4,13"
c = 179 mm / 7,05"

Version sandwich ASME

Taille NPS	Classe de pression Class	Dimensions [pouce]					Poids [lb]	
		d	D	L	H	l	Capteur de pression	
							Avec	Sans
1/2	150	0,63	1,77	2,56	10,43	6,82	9,04	7,72
1/2	300	0,63	1,77	2,56	10,43	6,82	9,04	7,72
1/2	600	0,55	1,77	2,56	10,43	6,82	9,04	7,72
1	150	0,94	2,56	2,56	10,43	6,82	10,8	9,48
1	300	0,94	2,56	2,56	10,43	6,82	10,8	9,48
1	600	0,94	2,56	2,56	10,43	6,82	10,8	9,48
1 1/2	150	1,5	3,23	2,56	10,63	6,87	12,13	10,8
1 1/2	300	1,5	3,23	2,56	10,63	6,87	12,13	10,8
1 1/2	600	1,5	3,23	2,56	10,63	6,87	12,13	10,8
2	150	1,97	4,02	2,56	10,83	6,87	14,55	13,23
2	300	1,97	4,02	2,56	10,83	6,87	14,55	13,23
2	600	1,97	4,02	2,56	10,83	6,87	14,55	13,23
3	150	2,91	5,31	2,56	11,42	6,82	19,4	18,08
3	300	2,91	5,31	2,56	11,42	6,82	19,4	18,08
3	600	2,91	5,31	2,56	11,42	6,82	19,4	18,08
4	150	3,82	6,22	2,56	12,21	6,95	22,27	20,94
4	300	3,82	6,22	2,56	12,21	6,95	22,27	20,94
4	600	3,82	6,22	2,56	12,21	6,95	22,27	20,94

2.3 Tableaux des débits

Echelles de mesure

Taille		Q _{mini}	Q _{maxi}	Q _{mini}	Q _{maxi}
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[m ³ /h]		[gph]	

Eau

15	½	0,45	5,0	119	1321
25	1	0,81	11,40	214	3012
40	1½	2,04	28,57	539	7547
50	2	3,53	49,47	933	13069
80	3	7,74	108,37	2045	28629
100	4	13,30	186,21	3514	49192
150	6	30,13	421,86	7960	111445
200	8	52,66	792,42	13911	209335
250	10	90,5	1266,8	23908	334653
300	12	113,41	1839,8	29960	486024
Valeurs pour eau à 20°C / 68°F					

Air

15	½	6,79	32,56	1794	8602
25	1	10,20	114,0	2695	30116
40	1½	25,35	326,63	6697	86287
50	2	43,89	565,49	11595	149388
80	3	96,14	1238,60	25398	327207
100	4	165,19	2128,27	43639	562236
150	6	374,23	4821,57	98862	1273738
200	8	702,95	9056,8	185700	2392553
250	10	1123,7	14478	29685	3824683
300	12	1632,1	21028	431155	55550104
Valeurs pour air à 20°C / 68°F et 1,013 bar abs / 14.891 psig					

Vitesses limites d'écoulement

Liquide d'étalonnage	Diamètres nominaux		Vitesse d'écoulement minimale		Vitesse d'écoulement maximale	
	EN	ASME	[m/s]	[ft/s]	[m/s]	[ft/s]
Liquides	DN15...300	½...12"	$0,5 \times (998 / \rho)^{0,5}$ ①	$1,64 \times (998 / \rho)^{0,5}$ ②	$7 \times (998 / \rho)^{0,47}$ ③	$23 \times (998 / \rho)^{0,47}$ ④
Gaz, vapeur	DN15...300	½...12"	$6 \times (1,29 / \rho)^{0,5}$ ⑤	$16,4 \times (1,29 / \rho)^{0,5}$ ⑥	$7 \times (998 / \rho)^{0,47}$ ⑤	$23 \times (998 / \rho)^{0,47}$ ⑥

ρ = masse volumique du produit [kg/m³]

① Vitesse mini 0,3 m/s - vitesse maxi 7 m/s

② Vitesse mini 0.984 ft/s - vitesse maxi 23 ft/s

③ Vitesse mini 0,3 m/s - vitesse maxi 7 m/s

④ Vitesse mini 0.984 ft/s - vitesse maxi 23 ft/s

⑤ Vitesse mini 2 m/s - vitesse maxi 80 m/s; DN15 à 45 m/s et DN25 à 70 m/s

⑥ Vitesse mini 6.6 ft/s - vitesse maxi 262 ft/s; DN15 à 148 ft/s et DN25 à 230 ft/s

Plages de mesure pour vapeur saturée : 1...7 bar

Surpression [bar]		1		3,5		5,2		7	
Masse volumique [kg/m ³]		1,13498		2,4258		3,27653		4,16732	
Temperature °C		120,6		148,2		160,4		170,6	
Débit		mini	max	mini	max	mini	max	mini	max
DN EN 1092-1	NPS ASME B 16.5	[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]	
15	½	5,87	36,97	7,68	79,0	8,93	106,68	10,06	135,69
25	1	11,82	129,39	17,28	276,40	20,09	373,53	22,66	474,82
40	1½	29,64	370,71	43,33	792,33	50,63	1070,2	56,8	1361,2
50	2	51,31	641,82	75,02	1371,8	87,19	1852,8	98,33	2356,6
80	3	112,41	1405,8	164,33	3004,7	191	4058,4	215,39	5161,8
100	4	193,14	2415,5	282,36	5162,7	328,16	6973,3	370,09	8869,2
150	6	437,56	5472,4	639,69	11696	743,45	15798	838,44	20093
200	8	821,91	10279	1201,6	21970	1396,5	29675	1574,9	37743
250	10	1313,9	16433	1920,9	35122	2232,5	47439	2517,7	60337
300	12	1908,3	23866	2789,8	51010	3242,4	68899	3656,6	87630

Plages de mesure pour vapeur saturée : 10,5...20 bar

Surpression [bar]		10,5		14		17,5		20	
Masse volumique [kg/m ³]		5,88803		7,60297		9,31702		10,5442	
Temperature °C		186,2		198,5		208,5		215	
Débit		mini	max	mini	max	mini	max	mini	max
DN EN 1092-1	NPS ASME B 16.5	[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]	[kg/h]
15	½	12,78	191,71	16,51	247,55	20,23	303,36	22,89	343,32
25	1	26,93	670,88	30,6	857,88	33,87	955,48	36,04	1201,41
40	1½	67,51	1878,2	76,72	2150,7	84,93	2395,3	90,35	2557,7
50	2	116,89	3251,7	132,82	3723,4	147,03	4147	156,42	4428,1
80	3	256,03	7122,4	290,93	8155,8	322,06	9083,7	342,62	9699,3
100	4	439,91	12238	499,9	14013	553,38	15608	588,69	16666
150	6	996,62	27725	1132,5	31747	1253,7	35359	1333,7	37756
200	8	1872,1	52079	2127,3	59634	2354,9	66419	2505,2	70921
250	10	2992,7	83254	3400,71	95333	3764,6	106180	4004,9	113380
300	12	4346,5	120920	4939,1	138460	5467,5	154210	5816,5	164660

Plages de mesure pour vapeur saturée : 15...100 bar

Surpression [psig]		15		50		75		100	
Masse volumique [lbs/ft ³]		0,0719		0,1497		0,2036		0,2569	
Température °F		249,98		297,86		320,36		338,184	
Débit		mini	max	mini	max	mini	max	mini	max
DN EN 1092-1	NPS ASME B 16.5	[lbs/h]		[lbs/h]		[lbs/h]		[lbs/h]	[lbs/h]
15	½	12,9	82,70	16,83	1720,12	19,62	234,0	22,04	295,23
25	1	26,25	289,40	37,86	602,09	44,15	818,63	49,59	1032,76
40	1½	65,81	829,61	94,92	1726	110,68	2346,7	124,32	2960,5
50	2	113,94	1436,3	164,34	2988	191,63	4062,9	215,23	5125,6
80	3	249,57	3146,1	360	6545,3	419,74	8899,4	471,45	11227
100	4	428,81	5405,7	618,51	11246	721,21	15291	810,06	19291
150	6	971,47	12246	1401,2	25478	1633,9	34642	1835,2	43703
200	8	1824,8	23004	2632,1	47859	3069,1	65072	3447,2	82092
250	10	2917,2	36774	4207,7	76508	4906,4	104030	5510,8	131230
300	12	4236,8	53410	6111,1	111120	7125,8	151080	8003,6	190600

Plages de mesure pour vapeur saturée : 150...300 bar

Surpression [psig]		150		200		250		300	
Masse volumique [lbs/ft ³]		0,3627		0,4681		0,5735		0,6792	
Température °F		366,08		388,04		406,22		422,06	
Débit		mini	max	mini	max	mini	max	mini	max
DN EN 1092-1	NPS ASME B 16.5	[lbs/h]		[lbs/h]		[lbs/h]		[lbs/h]	[lbs/h]
15	½	27,79	416,68	35,86	573,83	43,94	659,14	52,04	780,29
25	1	58,93	1459,16	66,94	1875,90	74,1	2089,00	80,63	2284,90
40	1½	147,72	4107,2	167,83	4702,8	185,76	5237	202,15	5728
50	2	255,75	7111,9	290,56	8141,9	321,6	9066,8	350	9917
80	3	560,19	15578	636,44	17834	704,43	19860	766,6	21722
100	4	962,54	26766	1093,5	30643	1210,4	34124	1317,2	37324
150	6	2180,6	60639	2477,4	69421	2742,1	77307	2984	84556
200	8	4096,1	113900	4653,6	130400	5150,7	145210	5605,2	158830
250	10	6548,1	182090	7439,3	208460	8234,1	232140	8960,6	253910
300	12	9510,2	264460	10805	302760	11959	337150	13014	368770

3.1 Utilisation conforme à l'emploi prévu

Les débitmètres VORTEX sont conçus pour mesurer le débit de gaz, de vapeurs et de liquides.

Ces appareils conviennent tout particulièrement bien à la mesure de:

- Liquides propres de faible viscosité (< 10 cP)
- Hydrocarbures de faible viscosité (< 10 cP)
- Eau
- Produits chimiques faiblement corrosifs
- Vapeur saturée
- Vapeur surchauffée, également pour les applications NEP et SEP dans l'industrie agroalimentaire
- Gaz industriels

Les appareils sont conçus pour les vitesses d'écoulement suivantes:

- Liquides: 0,3...7 m/s / 1,0...23 ft/s
- Gaz et vapeurs: 2,0...80 m/s / 6,6...262 ft/s
DN15: 3,0...45 m/s / 9,8...148 ft/s; DN25: 2,0...70 m/s / 6,6...230 ft/s

En cas de risque de coups de bélier dans des circuits de vapeur, intégrer des purgeurs d'eau (de condensation) correspondants.

En cas de cavitation de l'eau, des mesures appropriées doivent être prises.

L'acheteur est seul responsable de la mise en oeuvre et du choix des matériaux de nos appareils pour l'usage auquel ils sont destinés.

- Les capteurs sont fabriqués en acier inox 316 L (1.4404) ou Hastelloy® C22.
- Lors de la conception, tenez compte des indications faites dans les tableaux de corrosion.
- Les composants soumis à la pression sont conçus et calculés pour un fonctionnement statique en présence de pressions et de températures maximales.
- Les forces et couples extérieurs dus par exemple aux contraintes de la tuyauterie n'y sont pas pris en compte.

L'appareil est conçu pour la mesure primaire du débit volume et de la température, en option aussi de la pression. Ces paramètres lui permettent de calculer le débit-masse ou le volume normal à partir de données de masse volumique contenus en mémoire et de fournir ces valeurs par différentes interfaces de communication.

3.2 Conditions de montage

Pour assurer une mesure correcte du débit volume, l'appareil de mesure nécessite une conduite entièrement remplie et un profil d'écoulement nettement stabilisé.

Respectez les consignes relatives aux longueurs droites en amont et en aval ainsi qu'à la position de montage.

*En cas de **vibrations** dans la conduite, choisissez le lieu d'implantation de telle sorte que les vibrations dans le sens transversal à l'appareil soient les plus faibles.*

Respecter les instructions suivantes pour le montage de l'appareil dans la conduite :

- *Diamètre de la bride de la conduite de raccordement = diamètre nominal de l'appareil !*
- *Utiliser des brides à alésage lisse, telles que par exemple des brides à collerette à souder.*
- *Aligner soigneusement les trous de la bride de raccordement et ceux de la bride de l'appareil.*
- *Choisir pour le joint un matériau compatible avec le produit mesuré.*
- *Veiller à la concentricité des joints par rapport à l'axe de la conduite. Les joints des brides ne doivent pas dépasser dans la section de la conduite.*
- *Les brides doivent être disposées de façon concentrique.*
- *La section immédiatement en amont de l'appareil doit être exempte de coudes, de vannes, de clapets ou d'autres organes.*
- *Ne monter les appareils en version sandwich qu'avec un anneau de centrage.*
- *Ne jamais monter l'appareil de mesure directement en aval de compresseurs à piston ou de compteurs à piston rotatif.*
- *Ne pas poser le câble signal directement à côté de câbles d'alimentation.*

3.2.1 Mesure de liquides

Montage déconseillé

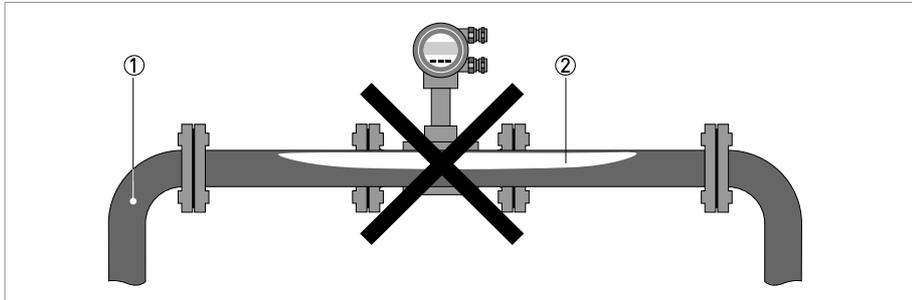


Figure 3-1: Point haut conduite entre coudes

L'appareil ne doit pas être monté dans un point haut conduite entre coudes ①, sans quoi des bulles de gazeuses risqueraient de se former ②. La présence de bulles de gaz pourrait causer des coups de pression et des erreurs de mesure.

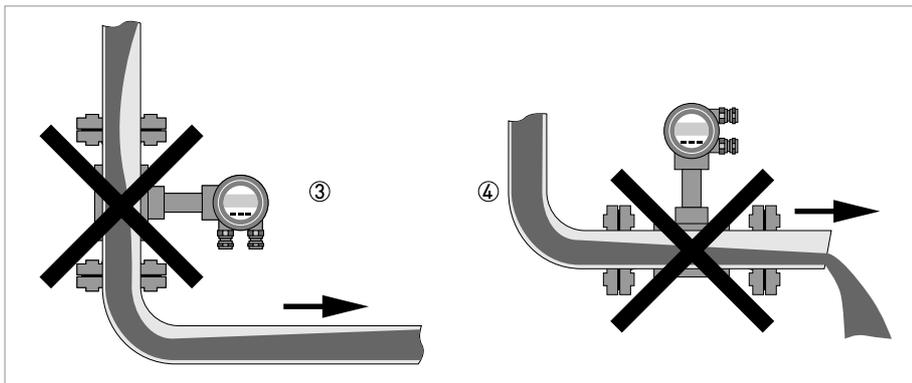
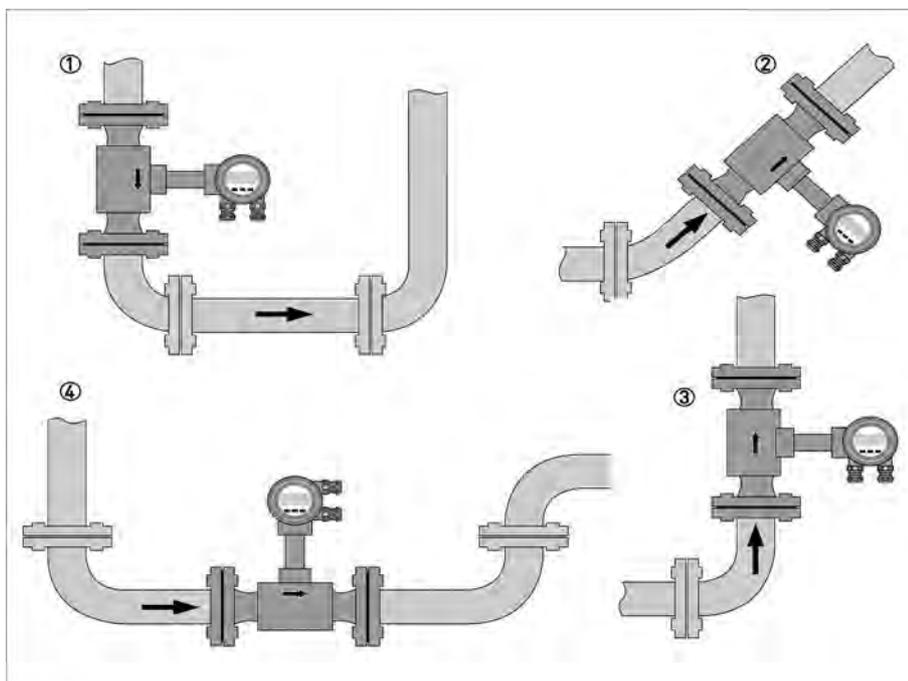


Figure 3-2: Conduite en colonne descendante et sortie

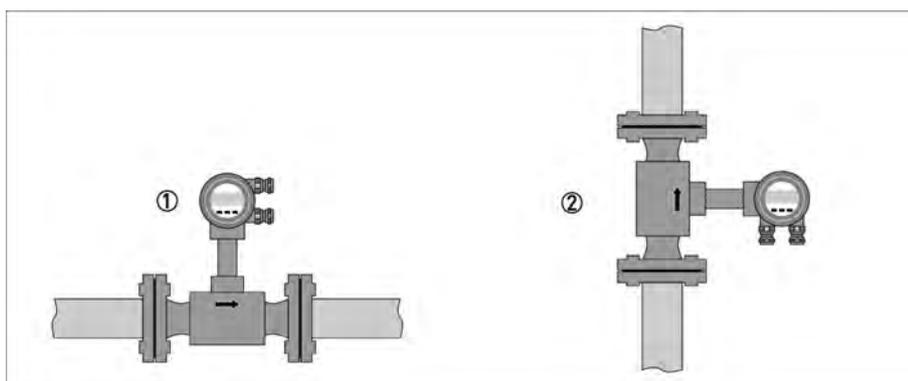
L'appareil ne doit pas être installé dans une conduite descendante ③ ou en amont d'une sortie ④. Les conduites risquent d'être que partiellement remplies.

Recommandations de montage pour la mesure de liquides

Respecter impérativement les longueurs prescrites pour les sections droites en amont et en aval.



- ① En cas de montage de l'appareil dans une conduite descendante, il faut monter ensuite une conduite ascendante.
- ② Monter l'appareil dans une conduite ascendante en diagonale.
- ③ Monter l'appareil dans une conduite ascendante verticale.
- ④ Monter l'appareil dans un raccord coudé inférieur.

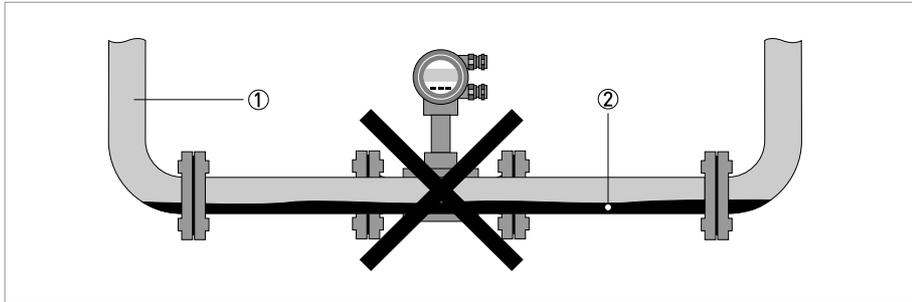


- ① En haut sur une conduite horizontale
- ② Sur une conduite verticale

Selon la position de montage, il est nécessaire de tourner l'afficheur ou le boîtier de raccordement.

3.2.2 Mesure de vapeurs et de gaz

Montage déconseillé



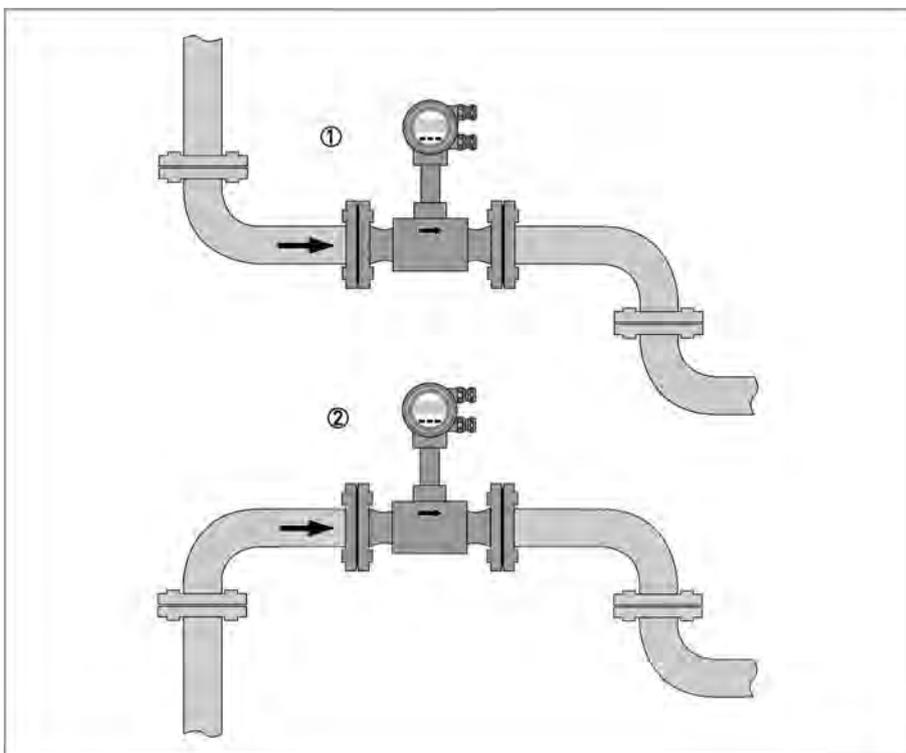
- ① Point bas conduite entre coudes
- ② Condensation

Ne pas installer l'appareil dans un point bas conduite entre coudes ①, sans quoi de la condensation risquerait de se former ②.

La présence d'eau de condensation peut entraîner des effets de cavitation et des mesures erronées, voire même le cas échéant provoquer la destruction de l'appareil. Une fuite du produit à mesurer peut alors se produire.

Recommandations pour le montage

Respecter impérativement les longueurs prescrites pour les sections droites en amont et en aval.



- ① Sections en amont et en aval descendantes
- ② Section amont ascendante - section en aval descendante

3.2.3 Isolations thermiques

Aucune isolation thermique ne doit être réalisée au-dessus de la fixation du convertisseur de mesure.

L'isolation thermique ③ doit atteindre au maximum la hauteur ① indiquée des vis de raccordement du convertisseur de mesure.

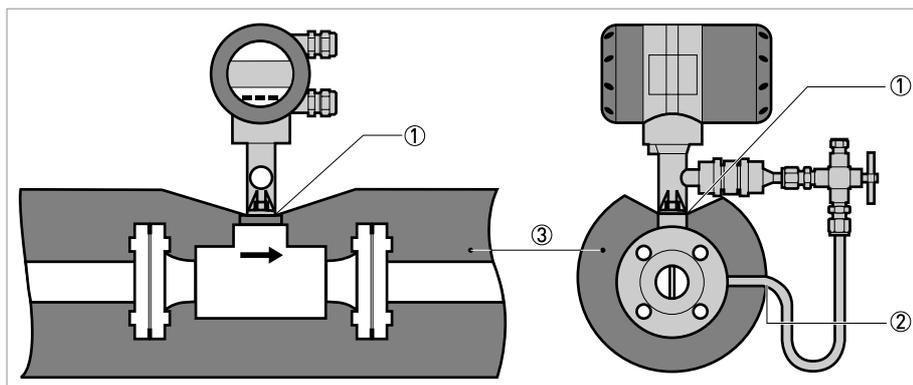


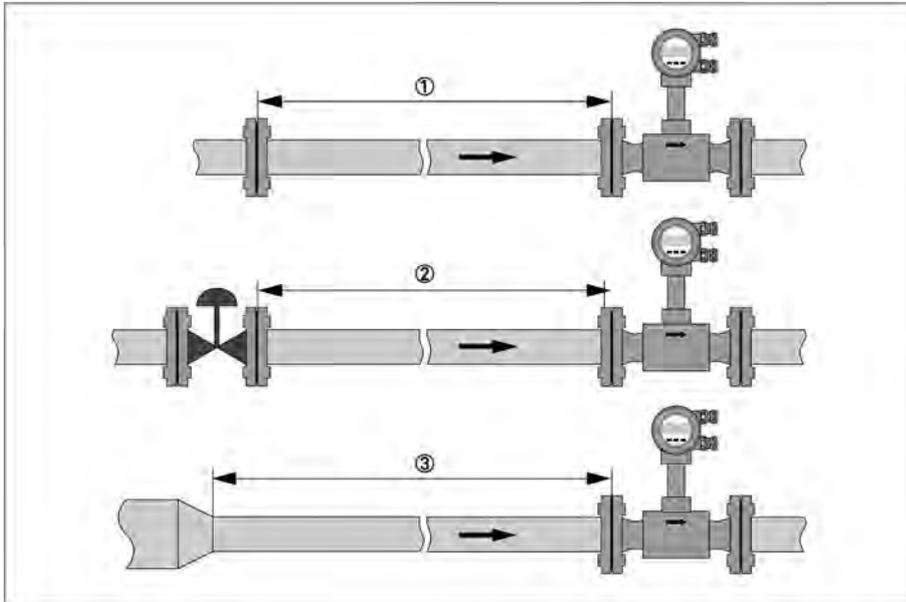
Figure 3-3: Isolation thermique du raccord mécanique et de la conduite de mesure

- ① Hauteur maxi de l'isolation jusqu'à la pièce intermédiaire entre le capteur de mesure et le convertisseur de mesure
- ② Epaisseur maxi de l'isolation jusqu'au coude du tube de pression
- ③ Isolation

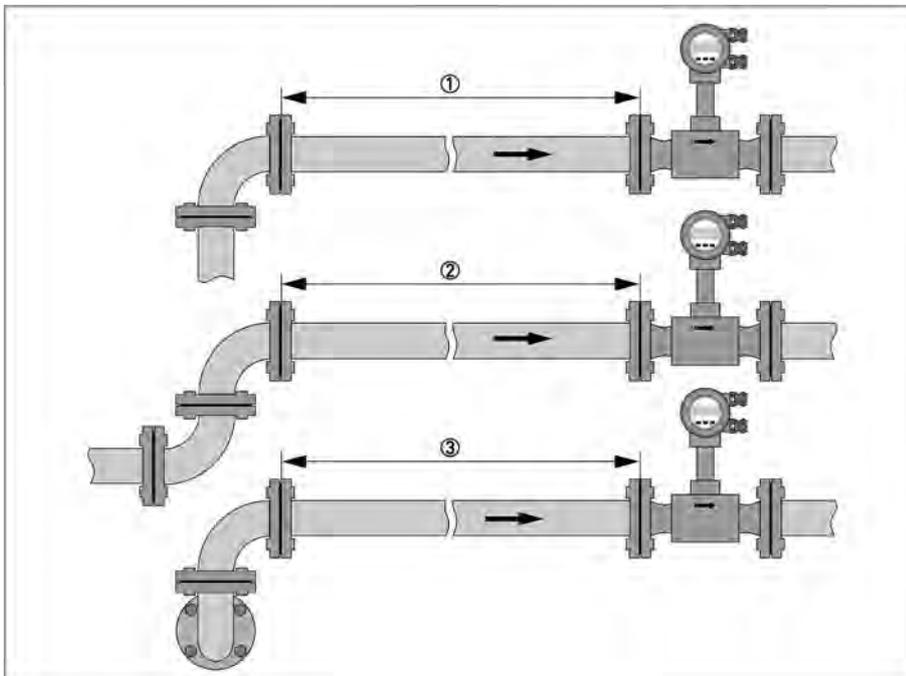
L'isolation thermique ③ doit atteindre au maximum le coude de la conduite de mesure de pression ②.

3.3 Longueurs de conduites droites en entrée et sortie

3.3.1 Longueurs en amont minimales



- ① Longueur en amont générale sans perturbation de l'écoulement ≥ 20 DN
- ② En aval de la vanne de régulation ≥ 50 DN
- ③ En aval d'un étranglement de conduite ≥ 20 DN



- ① En aval d'un raccord coudé simple $90^\circ \geq 20$ DN
- ② En aval d'un raccord coudé double $2 \times 90^\circ \geq 30$ DN
- ③ En aval d'un raccord coudé double $2 \times 90^\circ$ tridimensionnel ≥ 40 DN

3.3.2 Longueurs en aval minimales

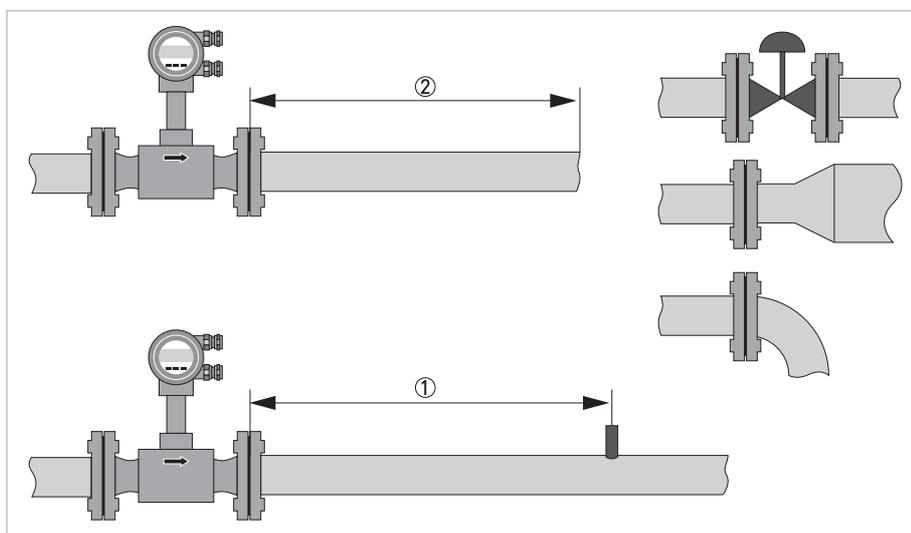


Figure 3-4: Longueurs en aval minimales

- ① En amont d'extensions de conduite, de raccords coudés, de vannes de régulation etc. ≥ 5 DN
- ② En amont de points de mesure $\geq 5 \dots 6$ DN

L'intérieur de la conduite doit être exempt de bavures et d'obstacles au niveau des points de mesure. L'appareil de mesure est doté d'une sonde de température interne. La distance minimale jusqu'à des points de mesure de température externes doit être ≥ 5 DN. Utiliser de préférence des capteurs de mesure courts pour éviter toute perturbation du profil d'écoulement.

3.3.3 Tranquilliseur d'écoulement

Le fabricant recommande l'utilisation d'un tranquilliseur d'écoulement si l'installation ne permet pas d'intégrer les sections droites prescrites en amont de l'appareil. Les tranquilliseurs d'écoulement s'installent entre deux brides en amont de l'appareil de mesure et permettent de raccourcir la section droite en amont.

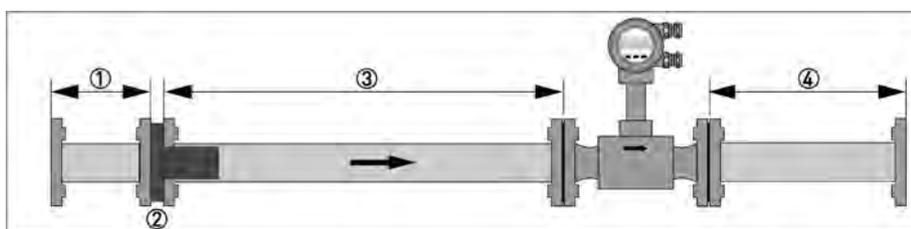


Figure 3-5: Tranquilliseur d'écoulement

- ① Longueur droite en amont, avant le tranquilliseur d'écoulement ≥ 2 DN
- ② Tranquilliseur d'écoulement
- ③ Section de conduite droite entre le tranquilliseur d'écoulement et l'appareil de mesure ≥ 8 DN
- ④ Longueur droite minimale en aval $5 \times$ DN

4.1 Raccordement du convertisseur de mesure

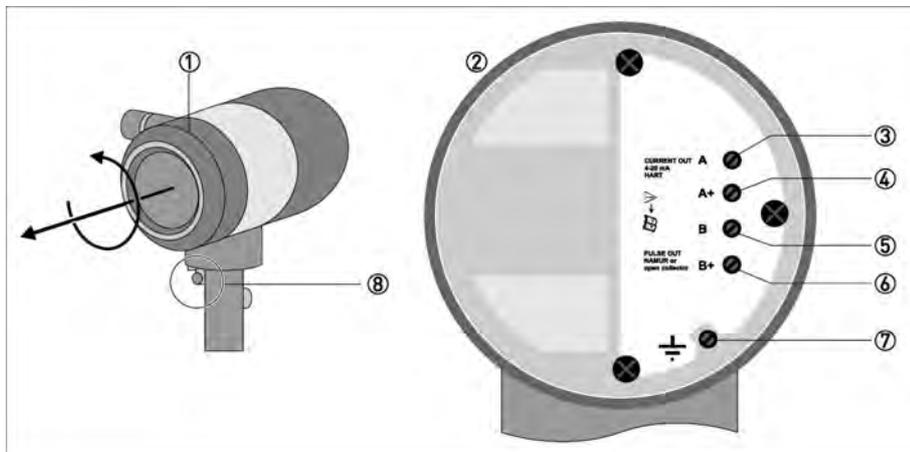


Figure 4-1: Boîtier du convertisseur de mesure avec couvercle

- ① Couvercle de boîtier du compartiment de raccordement électrique
- ② Bornes de raccordement électrique avec couvercle de boîtier ouvert
- ③ Borne A sortie courant -
- ④ Borne A+ sortie courant +
- ⑤ Borne B sortie impulsions -
- ⑥ Borne B+ sortie impulsions +
- ⑦ Borne de mise à la terre dans le boîtier
- ⑧ Borne de mise à la terre de la pièce de raccordement entre le capteur de mesure et le convertisseur de mesure.

Les deux bornes de mise à la terre ⑦ et ⑧ sont techniquement équivalentes.

4.2 Raccordement de la sortie courant et de la sortie impulsions

- **Sortie courant:**
Un câble blindé ou torsadé peut être nécessaire dans certains cas. La mise à la terre (connexion à la masse) du blindage de câble ne doit avoir lieu qu'à un endroit (au niveau de l'appareil d'alimentation).
- **Sortie impulsions:**
En cas d'utilisation de la sortie impulsions, deux circuits de signal séparés sont nécessaires si la sortie impulsions est utilisée ensemble avec des signaux analogiques. Chaque circuit de signal nécessite sa propre tension d'alimentation.
La résistance totale devra être adaptée de telle sorte que le courant total I_{tot} ne dépasse pas 100 mA.
- Raccordement de la sortie courant aux bornes A, A+
Raccordement de la sortie impulsions aux bornes B, B+

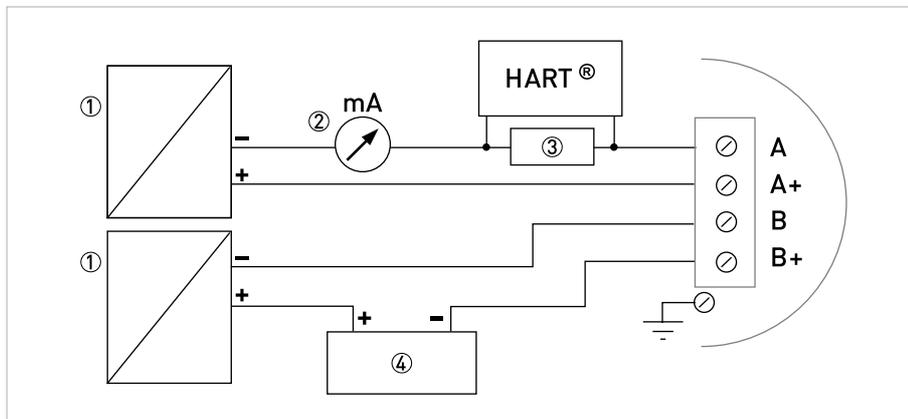


Figure 4-2: Raccordement électrique de la sortie courant et de la sortie impulsions

- ① Tension d'alimentation par circuit de signal
- ② Ampèremètre en option
- ③ Charge pour HART® $\geq 250 \Omega$
- ④ Par ex. compteur

Le calcul de la résistance de charge maximale s'effectue selon la formule suivante :

$$R_L = \frac{U_{ext.} - 14V}{22 mA}$$

Afin de nous permettre de vous aider le plus rapidement possible, veuillez nous fournir les informations requises.

Envoyez ensuite cette page par télécopie à votre agent de vente. Nous vous contacterons alors le plus rapidement possible.

Caractéristiques de l'appareil

Diamètre nominal de raccordement :			
Classe de pression			
Surface d'étanchéité :			
Matériau de la conduite :			
Type de raccordement	<input type="checkbox"/> Bride	<input type="checkbox"/> Sandwich	
Forme :	<input type="checkbox"/> Version compacte	<input type="checkbox"/> Version séparée, câble de 5 m	<input type="checkbox"/> Version séparée, câble de 10 m
Affichage:	<input type="checkbox"/> avec <input type="checkbox"/> sans		
Homologation :	<input type="checkbox"/> Non Ex	<input type="checkbox"/> ATEX II 2G Ex d ia [ia] IIC T6	<input type="checkbox"/> FM Classe 1 Div. 1

Caractéristiques de conception

Produit à mesurer :	
Pression de service :	
Pression de conception :	
Température de service :	
Température de conception :	
Masse volumique du produit :	
Viscosité :	
Echelle de débit :	
Remarques :	

Références de contact

Entreprise :	
Interlocuteur :	
Téléphone :	
Téléfax :	
E-mail :	



Gamme de produits KROHNE

- Débitmètres électromagnétiques
- Débitmètres à sections variables
- Débitmètres à ultrasons
- Débitmètres massiques
- Débitmètres Vortex
- Mesure et contrôle de débit
- Transmetteurs de niveau
- Transmetteurs de température
- Transmetteurs de pression
- Produits d'analyse
- Systèmes de mesure pour l'industrie pétrolière et du gaz
- Systèmes de mesure pour pétroliers de haute mer

Siège social KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
D-47058 Duisburg (Allemagne)
Tél. :+49 (0)203 301 0
Fax:+49 (0)203 301 10389
info@krohne.de

La liste actuelle de tous les contacts et de toutes les adresses KROHNE
peut être trouvée sur : www.krohne.com

KROHNE