



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs

Systèmes
Composants

Services



Solutions

Information technique

Proline Promass 84A

Débitmètre massique Coriolis

Le système monotube pour la mesure extrêmement précise des plus faibles débits au cours de transactions commerciales



Domaines d'application

Le principe de mesure Coriolis est indépendant de propriétés physiques du fluide comme la viscosité et la masse volumique.

- Adapté pour les mesures continues, le remplissage et les dosages de faibles débits.
- Mesure extrêmement précise et poinçonnable de liquides et gaz comme par ex. les émulsions, les additifs et arômes, l'insuline, les gaz en haute ou basse pression.
- Températures du produit jusqu'à +200 °C (+392 °F)
- Pressions du process jusqu'à 400 bar (5800 psi)

Organisme certificateur :

- PTB, METAS, BEV, MID

Agréments pour zones explosibles :

- ATEX, FM, CSA, TIIS, IECEx, NEPSI

Agréments pour les secteurs alimentaires/hygiéniques :

- 3A, FDA, EHEDG

Liaison à tous les systèmes de contrôle-commande usuels :

- HART, MODBUS

Principaux aspects de sécurité :

- DESP
- Surveillance de pression ou disque de rupture (en option)

Principaux avantages

Les appareils de mesure Promass vous permettent, au cours de la mesure, d'enregistrer plusieurs variables de process (masse, masse volumique, température) simultanément sous différentes conditions de process.

Les **transmetteurs Proline** vous offrent :

- un concept d'appareil et de services modulaire pour une rentabilité maximale
- des possibilités de diagnostic et de sauvegarde de données pour une meilleure qualité du process

Les **capteurs Promass** éprouvés sur plus de 100 000 applications offrent les avantages suivants :

- Mesure de débit multivariable en design compact
- Insensibilité aux vibrations grâce à la fréquence de résonance élevée du système monotube équilibré
- Protection efficace contre les forces apparaissant dans la conduite grâce à une construction robuste
- Montage simple sans prise en compte de longueurs d'entrée et de sortie



Sommaire

Principe de fonctionnement et construction	3	Conditions d'utilisation : process	16
Principe de mesure	3	Gamme de température du produit	16
Ensemble de mesure	4	Gamme de pression du produit (pression nominale)	16
Grandeurs d'entrée	5	Disque de rupture (en option)	16
Grandeur de mesure	5	Seuil de débit	16
Gamme de mesure hors transaction commerciale	5	Perte de charge	17
Gamme de mesure validée pour transaction commerciale	5	Transactions commerciales	19
Dynamique de mesure	5	Grandeurs approuvées	19
Signal d'entrée	6	Compatibilité pour les transactions commerciales, réception par des organismes de vérification, obligation de vérification périodique	19
Grandeurs de sortie	6	Déroulement d'une vérification (exemple)	19
Signal de sortie	6	Scellement et plaque de poinçonnage	20
Signal de défaut	6	Construction	21
Charge	6	Construction, dimensions	21
Suppression de débits de fuite	7	Poids	34
Séparation galvanique	7	Matériaux	34
Sortie commutation	7	Courbes de contrainte	35
Energie auxiliaire	7	Raccords process	36
Raccordement électrique unité de mesure	7	Niveau de programmation et d'affichage	37
Raccordement électrique occupation des bornes	8	Éléments d'affichage	37
Raccordement électrique version séparée	8	Concept d'utilisation	37
Tension d'alimentation	9	Groupes de langues	37
Mise sous tension en mode transaction commerciale	9	Commande à distance	37
Entrées de câble	9	Certificats et agréments	37
Spécifications de câble version séparée	9	Marquage CE	37
Consommation	9	Marque C-Tick	37
Coupure de l'alimentation	9	Agrément Ex	37
Compensation de potentiel	9	Compatibilité alimentaire	37
Précision de mesure	10	Certification MODBUS	37
Conditions de référence	10	Normes et directives externes	37
Ecart de mesure maximal	10	Agrément pour équipements sous pression	38
Reproductibilité	11	Agrément d'appareil	38
Effet de la température du produit	11	Agrément de transaction commerciale	38
Effet de la pression du produit	11	Transactions commerciales	38
Bases de calcul	11	Informations à la commande	39
Conditions d'utilisation : montage	12	Accessoires	39
Conditions d'implantation	12	Documentation complémentaire	39
Longueurs droites d'entrée et de sortie	14	Marques déposées	39
Longueur des câbles de liaison	14		
Pression du système	14		
Conditions d'utilisation : environnement	15		
Température ambiante	15		
Température de stockage	15		
Classe environnement	15		
Protection	15		
Résistance aux chocs	15		
Résistance aux vibrations	15		
Nettoyage CIP	15		
Nettoyage SIP	15		
Compatibilité électromagnétique (CEM)	15		

Principe de fonctionnement et construction

Principe de mesure

La mesure repose sur le principe de la force de Coriolis. Cette force est générée lorsqu'un système est simultanément soumis à des mouvements de translation et de rotation.

$$F_C = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

F_C = force de Coriolis

Δm = masse en déplacement

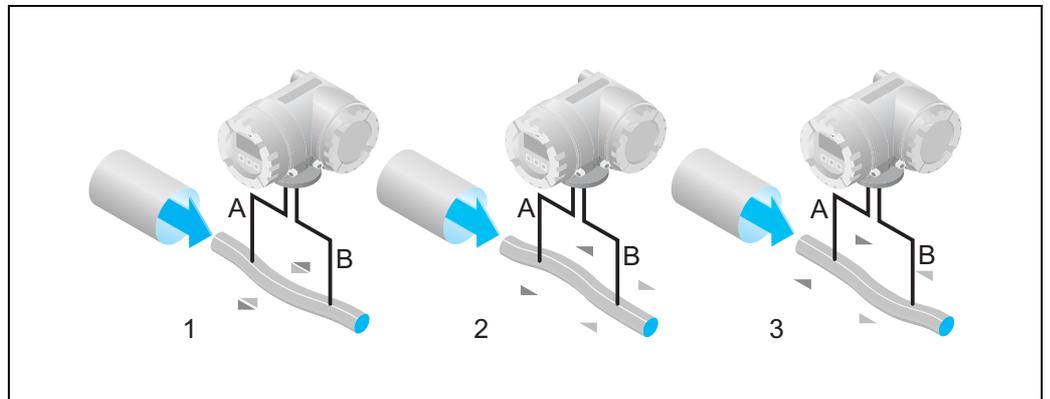
ω = vitesse de rotation

v = vitesse radiale dans le système en rotation ou en oscillation

La force de Coriolis dépend de la masse déplacée Δm , de sa vitesse v dans le système, donc du débit massique. Le Promass exploite une oscillation à la place d'une vitesse de rotation constante ω .

Le tube de mesure traversé par le produit oscille. Les forces de Coriolis prenant naissance au tube de mesure engendrent un décalage de phase de l'oscillation des tubes (voir figure) :

- Lorsque le débit est nul, c'est à dire qu'il n'y a pas d'écoulement de produit, les oscillations enregistrées aux points A et B sont en phase (pas de déphasage) (1).
- Lorsqu'il y a un débit massique l'oscillation des tubes est temporisée à l'entrée (2) et accélérée en sortie (3).



a0003383

Le déphasage (A - B) est directement proportionnel au débit massique. Les oscillations des tubes de mesure sont captées par des capteurs électrodynamiques à l'entrée et à la sortie.

Les systèmes à tube unique nécessitent des solutions différentes des systèmes à deux tubes pour être équilibrés.

Le Promass A possède une masse de référence interne.

Le principe de mesure fonctionne indépendamment de la température, de la pression, de la viscosité, de la conductivité et du profil d'écoulement.

Mesure de masse volumique

Le tube de mesure est en permanence amené à sa fréquence de résonance. Un changement de masse et donc de masse volumique du système oscillant (tube de mesure et produit) engendre une régulation automatique de la fréquence d'oscillation. La fréquence de résonance est ainsi fonction de la masse volumique du produit.

Grâce à cette relation, il est possible d'exploiter un signal de masse volumique à l'aide du microprocesseur.

Mesure de température

Pour la compensation mathématique des effets thermiques, on mesure en outre la température au tube de mesure.

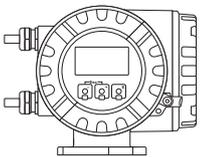
Ce signal correspond à la température du produit. Il est disponible pour des besoins externes. La mesure de température ne peut pas être utilisée pour générer des données destinées à la facturation dans le cadre de transactions commerciales.

Ensemble de mesure

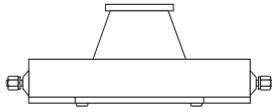
L'ensemble de mesure comprend un transmetteur et un capteur. Deux versions sont disponibles :

- Version compacte : le capteur et le transmetteur constituent une unité mécanique.
- Version séparée : le transmetteur et le capteur sont montés à distance.

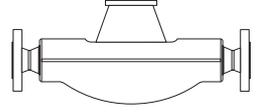
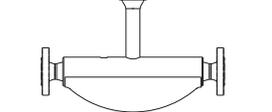
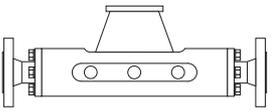
Transmetteur

<p>Promass 84</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003672</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Affichage LCD 4 lignes ■ Configuration via Touch Control ■ Quick Setup spécifique à l'application ■ Mesure de masse, de masse volumique, de volume et de température ainsi que des grandeurs qui en découlent (par ex. débit volumique corrigé)
---	--

Capteur

<p>A</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003679</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Système monotube pour une mesure précise des plus petits débits ■ Gamme de diamètre nominal DN 1...4 (1/24" ...1/8") ■ Matériau : acier inox EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4404/ASTM 316 (raccord process), Alloy C-22/DIN 2.4602 	<p>Documentation TI1068D</p>
--	---	----------------------------------

Autres capteurs dans des documentations séparées

<p>F</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003673</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capteur universel pour des températures de produit jusqu'à +200 °C (+392 °F) ■ Gamme de diamètres nominaux DN 8...250 (3/8"...10") ■ Matériaux : acier inox EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4404/ASTM 316, Alloy C-22/DIN 2.4602 	<p>Documentation TI103D</p>
<p>F (haute température)</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003675</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capteur haute température universel pour des températures de produit jusqu'à +350 °C (+662 °F) ■ Gamme de diamètre nominal DN 25, 50, 80 (1", 2", 3") ■ Matériau : Alloy C-22/DIN 2.4602, EN 1.4404/ASTM 316L 	
<p>M</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003676</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capteur robuste pour pressions de process extrêmes, exigences élevées quant à l'enceinte de confinement et températures du produit jusqu'à +150 °C (+302 °F) ■ Gamme de diamètre nominal DN 8...80 (3/8"...3") ■ Matériau : Titane, Ti Grade 2, Ti Grade 9 	<p>Documentation TI104D</p>

Grandeurs d'entrée

Grandeur de mesure

- Débit massique (proportionnel à la différence de phase entre deux capteurs montés sur le tube de mesure).
- Masse volumique du produit (proportionnelle à la fréquence de résonance du tube de mesure).
- Température du produit (par des capteurs de température).

Gamme de mesure hors transaction commerciale

Gammes de mesure pour liquides

DN		Gamme pour valeurs de fin d'échelle (liquides) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[inch]	[kg/h]	[lb/min]
2	1/12"	0...100	0...3,7
4	1/8"	0...450	0...16,5

Gammes de mesure pour gaz

Les valeurs de fin d'échelle dépendent de la masse volumique du gaz utilisé. Vous pouvez calculer les valeurs de fin d'échelle avec la formule suivante :

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div 32 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$\dot{m}_{\max(G)} = \text{fin d'échelle max. pour gaz [kg/h]}$$

$$\dot{m}_{\max(F)} = \text{fin d'échelle max. pour liquides [kg/h]}$$

$$\rho_{(G)} = \text{masse volumique du gaz en [kg/m}^3\text{] sous conditions de process}$$

Sachant que $\dot{m}_{\max(G)}$ ne peut jamais dépasser $\dot{m}_{\max(F)}$

Exemple de calcul pour gaz :

- Appareil de mesure : Promass A, DN 2
- Gaz : air avec une masse volumique de 11,9 kg/m³ (à 20 °C et 10 bar)
- Gamme de mesure : 100 kg/h

Valeur de fin d'échelle possible :

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div 32 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 100 \text{ kg/h} \cdot 11,9 \text{ kg/m}^3 \div 32 \text{ kg/m}^3 = 37,2 \text{ kg/h}$$

Valeurs de fin d'échelle recommandées :

voir indications au chapitre "Limites de débit" → 16

Gamme de mesure validée pour transaction commerciale

Les indications suivantes sont données à titre d'exemple pour l'agrément PTB (liquides autres que l'eau).

Gammes de mesure pour liquides en débit massique

DN		Gamme pour débit massique (liquides) $Q_{\min} \dots Q_{\max}$		Plus petite quantité mesurée	
[mm]	[inch]	[kg/min]	[lb/min]	[kg]	[lbs]
2	1/12"	0,1...2	0,221...4,41	0,05	0,110
4	1/8"	0,4...8	0,882...17,64	0,20	0,441

Gammes de mesure pour liquides en débit volumique (aussi GPL)

DN		Gamme pour débit volumique (liquides) $Q_{\min} \dots Q_{\max}$		Plus petite quantité mesurée	
[mm]	[inch]	[l/min]	[gal/min]	[l]	[gal]
2	1/12"	0,1...2	0,0264...0,528	0,05	0,0132
4	1/8"	0,4...8	0,1060...2,113	0,20	0,0528



Remarque !

Indications relatives aux autres agréments → voir certificat correspondant.

Dynamique de mesure

Supérieure à 20 : 1 avec un appareil vérifié

Signal d'entrée**Entrée état (entrée auxiliaire) avec HART**

$U = 3...30$ V DC, $R_i = 5k\Omega$, séparation galvanique

Configurable pour : remise à zéro des totalisateurs, suppression de la mesure, remise à zéro des messages erreur, démarrage de l'étalonnage du zéro.

Entrée état (entrée auxiliaire) avec MODBUS RS485

$U = 3...30$ V DC, $R_i = 3 k\Omega$, séparation galvanique, niveau de commutation : $\pm 3... \pm 30$ V DC, indépendant de la polarité.

Configurable pour : remise à zéro du totalisateur, blocage de la mesure, remise à zéro des messages erreur, démarrage de l'étalonnage du zéro

Grandeurs de sortie**Signal de sortie****Sortie courant avec HART**

active/passive au choix, séparation galvanique, constante de temps au choix (0,05...100 s), fin d'échelle réglable, coefficient de température : typique 0,005% P.E./°C, résolution : 0,5 μ A

- active : 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (pour HART : $R_L \geq 250 \Omega$)
- passive : 4...20 mA; tension d'alimentation $U_s 18...30$ V DC; $R_i \geq 150 \Omega$

Sortie impulsion/fréquence avec HART

Pour les transactions commerciales on peut utiliser deux sorties impulsions, avec un décalage de phase.
passive : galvaniquement séparée, collecteur ouvert, 30 V DC, 250 mA

- Sortie fréquence : fréquence finale 2...10000 Hz ($f_{max} = 12500$ Hz), rapport pause/impulsion 1:1, durée des impulsions max. 2 s. En mode de fonction "sortie impulsions avec décalage de phases" la fréquence finale est limitée à max. 5000 Hz.
- Sortie impulsions : valeur et polarité des impulsions au choix, durée des impulsions réglable (0,05...2000 ms)

Sortie impulsion/fréquence avec MODBUS

active/passive au choix, séparation galvanique

- active : 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA pendant 20 ms), $R_L > 100 \Omega$
- passive : collecteur ouvert, 30 V DC, 250 mA
- Sortie fréquence : fréquence finale 2...10000 Hz ($f_{max} = 12500$ Hz), rapport impulsion/pause 1:1, durée des impulsions max. 2 s
- Sortie impulsions : valeur et polarité des impulsions au choix, durée des impulsions réglable (0,05...2000 ms)

Interface MODBUS

- Type d'appareil MODBUS : Slave
- Gamme d'adresses : 1...247
- Codes de fonctions supportés : 03, 04, 06, 08, 16, 23
- Broadcast : supporté par les codes de fonction 06, 16, 23
- Interface physique : RS485 selon Standard EIA/TIA-485
- Taux de baud supportés : 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud
- Mode de transmission : RTU ou ASCII
- Temps de réponse :
 - Accès direct aux données = typique 25...50 ms
 - Tampon Auto-Scan (gamme de données) = typique 3...5 ms
- Combinaisons de sortie possibles → 8

Signal de défaut

- Sortie courant : Mode défaut au choix (par ex. selon recommandation NAMUR NE 43)
- Sortie impulsion / fréquence : Mode défaut au choix
- Sortie relais : "sans tension" en cas de défaut ou de panne de l'énergie auxiliaire
- MODBUS RS485 : lors de l'apparition d'un défaut, la valeur NaN (not a number) est émise pour la grandeur de process.

Charge

voir "signal de sortie"

Suppression de débits de fuite Points de commutation pour la suppression des débits de fuite librement réglables.

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

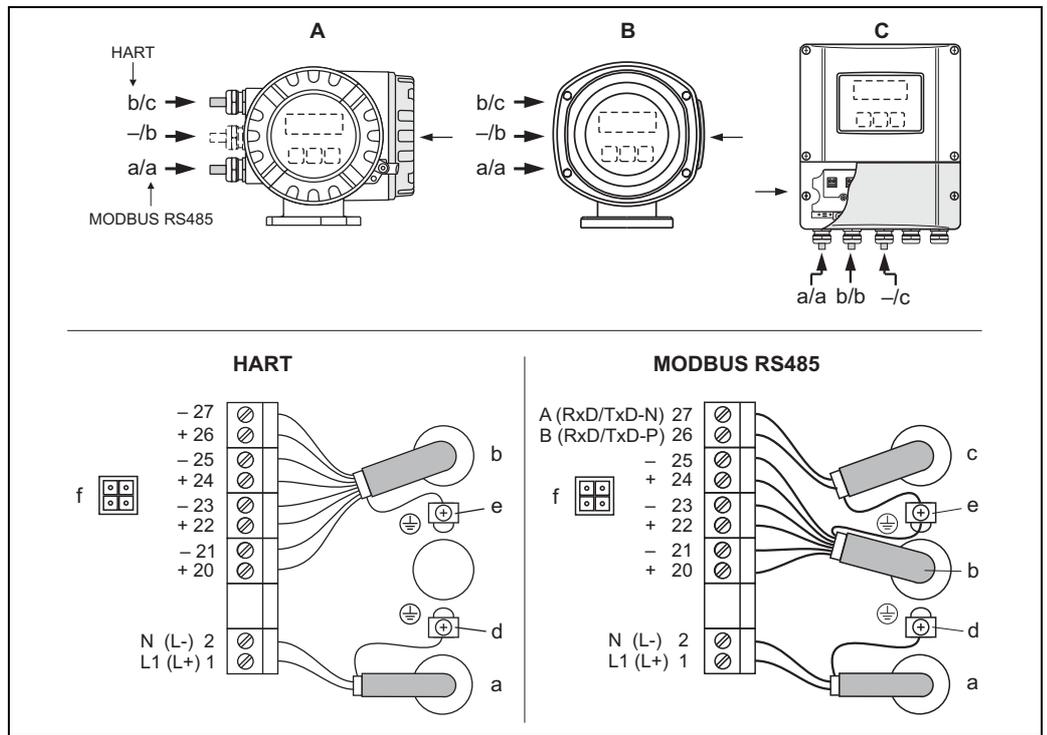
Sortie commutation

Sortie relais

- max. 30 V / 0,5 A AC ; 60 V / 0,1 A DC
- séparation galvanique
- contact d'ouverture ou de fermeture disponible
(Réglage usine : Relais 1 = contact d'ouverture, Relais 2 = contact de fermeture)

Energie auxiliaire

**Raccordement électrique
unité de mesure**



Raccordement du transmetteur, section de câble max. 2,5 mm²

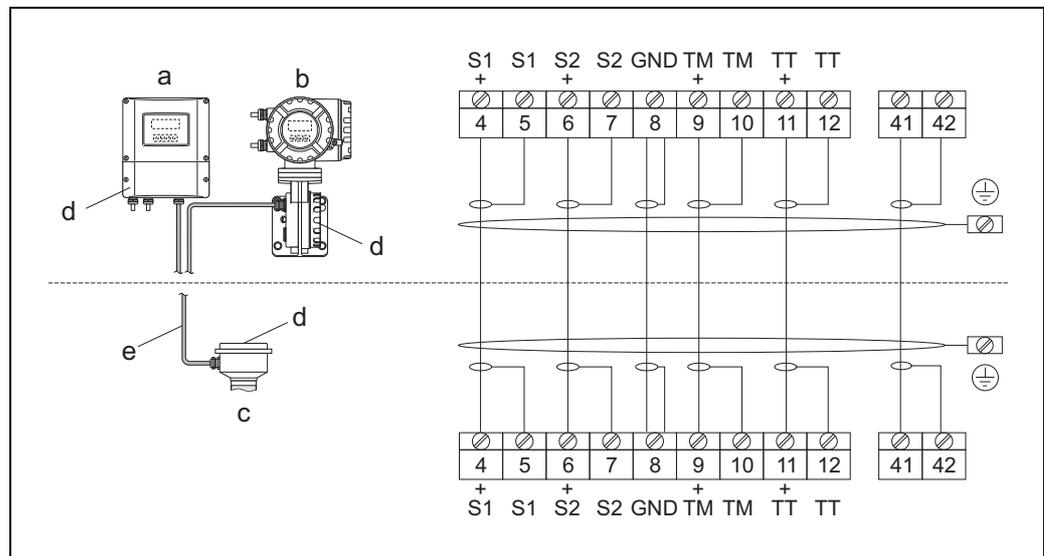
- A Vue A (boîtier de terrain)
- B Vue B (boîtier de terrain en inox)
- C Vue C (boîtier pour montage mural)
- a Câble d'alimentation : 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
Borne n° 1 : L1 pour AC, L+ pour DC
Borne n° 2 : N pour AC, L- pour DC
- b Câble de signal : Occupation des bornes → 8
- c Câble de bus de terrain : Occupation des bornes → 8
- d Borne de terre pour fil de terre
- e Borne de terre blindage du câble de signal / câble RS485
- f Connecteur de service pour le raccordement de l'interface de service FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)

**Raccordement électrique
occupation des bornes**

Selon la variante commandée, les entrées et sorties sont déterminées sur la platine communication ou modifiables (voir tableau). Les éléments défectueux ou devant être remplacés peuvent être commandés comme accessoires.

Variante de commande	Numéro des bornes (entrées/sorties)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Platines communication non modifiables (occupation fixe)</i>				
84***_*****S	-	-	Sortie imp./fréq. Ex i, passive	Sortie courant Ex i active, HART
84***_*****T	-	-	Sortie imp./fréq. Ex i, passive	Sortie courant Ex i passive, HART
<i>Platines communication modifiables</i>				
84***_*****D	Entrée état	Sortie relais	Sortie imp./fréq.	Sortie courant, HART
84***_*****M	Entrée état	Sortie imp./fréq. 2	Sortie imp./fréq. 1	Sortie courant, HART
84***_*****N	Sortie courant	Sortie imp./fréq.	Entrée état	MODBUS RS485
84***_*****Q	-	-	Entrée état	MODBUS RS485
84***_*****1	Sortie relais	Sortie imp./fréq. 2	Sortie imp./fréq. 1	Sortie courant, HART
84***_*****2	Sortie relais	Sortie courant 2	Sortie imp./fréq.	Sortie courant 1, HART
84***_*****7	Sortie relais 2	Sortie relais 1	Entrée état	MODBUS RS485

**Raccordement électrique
version séparée**



Raccordement de la version séparée

- a Boîtier pour montage mural transmetteur : zone non Ex ; ATEX II3G / Zone 2 → voir documentation Ex séparée
- b Boîtier pour montage mural transmetteur: ATEX II2G / Zone 1 ; FM/CSA → voir documentation Ex séparée
- c Boîtier de raccordement capteur
- d Couverture compartiment des bornes de raccordement ou boîtier de raccordement
- e Câble de liaison

N° bornes 4/5 = gris; 6/7 = vert; 8 = jaune; 9/10 = rose; 11/12 = blanc; 41/42 = brun

Tension d'alimentation	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
Mise sous tension en mode transaction commerciale	Après démarrage de l'appareil, par ex. après une coupure de l'alimentation, l'affichage local indique l'erreur système "COUPURE ALIM." N°271 qui clignote. Le message erreur peut être acquitté ou remis à zéro par le biais de la touche "Enter" ou de l'entrée état réglée de manière correspondante.  Remarque ! Pour une mesure correcte il n'est pas nécessaire de mettre le message erreur à zéro.
Entrées de câble	<i>Câble d'alimentation et de signal (entrées/sorties) :</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Entrée de câble M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31"...0,47") ■ Filetage pour entrées de câble, ½" NPT, G ½" <i>Câble de liaison pour version séparée :</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Entrée de câble M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31"...0,47") ■ Filetage pour entrées de câble, ½" NPT, G ½"
Spécifications de câble version séparée	<ul style="list-style-type: none"> ■ Câble PVC 6 x 0,38 mm² avec blindage commun et fils blindés individuellement. ■ Résistance de ligne : ≤ 50 Ω/km (≤0,015 Ω/ft) ■ Capacité fil/blindage : ≤ 420 pF/m (≤128 pF/ft) ■ Longueur de câble : max. 20 m (65 ft) ■ Température de service permanente : max. +105 °C (+221 °F) <p>Utilisation en environnement fortement parasité : L'installation de mesure remplit les exigences de sécurité selon EN 61010 et les exigences CEM selon CEI/EN 61326 et recommandation NAMUR NE 21/43.</p>
Consommation	AC : <15 VA (y compris capteur) DC : <15 W (y compris capteur) Courant de mise sous tension <ul style="list-style-type: none"> ■ max. 13,5 A (< 50 ms) pour 24 V DC ■ max. 3 A (< 5 ms) pour 260 V AC
Coupure de l'alimentation	Pontage de min. 1 période <ul style="list-style-type: none"> ■ Une EEPROM et un T-DAT sauvegardent les données du système de mesure en cas de coupure de l'alimentation. ■ HistoROM/S-DAT: mémoire de données interchangeable avec données nominales du capteur (diamètre nominal, facteur d'étalonnage, zéro etc.) ■ voir aussi "Mise sous tension en mode transaction commerciale" →  9
Compensation de potentiel	Des mesures spéciales pour la compensation de potentiel ne sont pas nécessaires. Pour les appareils destinés aux zones explosibles, tenir compte des remarques correspondantes dans la documentation Ex spécifiques.

Précision de mesure

Conditions de référence

- Tolérances selon ISO/DIS 11631
- Eau, typique +20...+30 °C (+68...+86 °F); 2...4 bar (30...60 psi)
- Indications selon protocole d'étalonnage ± 5 °C (± 9 °F) et ± 2 bar (± 30 psi)
- Indications sur l'écart de mesure se basant sur des bancs d'étalonnage accrédités rattachés à ISO 17025

Ecart de mesure maximal

Les valeurs indiquées se rapportent à la sortie impulsion/fréquence correspondante. L'écart de mesure pour la sortie courant est en outre de typ. ± 5 μ A. Bases de calcul \rightarrow 11.

de m. = de la mesure

Débit massique et volumique (liquides)

$\pm 0,10\%$ de m.

Débit massique (gaz)

$\pm 0,50\%$ de m.

Masse volumique (liquides)

- $\pm 0,0005$ g/cc (sous conditions de référence)
 - $\pm 0,0005$ g/cc (après étalonnage de masse volumique de terrain sous conditions de process)
 - $\pm 0,002$ g/cc (sur la gamme de service après étalonnage de masse volumique spécial)
 - $\pm 0,02$ g/cc (sur la gamme de service sans étalonnage de masse volumique spécial)
- $0,0005$ g/cc = $0,0005$ kg/l = $0,5$ kg/m³

Etalonnage de masse volumique spécial (en option) :

- Gamme d'étalonnage : $0,8...1,8$ g/cc, $+5...+80$ °C ($+41...+176$ °F)
- Gamme de service : $0,0...5,0$ g/cc, $-50...+200$ °C ($-58...+392$ °F)

Température

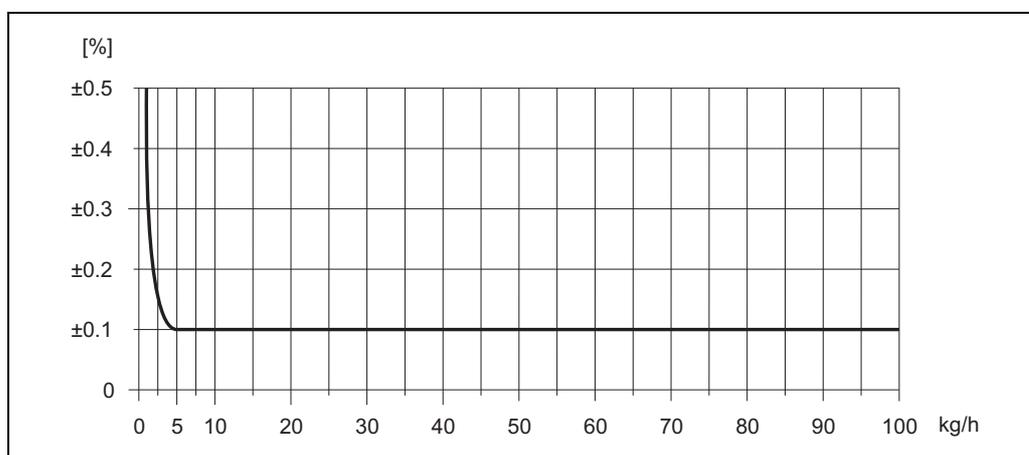
$\pm 0,5$ °C $\pm 0,005 \cdot T$ °C
 $(\pm 1$ °F $\pm 0,003 \cdot (T - 32)$ °F)

T = température du produit

Stabilité du zéro

DN		Valeur de fin d'échelle max.		Stabilité du zéro	
[mm]	[inch]	[kg/h] ou [l/h]	[lb/min]	[kg/h] ou [l/h]	[lb/min]
2	1/12"	100	3,7	0.0050	0.00018
4	1/8"	450	16,5	0.0225	0.0008

Exemple d'écart de mesure maximal



Ecart de mesure max. en % de m. (exemple : Promass 84A, DN 2)

Valeurs de débit (exemples)

Bases de calcul → 11

Rangeabilité	Débit		Ecart de mesure max. [% de m.]
	[kg/h]	[lb/min.]	
250:1	0,4	0,0147	1,250
100:1	1,0	0,0368	0,500
25:1	4,0	0,1470	0,125
10:1	10	0,3675	0,100
2:1	50	1,8375	0,100

de m. = de la mesure

Reproductibilité

Bases de calcul → 11.

de m. = de la mesure

Débit massique et volumique (liquides)

±0,05% de m.

Débit massique (gaz)

±0,25% de m.

Masse volumique (liquides)

±0,00025 g/cc

1 g/cc = 1 kg/l

Température

±0,25 °C ± 0,0025 · T °C

(±1 °F ± 0,003 · (T - 32) °F)

T = température du produit

Effet de la température du produit

Dans le cas d'une différence entre la température lors de l'étalonnage du zéro et la température de process, l'écart de mesure des capteurs est de ±0,0002% typ. de la valeur de fin d'échelle/ °C (±0,0001% de la valeur de fin d'échelle / °F).

Effet de la pression du produit

Une différence de pression entre pression d'étalonnage et pression de process n'a aucun effet sur la précision de mesure.

Bases de calcul

En fonction du débit :

- Débit ≥ Stabilité du zéro ÷ (précision de base ÷ 100)
 - Ecart de mesure max. : ± précision de base en % de m.
 - Reproductibilité : ± ½ · précision de base en % de m.
- Débit < Stabilité du zéro ÷ (précision de base ÷ 100)
 - Ecart de mesure max. : ± (stabilité du zéro ÷ valeur mesurée) · 100% de m.
 - Reproductibilité : ± ½ · (stabilité du zéro ÷ valeur mesurée) · 100% de m.

de m. = de la mesure

Précision de base	
Débit massique liquides	0,10
Débit volumique liquides	0,10
Débit massique gaz	0,50

Conditions d'utilisation : montage

Conditions d'implantation

Tenir compte des points suivants :

- En principe, des mesures particulières sont superflues au moment du montage (par ex. support). Les forces externes sont compensées par la construction, par ex. l'enceinte de confinement.
- Grâce à la fréquence de résonance élevée des tubes de mesure le système est peu sensible aux vibrations de l'installation.
- Lors du montage il n'est pas nécessaire de tenir compte d'éléments générateurs de turbulences (vannes, coudes, T etc) tant qu'il n'y a pas de cavitation.
- Dans le cas de capteurs ayant un poids propre élevé il est recommandé de prévoir un support pour des raisons mécaniques et en vue de protéger la conduite.
- Les conditions d'implantation sont précisées dans les certificats d'examen de type correspondants.

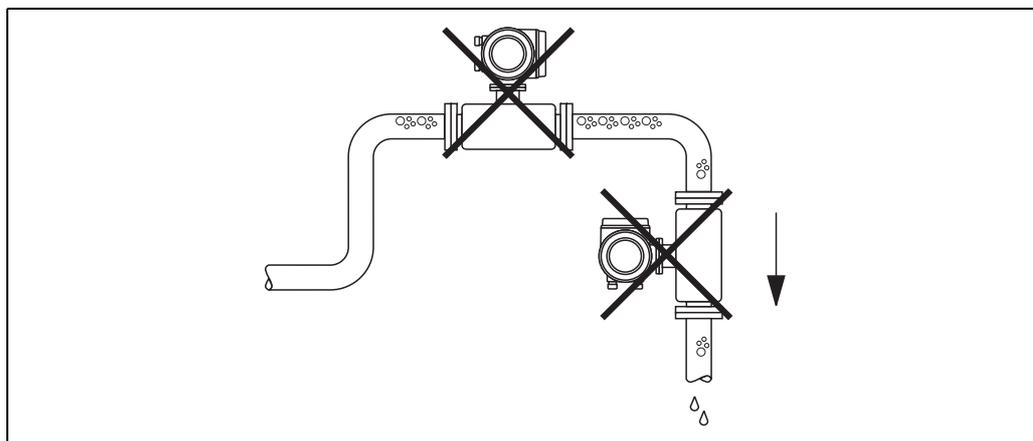
Les différentes étapes pour la réalisation d'une installation de mesure et l'obtention d'une réception par l'organisme de vérification sont à mettre au point avec l'organisme responsable de la métrologie légale.

Point de montage

La formation de bulles d'air ou de gaz dans le tube de mesure génère des erreurs de mesures.

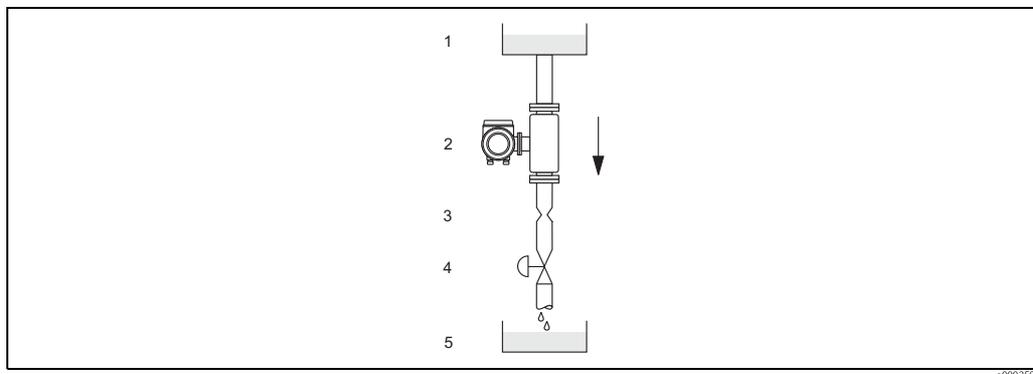
Eviter de ce fait les points de montage suivants dans la conduite :

- Pas d'installation au plus haut point de la conduite. Risque de formation de bulles d'air !
- Pas d'installation immédiatement avant une sortie de conduite dans un écoulement gravitaire.



Point de montage

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



Montage dans un écoulement gravitaire (par ex. dosage)

- 1 Cuve de stockage
- 2 Capteur
- 3 Diaphragme, restriction (voir tableau)
- 4 Vanne
- 5 Réservoir de remplissage

DN		Ø Diaphragme, restriction	
[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
2	1/12"	1,5	0.06
4	1/8"	3,0	0.12

Implantation

S'assurer que le sens de la flèche sur la plaque signalétique du capteur correspond au sens d'écoulement (du produit dans la conduite).

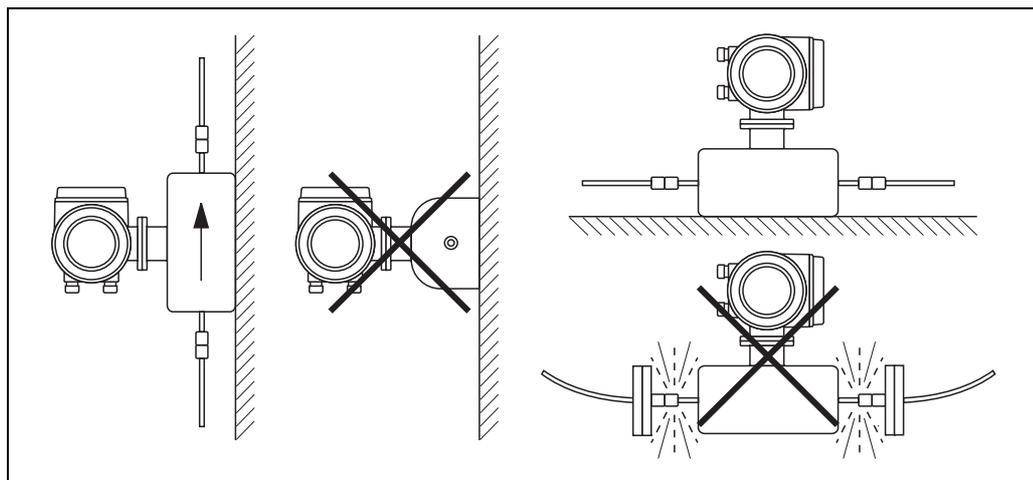
Position verticale

Implantation recommandée avec sens d'écoulement montant. Dans le cas d'un produit au repos, les particules solides se déposent et les bulles de gaz remontent en dehors de la section du tube de mesure. Les tubes de mesure peuvent en outre être entièrement vidangés et protégés contre les dépôts.

Position horizontale

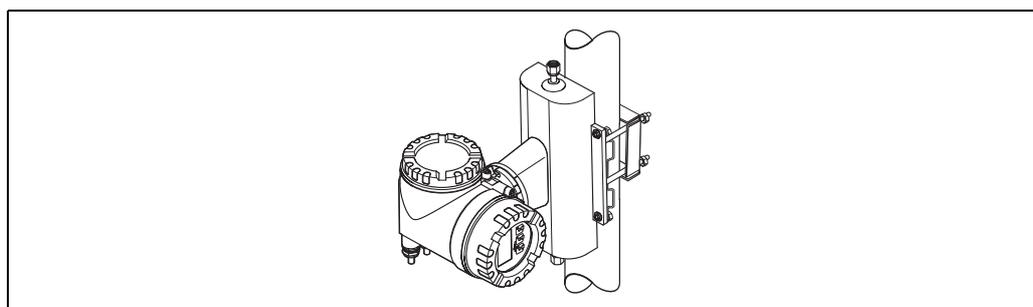
Lorsque l'installation est correcte, le boîtier du transmetteur est en amont ou en aval de la conduite. Ainsi les bulles de gaz et dépôts de particules solides ne peuvent se former dans le tube de mesure courbé (système monotube).

Le capteur ne doit pas être monté de manière à pendre dans la conduite, c'est à dire sans support ni fixation. Ceci permet d'éviter de trop fortes contraintes au niveau du raccord de process.



Implantation verticale et horizontale

La plaque de base du boîtier du transmetteur permet son montage sur une table, un mur ou un mât. Dimensions des perçages sur la plaque de base → 22.



Exemple de montage sur une colonne

Chauffage

Pour certains produits, il faut veiller à éviter toute déperdition thermique dans la zone du capteur. Le chauffage pourra être électrique, par ex. avec des bandeaux chauffants, ou assuré par des conduites en cuivre véhiculant de l'eau ou de la vapeur chaude, ou par des gaines chauffantes.



Attention !

- Risque de surchauffe de l'électronique de mesure ! Veuillez vous assurer que la température max. admissible est respectée pour le transmetteur. Le raccord entre le capteur/transmetteur ainsi que le boîtier de raccordement doivent toujours être accessibles. Selon la température du produit, il faut respecter certaines implantations.
- Lors de l'utilisation d'un chauffage d'appoint électrique, dont la régulation est effectuée par un réglage par train d'ondes ou via des paquets d'impulsions, on pourra avoir en raison des champs magnétiques apparus (c'est à dire pour des valeurs supérieures à celles admises par la norme EN (Sinus 30 A/m)), une influence des valeurs mesurées. Dans de tels cas il est nécessaire de procéder à un blindage magnétique du capteur. Le blindage de l'enceinte de confinement peut être effectué par de la tôle ou de la tôle magnétique à grains non orientés (par ex. V330-35A) aux propriétés suivantes :
 - Perméabilité magnétique relative $\mu_r \geq 300$
 - Epaisseur de tôle $d \geq 0,35 \text{ mm } (\geq 0.014")$
- Indications relatives aux gammes de température → 16

Des enveloppes de réchauffage spéciales sont disponibles pour les capteurs, elles peuvent être commandées comme accessoires auprès d'Endress+Hauser.

Étalonnage du zéro

Tous les appareils de mesure sont étalonnés d'après les derniers progrès techniques. Le zéro ainsi déterminé est indiqué sur la plaque signalétique de l'appareil. L'étalonnage se fait sous conditions de référence → 10. Un étalonnage du zéro est de ce fait **non** indispensable pour Promass !

Un étalonnage du zéro est recommandé uniquement dans certains cas particuliers :

- lorsqu'une précision élevée est exigée en cas de très faibles débits
- en cas de conditions de process ou de service extrêmes, par ex. avec des températures de process ou une viscosité très élevées du produit.

Longueurs droites d'entrée et de sortie Il n'est pas nécessaire de respecter des longueurs droites d'entrée et de sortie lors du montage.

Longueur des câbles de liaison Max. 20 m (65 ft), version séparée

Pression du système Il faut impérativement éviter la cavitation car elle peut influencer l'oscillation du tube de mesure. Il n'y a pas de précautions particulières à prendre lorsque les caractéristiques du produit à mesurer sont similaires à celles de l'eau.

Dans le cas de liquides ayant un point d'ébullition très bas (hydrocarbures, solvants, gaz liquéfiés) ou en présence d'une pompe aspirante, il faut veiller à maintenir une pression supérieure à la pression de vapeur et à éviter que le liquide ne commence à bouillir. De même, il faut éviter le dégazage dans les tubes de mesure. Une pression du système suffisamment élevée permet d'éviter de tels effets.

Le montage du capteur se fera donc de préférence :

- du côté refoulement de pompes (pas de risque de dépression)
- au point le plus bas d'une colonne montante

Conditions d'utilisation : environnement

Température ambiante

Capteur, transmetteur

- Standard : $-20\dots+60\text{ °C}$ ($-4\dots+140\text{ °F}$)
- En option : $-40\dots+60\text{ °C}$ ($-40\dots+140\text{ °F}$)



Remarque !

- Monter l'appareil à un endroit ombragé.
Eviter un rayonnement solaire direct, notamment dans les zones climatiques chaudes.
 - Pour des températures ambiantes inférieures à -20 °C (-4 °F), la lisibilité de l'affichage peut être compromise.
-

Température de stockage $-40\dots+80\text{ °C}$ ($-40\dots+176\text{ °F}$) (de préférence à $+20\text{ °C}$ ($+68\text{ °F}$))**Classe environnement**

B, C, I

Protection

En standard : IP 67 (NEMA 4X) pour capteur et transmetteur

Résistance aux chocs

selon CEI 68-2-31

Résistance aux vibrations

Accélération jusqu'à 1g, 10...150 Hz selon CEI 68-2-6

Nettoyage CIP

Oui

Nettoyage SIP

Oui

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Selon CEI/EN 61326 et recommandation NAMUR NE 21

Conditions d'utilisation : process

Gamme de température du produit

Capteur

-50...+200 °C (-58...+392 °F)

Joints

(seulement pour sets de montage avec raccords à visser)

- EPDM : -40...+160 °C (-40...+320 °F)
- Kalrez : -20...+275 °C (-4...+527 °F)
- Silicone : -60...+200 °C (-76...+392 °F)
- Viton : -15...+200 °C (+5...+392 °F)

Gamme de pression du produit (pression nominale)

Raccords à visser

- Version standard : max. 160 bar (2320 psi)
- Version haute pression : max. 400 bar (5800 psi)

Brides

- DIN PN 40...100
- ASME Cl 150, Cl 300
- JIS 10K, 20K

Gammes de pression enceinte de confinement :

25 bar (362 psi)



Danger !

S'il y a risque de rupture de conduite en raison des propriétés du produit, par ex. produit corrosif, nous recommandons d'utiliser des capteurs dont l'enceinte de confinement est munie de "raccords de surveillance de pression" spéciaux ou d'un disque de rupture (option). A l'aide de ces raccords il est possible d'évacuer en cas de besoin le produit qui se serait accumulé dans l'enceinte de confinement. Ceci revêt une importance capitale pour les applications haute pression et gaz. Ces raccords peuvent également servir au lavage des gaz (détection de gaz) (dimensions → [32](#)).

Disque de rupture (en option)

Autres informations → [33](#)

Seuil de débit

Voir indications au chapitre "Gamme de mesure" → [5](#)

Le diamètre nominal approprié est déterminé par une optimisation entre débit et chute de pression admissible. Une vue d'ensemble des fins d'échelle max. possibles se trouve au chapitre "Gamme de mesure".

- La valeur de fin d'échelle minimale recommandée est de 1/20 de la valeur de fin d'échelle max.
- Pour les applications les plus courantes, on peut considérer que 20...50 % de la fin d'échelle maximale est une valeur idéale.
- Dans le cas de produits abrasifs, par ex. les liquides chargés en particules solides, il faudra opter pour une valeur de fin d'échelle plus faible (vitesse d'écoulement <1 m/s 3ft/s).
- Dans le cas de mesures de gaz :
 - La vitesse d'écoulement dans les tubes de mesure ne devrait pas dépasser la moitié de la vitesse du son (0,5 Mach).
 - Le débit massique max. dépend de la masse volumique du gaz : formule → [5](#)

Perte de charge

La perte de charge dépend des propriétés du produit et du débit existant.
Elle pourra être calculée pour les liquides par approximation à l'aide des formules suivantes :

Nombre de Reynolds	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	a0003381
$Re \geq 2300$ ¹⁾	$\Delta p = K \cdot v^{0,25} \cdot \dot{m}^{1,75} \cdot \rho^{-0,75}$	a0003380
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m}$	a0003379
<p>– Δp = perte de charge [mbar] – v = viscosité cinématique [m²/s] – \dot{m} = débit massique [kg/s] – ρ = masse volumique du produit [kg/m³] – d = diamètre intérieur des tubes de mesure [m] – $K...K1$ = constantes (en fonction du diamètre nominal) ¹⁾ Pour les gaz, il convient d'utiliser, pour le calcul de la perte de charge, en principe la formule pour $Re \geq 2300$.</p>		

Coefficients de perte de charge

DN [mm]	Version standard			Version haute pression		
	d[m]	K	K1	d[m]	K	K1
2	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{10}$	$2,4 \cdot 10^{10}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$5,4 \cdot 10^{10}$	$6,6 \cdot 10^{10}$
4	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$9,4 \cdot 10^8$	$2,3 \cdot 10^9$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^9$	$4,3 \cdot 10^9$

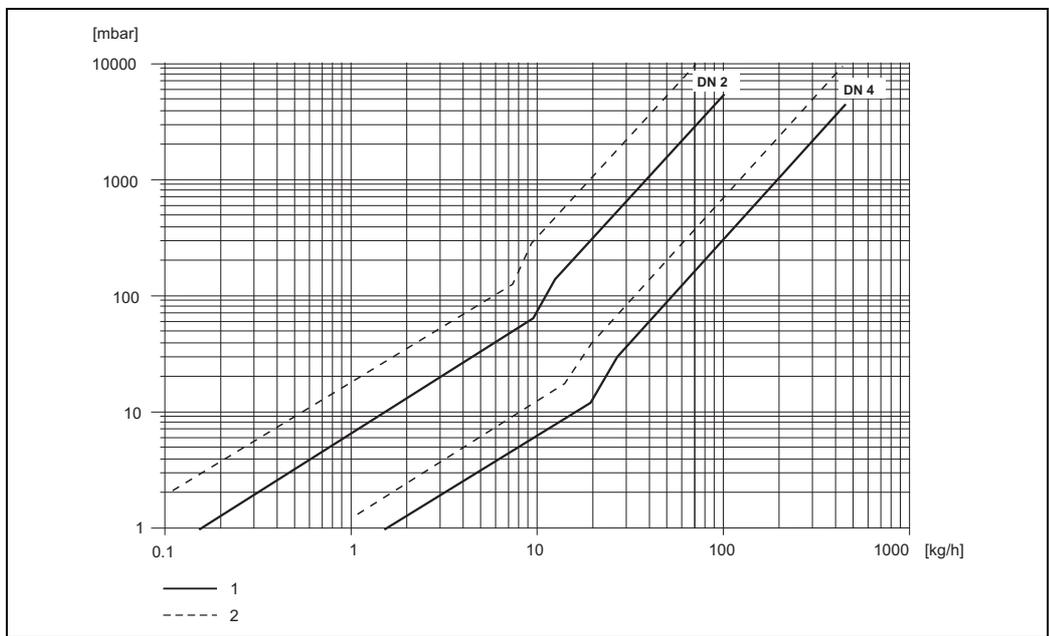


Diagramme des pertes de charge avec l'eau

- 1 Version standard
- 2 Version haute pression

Perte de charge (unités US)

La perte de charge dépend du diamètre nominal et des propriétés du produit. Endress+Hauser vous fournit le logiciel PC "Applicator", qui permet de calculer la perte de charge en unités US.

Le logiciel "Applicator" comprend les principales données associées à l'appareil, ce qui permet d'optimiser la sélection et le dimensionnement du système de mesure.

Le logiciel est utilisé pour les calculs suivants :

- Diamètre nominal du capteur avec propriétés du produit comme la viscosité, la masse volumique etc.
- Perte de charge en aval du point de mesure
- Conversion du débit massique en débit volumique etc.
- Affichage simultané des dimensionnements pour le diamètre nominal inférieur ou supérieur
- Détermination des gammes de mesure

Applicator fonctionne sous Windows sur tout PC compatible IBM.

Transactions commerciales

Promass 84 est un débitmètre pour transactions commerciales destiné aux liquides (sauf l'eau) et aux gaz.

Grandeurs approuvées

- Masse
- Volume
- Masse volumique

Compatibilité pour les transactions commerciales, réception par des organismes de vérification, obligation de vérification périodique



Les débitmètres Promass 84 sont vérifiés en règle générale sur site avec des appareils de mesure de référence. C'est seulement après réception par l'organisme de vérification sur site que l'appareil de mesure est considéré comme vérifié et qu'il est permis de l'utiliser dans le cadre de transactions commerciales. Le scellé mis en place sur l'appareil de mesure garantit cet état.

Attention !

Pour les applications sujettes aux contrôles de métrologie légale, seuls les débitmètres vérifiés par les organismes de vérification peuvent être utilisés pour la facturation.

En principe, lors du déroulement de tous les étalonnages, il convient de tenir compte, outre des agréments correspondants, également des exigences et directives nationales en vigueur. Le propriétaire resp. l'utilisateur de l'appareil de mesure doit respecter les délais de réétalonnage.

Agrément de transaction commerciale

Les exigences des organismes de vérification suivants ont été prises en compte :

- **PTB**, Allemagne; (www.eichamt.de)
- **METAS**, Suisse; (www.metas.ch)
- **BEV**, Autriche; (www.bev.gv.at)

Mise sous tension en mode transaction commerciale

Après démarrage de l'appareil, par ex. après une coupure de l'alimentation, l'affichage local indique l'erreur système "COUPURE ALIM." N°271 qui clignote. Le message erreur peut être acquitté ou remis à zéro par le biais de la touche "Enter" ou de l'entrée état réglée de manière correspondante.



Remarque !

Pour une mesure correcte il n'est pas nécessaire de mettre le message erreur à zéro.

Déroulement d'une vérification (exemple)

Les installations avec certificat d'examen de type, destinées aux liquides autres que l'eau, sont en principe vérifiées sur site. Pour ce faire, l'exploitant de l'installation doit mettre à disposition tous les éléments nécessaires au contrôle technique de l'installation pour le délai fixé pour la vérification :

- Balance ou conteneur avec dispositif de lecture ayant une résistance et une contenance correspondant à l'utilisation de l'installation avec Q_{max} pendant une minute. La résolution de l'affichage de la balance ou du dispositif de lecture doit représenter au moins 0,1 % de la quantité minimale.
- Dispositif de prélèvement du produit en aval du compteur pour le remplissage de la balance ou du conteneur.
- Mise à disposition d'une quantité suffisante de produit. La quantité est fonction de l'exploitation de l'installation. Comme règle on pourra observer :
 - 3×1 minute pour Q_{min} ,
 - plus 3×1 minute pour $\frac{1}{2} Q_{max}$,
 - plus 3×1 minute pour Q_{max} ,
 - plus quantité suffisante en tant que réserve.
- Agréments



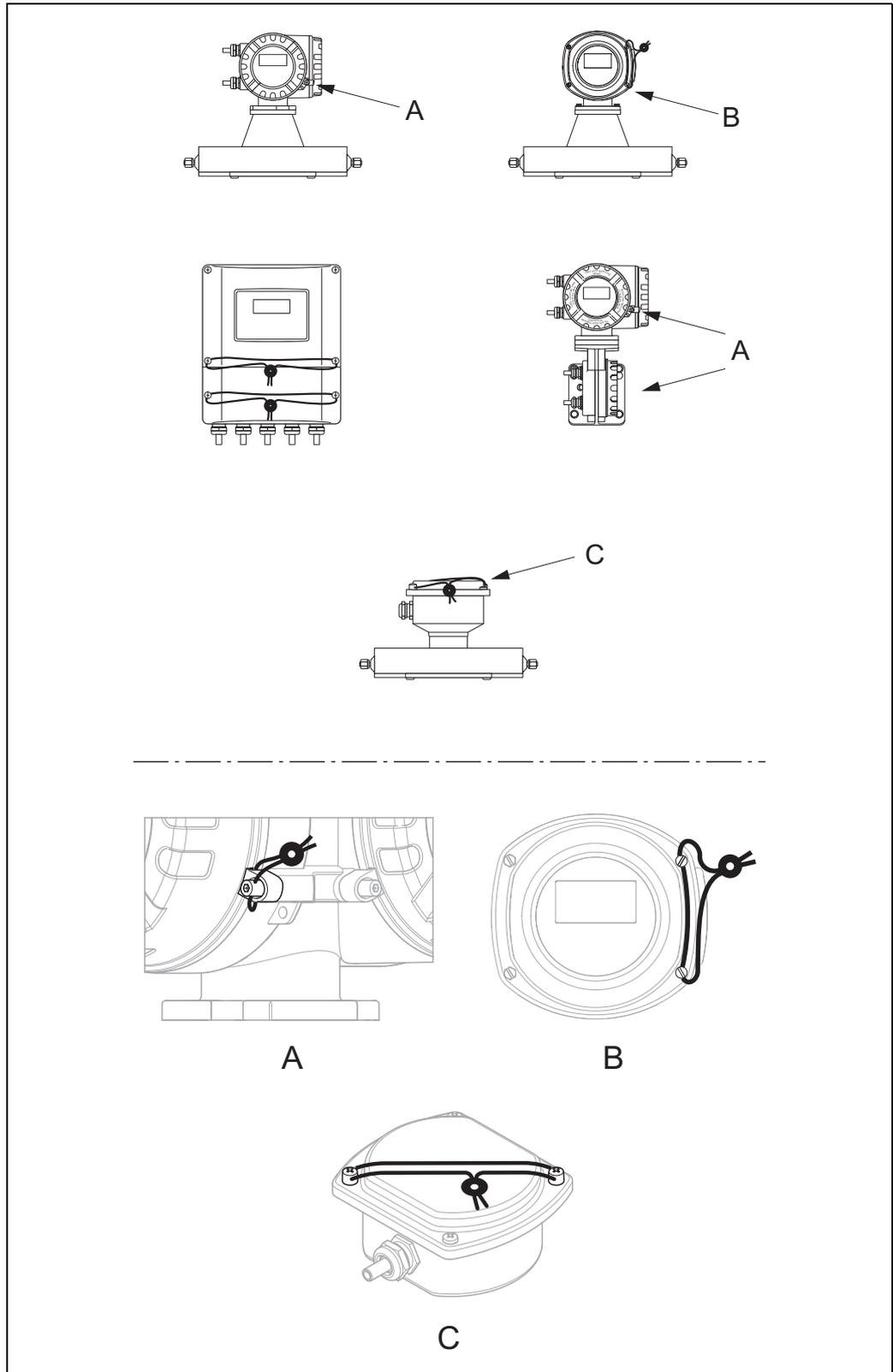
Remarque !

L'ensemble de ces éléments doivent être clarifiés au plus tôt avec l'organisme compétent pour s'assurer du bon déroulement de la vérification.

Mise en place du mode "transaction commerciale"

Une description détaillée de la "mise en place du mode transaction commerciale" figure dans le manuel de mise en service fourni avec l'appareil.

Scellement et plaque de poinçonnage



Exemples de scellement des différentes versions d'appareil.

Suppression du mode transaction commerciale

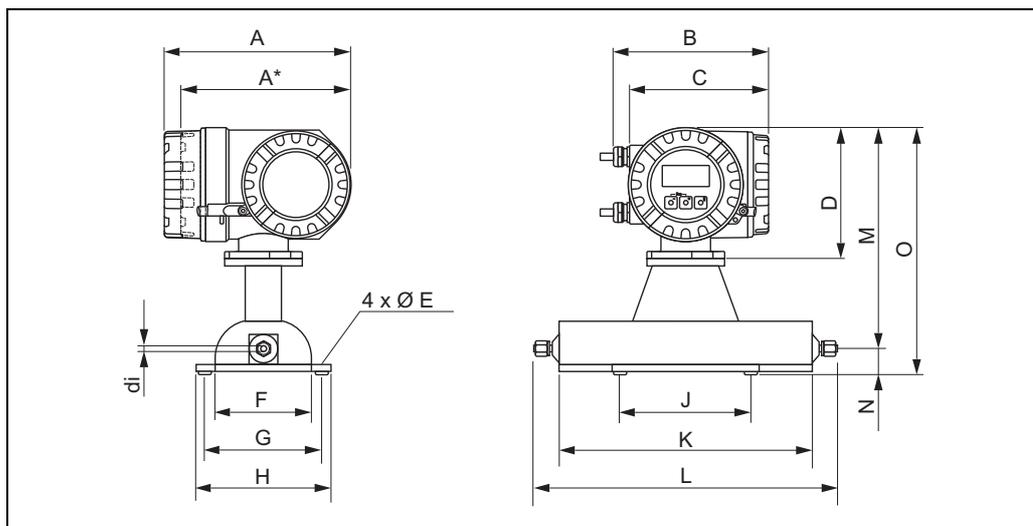
Une description détaillée de la "suppression du mode transaction commerciale" figure dans le manuel de mise en service fourni avec l'appareil.

Construction

Construction, dimensions

Dimensions :	
Boîtier de terrain version compacte, fonte d'aluminium à revêtement pulvérisé	→ 22
Transmetteur version compacte, inox	→ 23
Transmetteur version séparée, boîtier de raccordement (II2G/Zone 1)	→ 23
Transmetteur version séparée, boîtier mural (zone non Ex et II3G / Zone 2)	→ 24
Capteur version séparée, boîtier de raccordement	→ 25
Raccords process en unités SI	
Raccord 4-VCO-4 (soudé)	→ 26
Raccord tri-clamp ½" (soudé)	→ 26
Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : bride DN 15	→ 27
Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : ¼" NPT-F	→ 28
Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : 1/8" ou ¼" SWAGELOK	→ 28
Raccords process en unités US	
Raccord 4-VCO-4 (soudé)	→ 29
Raccord tri-clamp ½" (soudé)	→ 29
Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : bride DN 15	→ 30
Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : ¼" NPT-F	→ 31
Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : 1/8" ou ¼" SWAGELOK	→ 31
Raccords de rinçage / surveillance de l'enceinte de confinement	→ 32
Disque de rupture	→ 33

Boîtier de terrain version compacte, fonte d'aluminium à revêtement pulvérisé



A0007021

Dimensions en unités SI

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	U / di
2	227	207	187	168	160	Ø 6,5	120	145	165	160	310	¹⁾	273	32	305	¹⁾
4	227	207	187	168	160	Ø 6,5	150	175	195	220	435	¹⁾	283	32	315	¹⁾

* Version aveugle (sans affichage local)

¹⁾ en fonction du raccord process correspondant

Ecart entre les perçages (E) sur la plaque de base pour un montage sur table, mur ou colonne : dimensions G x J

Toutes les dimensions en [mm]

Dimensions en unités US

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	U / di
2	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	Ø 0,26	4,72	5,71	6,50	6,30	12,2	¹⁾	10,7	1,26	12,0	¹⁾
4	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	Ø 0,26	5,90	6,89	7,68	8,67	17,1	¹⁾	11,1	1,26	12,4	¹⁾

* Version aveugle (sans affichage local)

¹⁾ en fonction du raccord process correspondant

Ecart entre les perçages (E) sur la plaque de base pour un montage sur table, mur ou colonne : dimensions G x J

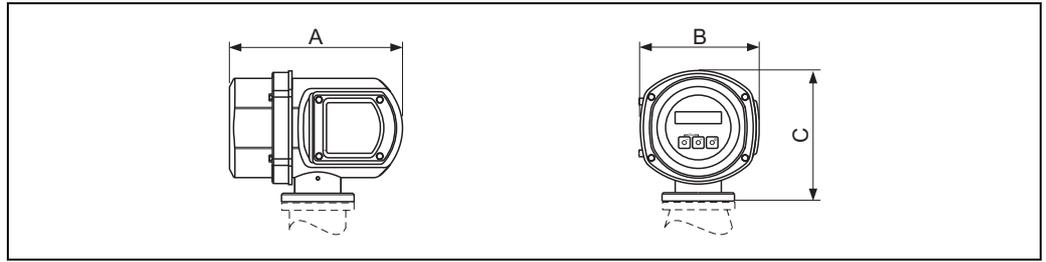
Toutes les dimensions en [inch]



Remarque !

Dimensions pour transmetteur II2G/Zone 1 → 23.

Transmetteur version compacte, inox

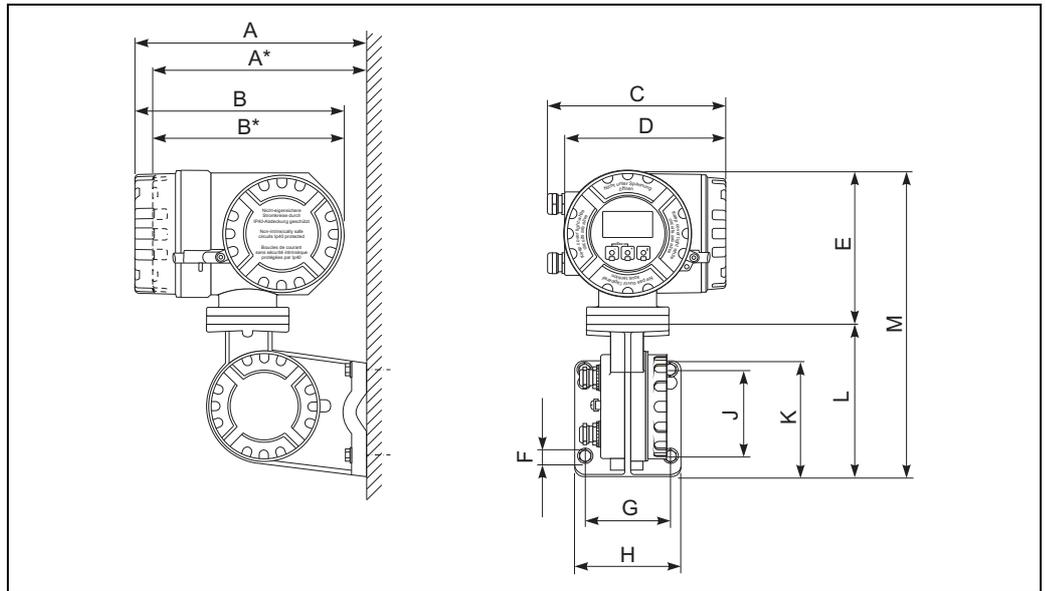


a0002245

Dimensions en unités SI et US

A		B		C	
[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
225	225	153	153	168	168

Transmetteur version séparée, boîtier de raccordement (II2G/Zone 1)



a0006999

Dimensions en unités SI

A	A*	B	B*	C	D	E	F Ø	G	H	J	K	L	M
265	242	240	217	206	186	178	8,6 (M8)	100	130	100	144	170	348

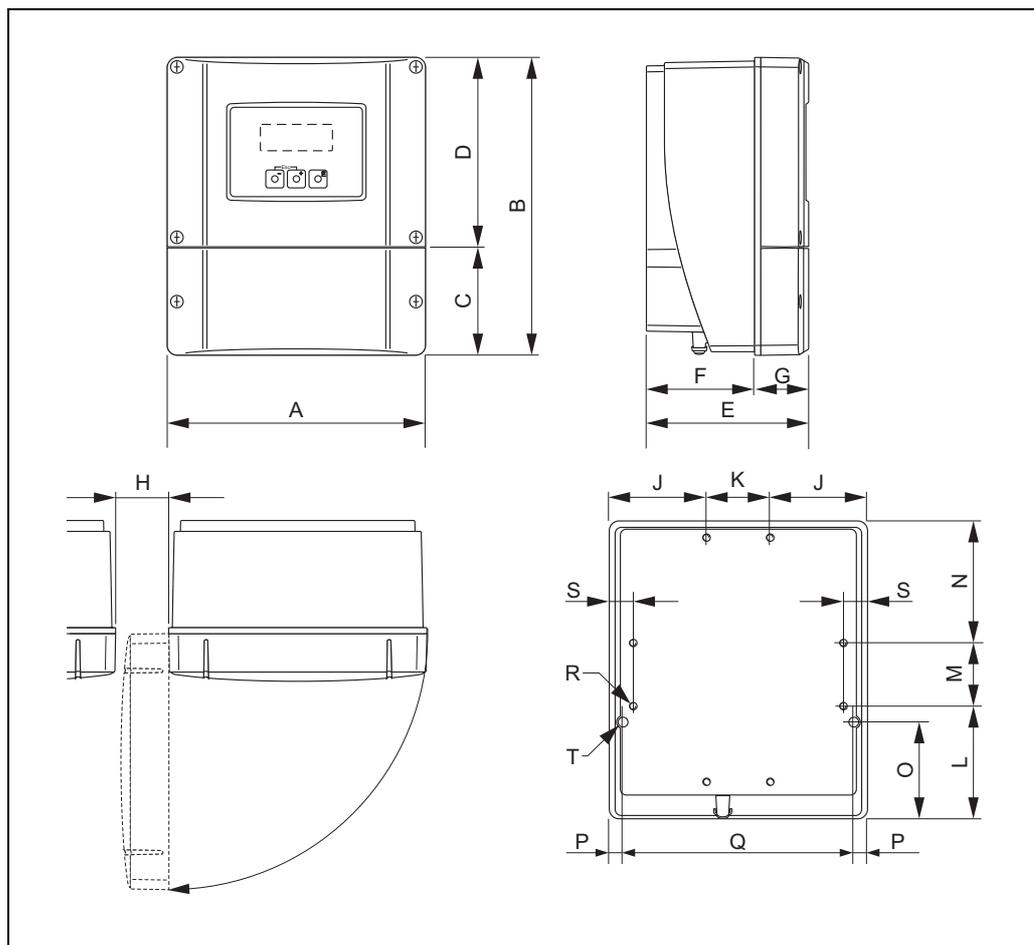
* Version aveugle (sans affichage local)
Toutes les dimensions en [mm]

Dimensions en unités US

A	A*	B	B*	C	D	E	F Ø	G	H	J	K	L	M
10,4	9,53	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	0,34 (M8)	3,94	5,12	3,94	5,67	6,69	13,7

* Version aveugle (sans affichage local)
Toutes les dimensions en [inch]

Transmetteur version séparée, boîtier mural (zone non Ex et II3G / Zone 2)



a0001150

Dimensions en unités SI

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
215	250	90,5	159,5	135	90	45	>50	81	53
L	M	N	O	P	Q	R	S	T ¹⁾	
95	53	102	81,5	11,5	192	8 x M5	20	2 x Ø 6,5	

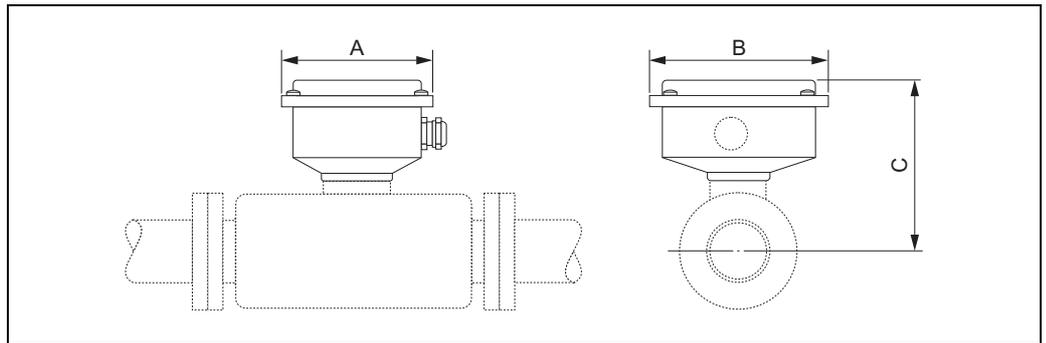
¹⁾ Vis de fixation pour montage mural : M6 (tête de vis max. 10,5 mm)
Toutes les dimensions en [mm]

Dimensions en unités US

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
8,46	9,84	3,56	6,27	5,31	3,54	1,77	>1,97	3,18	2,08
L	M	N	O	P	Q	R	S	T ¹⁾	
3,74	2,08	4,01	3,20	0,45	7,55	8 x M5	0,79	2 x Ø 0,26	

¹⁾ Vis de fixation pour montage mural : M6 (tête de vis max. 0,41 inch)
Toutes les dimensions en [inch]

Capteur version séparée, boîtier de raccordement



#0002516

Dimensions en unités SI

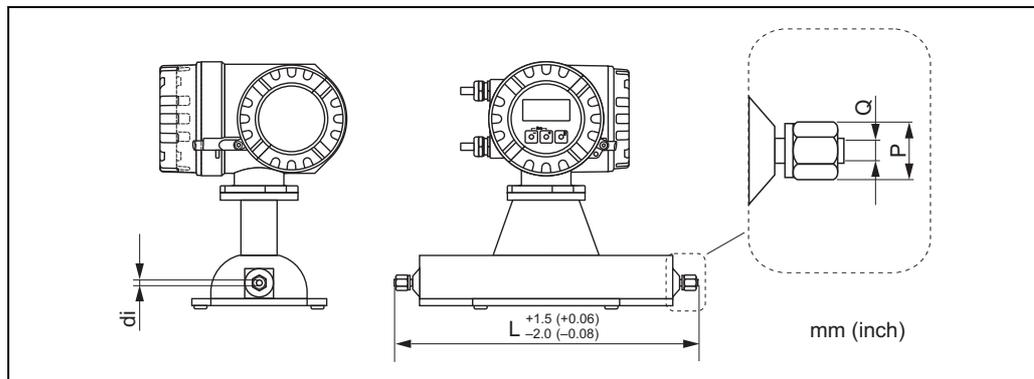
DN	A	B	C
2	118,5	137,5	120
4	118,5	137,5	130

Toutes les dimensions en [mm]

Dimensions en unités US

DN	A	B	C
1/12"	4,67	5,41	4,72
1/8"	4,67	5,41	5,12

Toutes les dimensions en [inch]

Raccords process en unités SI*Raccord 4-VCO-4 (soudé)*

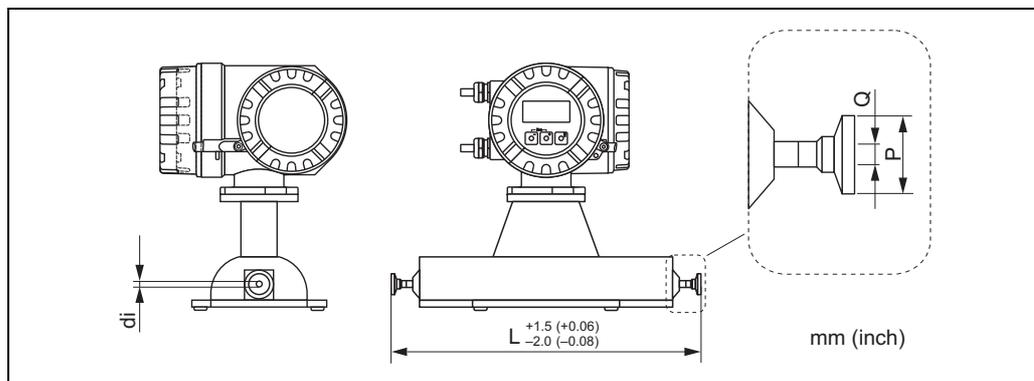
a0003165-se

Raccord 4-VCO-4 : inox 1.4539/904L, Alloy C-22			
DN	L	P	Q / di
2 ¹⁾	372	Clé 11/16"	1,8
2 ²⁾	372	Clé 11/16"	1,4
4 ¹⁾	497	Clé 11/16"	3,5
4 ²⁾	497	Clé 11/16"	3,0

¹⁾ Version 3A livrable (Ra ≤ 0,4 µm/240 grit). Seulement pour inox 1.4539/904L

²⁾ Version haute pression

Toutes les dimensions en [mm]

Raccord tri-clamp 1/2" (soudé)

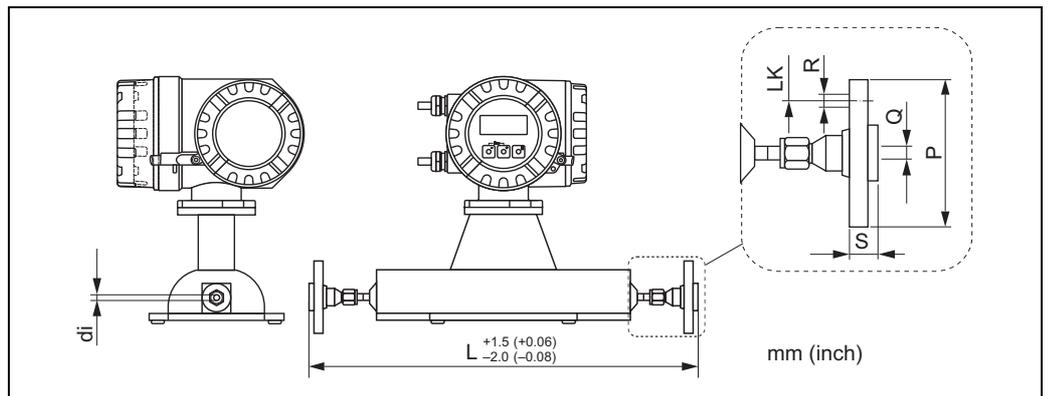
a0003183-en

Raccord Tri-Clamp 1/2" / version 3A ¹⁾: inox 1.4539/904L				
DN	L	P	Q	di
2	378	25	9,5	1,8
4	503	25	9,5	3,5

¹⁾ Version 3A livrable (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit, en option : Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)

Toutes les dimensions en [mm]

Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : bride DN 15



a0003184-en

Set de montage bride DN 15 EN 1092-1 (DIN 2501) PN 40 : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

DN	PN	L	P	Q	R	S	LK	di
2	40	475	95	17,3	4 × Ø14	28	65	1,8
4	40	600	95	17,3	4 × Ø14	28	65	3,5

Bride folle (sans contact avec le produit) en acier inox 1.4404/316L
Toutes les dimensions en [mm]

Set de montage bride DN 15 (JIS) : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

DN	JIS	L	P	Q	R	S	LK	di
2	10K	475	95	15,0	4 × Ø15	28	70	1,8
2	20K	475	95	15,0	4 × Ø15	14	70	1,8
4	10K	600	95	15,0	4 × Ø15	28	70	3,5
4	20K	600	95	15,0	4 × Ø15	14	70	3,5

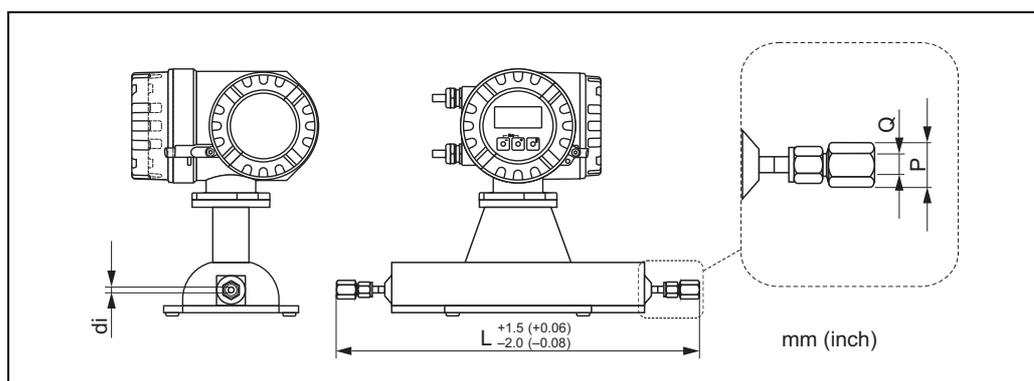
Bride folle (sans contact avec le produit) en acier inox 1.4404/316L
Toutes les dimensions en [mm]

Set de montage bride ½" (ASME) : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

DN	ASME	L	P	Q	R	S	LK	di
2	Cl 150	475	88,9	15,7	4 × Ø15,7	17,7	60,5	1,8
2	Cl 300	475	95,2	15,7	4 × Ø15,7	20,7	66,5	1,8
4	Cl 150	600	88,9	15,7	4 × Ø15,7	17,7	60,5	3,5
4	Cl 300	600	95,2	15,7	4 × Ø15,7	20,7	66,5	3,5

Bride folle (sans contact avec le produit) en acier inox 1.4404/316L
Toutes les dimensions en [mm]

Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : 1/4" NPT-F

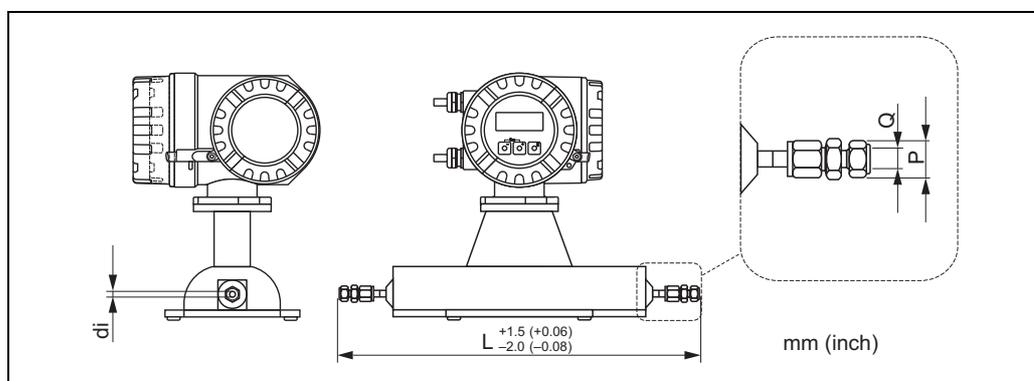


Set de montage raccord 1/4"-NPT-F : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

DN	L	P	Q	di
2	443	Clé 3/4"	1/4" NPT	1,8
2 ¹⁾	443	Clé 3/4"	1/4" NPT	1,4
4	568	Clé 3/4"	1/4" NPT	3,5
4 ¹⁾	568	Clé 3/4"	1/4" NPT	3,0

Version haute pression seul. en inox 1.4539/904L ; Toutes les dimensions en [mm]

Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : 1/8" ou 1/4" SWAGELOK



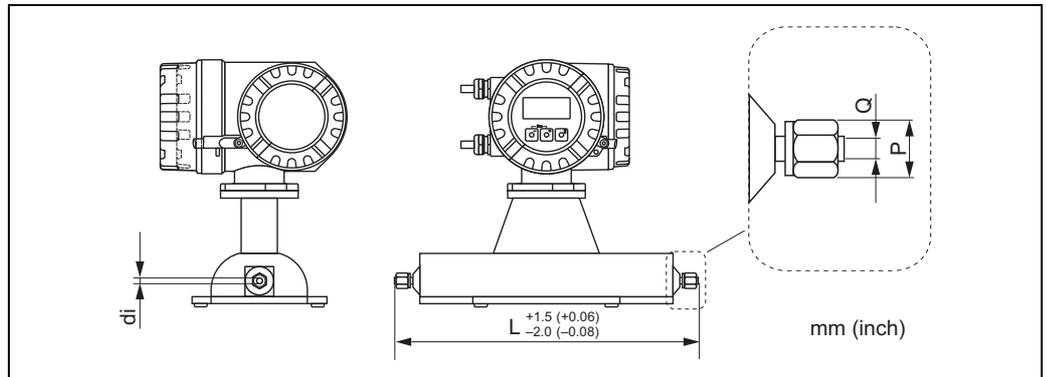
Set de montage raccord SWAGELOK : inox 1.4539/904L

DN	L	P	Q	di
2	441,6	Clé 7/16"	1/8"	1,8
2	446,6	Clé 9/16"	1/4"	1,8
2 ¹⁾	441,6	Clé 7/16"	1/8"	1,4
2 ¹⁾	446,6	Clé 9/16"	1/4"	1,4
4	571,6	Clé 9/16"	1/4"	3,5
4 ¹⁾	571,6	Clé 9/16"	1/4"	3,0

¹⁾ Version haute pression ; Toutes les dimensions en [mm]

Raccords process en unités US

Raccord 4-VCO-4 (soudé)



a0003165-en

Raccord 4-VCO-4 : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

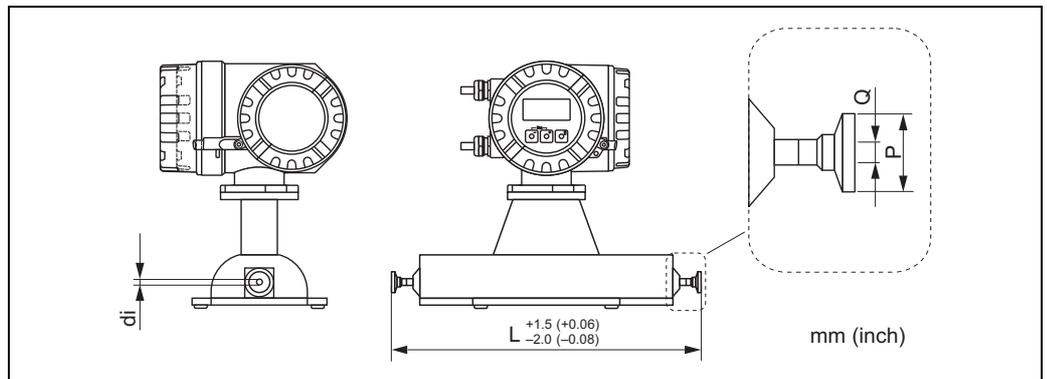
DN	L	P	Q / di
1/12" ¹⁾	14,6	Clé 11/16"	0,07
1/12" ²⁾	14,6	Clé 11/16"	0,06
1/8" ¹⁾	19,6	Clé 11/16"	0,14
1/8" ²⁾	19,6	Clé 11/16"	0,12

¹⁾ Version 3A livrable (Ra ≤ 0,4 µm/240 grit). Seulement pour inox 1.4539/904L

²⁾ Version haute pression

Toutes les dimensions en [inch]

Raccord tri-clamp 1/2" (soudé)



a0003183-en

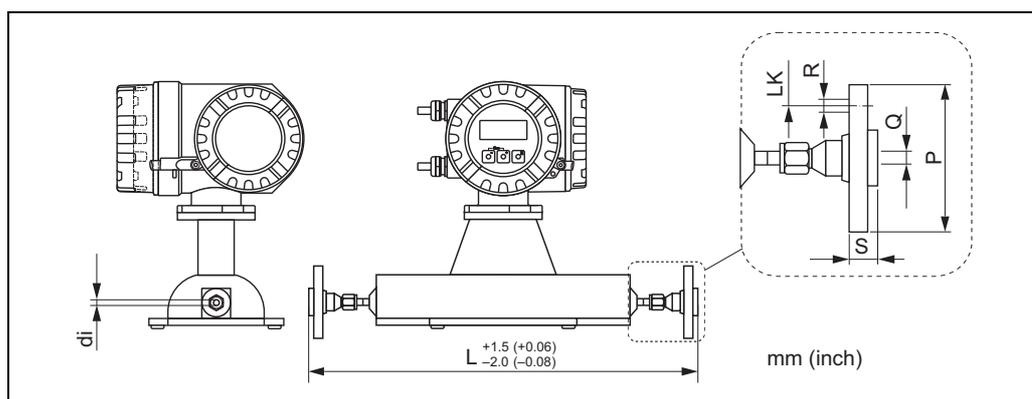
Raccord Tri-Clamp 1/2" / version 3A ¹⁾: inox 1.4539/904L

DN	L	P	Q	di
1/12"	14,9	0,98	0,37	0,07
1/8"	19,8	0,98	0,37	0,14

¹⁾ version 3A livrable (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit, en option : Ra ≤ 0,4 µm/240 grit)

Toutes les dimensions en [inch]

Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : bride DN 15



a0003184-en

Set de montage bride DN 15 EN 1092-1 (DIN 2501) PN 40 : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

DN	PN	L	P	Q	R	S	LK	di
1/12"	40	19	3,8	0,692	4 × Ø 0,56	1,12	2,6	0,07
1/8"	40	24	3,8	0,692	4 × Ø 0,56	1,12	2,6	0,14

Bride folle (sans contact avec le produit) en acier inox 1.4404/316L

Toutes les dimensions en [inch]

Set de montage bride DN 15 (JIS) : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

DN	JIS	L	P	Q	R	S	LK	di
1/12"	10K	19	3,8	0,6	4 × Ø0,6	1,12	2,8	0,07
1/12"	20K	19	3,8	0,6	4 × Ø0,6	0,56	2,8	0,07
1/8"	10K	24	3,8	0,6	4 × Ø0,6	1,12	2,8	0,14
1/8"	20K	24	3,8	0,6	4 × Ø0,6	0,56	2,8	0,14

Bride folle (sans contact avec le produit) en acier inox 1.4404/316L

Toutes les dimensions en [inch]

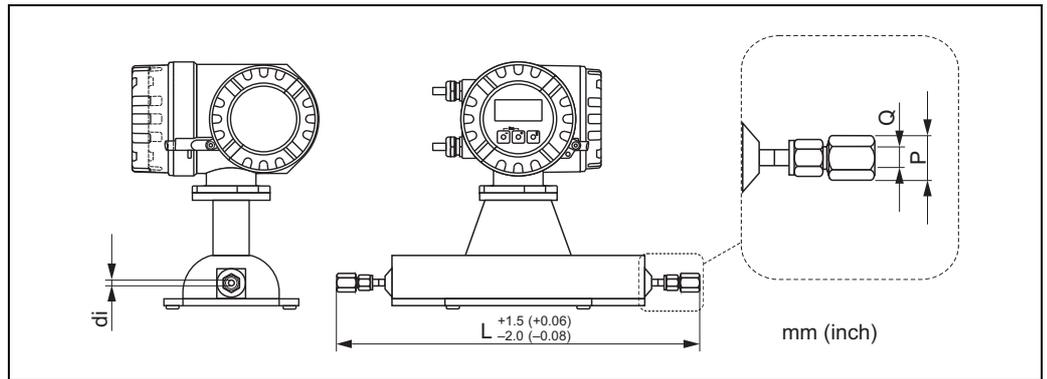
Set de montage bride 1/2" (ASME) : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

DN	ASME	L	P	Q	R	S	LK	di
1/12"	Cl 150	19	3,5	0,62	4 × Ø0,62	0,70	2,38	0,07
1/12"	Cl 300	19	3,7	0,62	4 × Ø0,62	0,81	2,62	0,07
1/8"	Cl 150	24	3,5	0,62	4 × Ø0,62	0,70	2,38	0,14
1/8"	Cl 300	24	3,7	0,62	4 × Ø0,62	0,81	2,62	0,14

Bride folle (sans contact avec le produit) en acier inox 1.4404/316L

Toutes les dimensions en [inch]

Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : 1/4" NPT-F



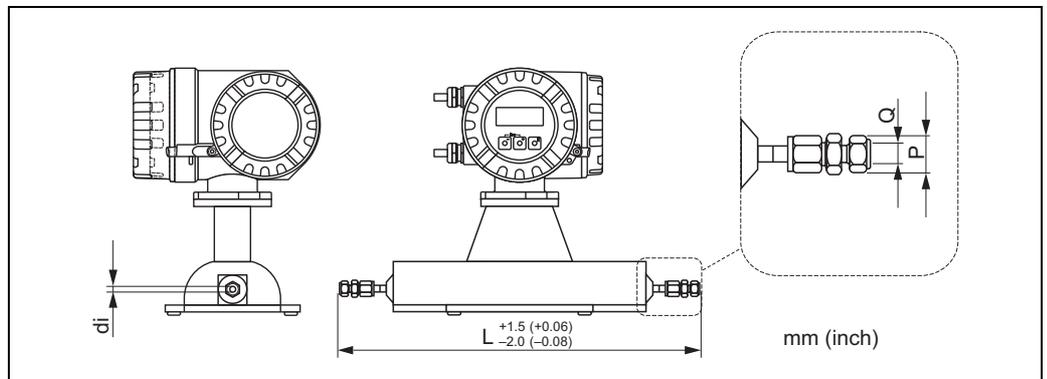
a0003185-en

Set de montage raccord 1/4"-NPT-F : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

DN	L	P	Q	di
1/12"	14,9	AF 3/4"	1/4" NPT	0,07
1/12" ¹⁾	14,9	AF 3/4"	1/4" NPT	0,06
1/8"	22,4	AF 3/4"	1/4" NPT	0,14
1/8" ¹⁾	22,4	AF 3/4"	1/4" NPT	0,12

¹⁾ Version haute pression seul. en inox 1.4539/904L ; toutes les dimensions en [inch]

Raccord 4-VCO-4 avec set de montage : 1/8" ou 1/4" SWAGELOK



a0003186-en

Set de montage raccord SWAGELOK : inox 1.4539/904L

DN	L	P	Q	di
1/12"	17,4	AF 7/16"	1/8"	0,07
1/12"	17,4	AF 9/16"	1/4"	0,07
1/12" ¹⁾	17,4	AF 7/16"	1/8"	0,06
1/12" ¹⁾	17,4	AF 9/16"	1/4"	0,06
1/8"	22,4	AF 9/16"	1/4"	0,14
1/8" ¹⁾	22,4	AF 9/16"	1/4"	0,12

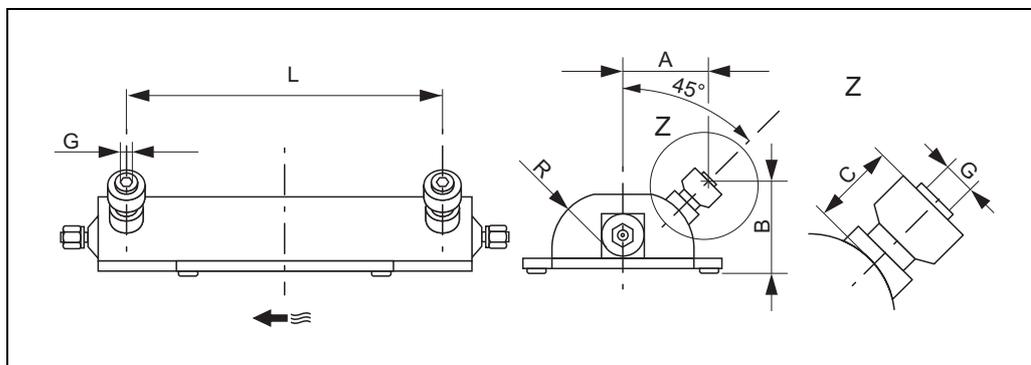
¹⁾ Version haute pression ; toutes les dimensions en [inch]

Raccords de rinçage / surveillance de l'enceinte de confinement

Attention !

L'enceinte de confinement est remplie d'azote sec (N₂). Ouvrir les raccords de purge uniquement si on peut remplir immédiatement après un gaz inerte sec. Ne rincer qu'avec une légère surpression.

Pression maximale : 5 bar (72,5 psi).

*Dimensions en unités SI*

DN	A	B	C	G	L	R
2	70,0	77,0	33,0	½" NPT	260	47,0
4	81,5	83,0	33,0	½" NPT	385	59,5

Toutes les dimensions en [mm]

Dimensions en unités US

DN	A	B	C	G	L	R
1/12"	2,8	3,0	1,3	½" NPT	10,24	1,85
1/8"	3,2	3,3	1,3	½" NPT	15,16	2,34

Toutes les dimensions en [inch]

Disque de rupture

En option on pourra obtenir des boitiers de capteur avec disque de rupture intégré.



Danger !

- Veuillez à ce que le fonctionnement du disque de rupture ne soit pas compromis par son implantation. La pression de déclenchement dans le boitier est indiquée sur la plaque signalétique. Prendre toutes les mesures nécessaires pour qu'en cas de déclenchement du disque de rupture il n'en résulte aucun dommage ni danger pour les humains.
Pression de déclenchement dans le boitier 10...15 bar (145...217 psi).
- Veuillez noter qu'en cas d'utilisation d'un disque de rupture le boitier ne peut plus assurer la fonction d'enceinte de confinement.
- Une ouverture des raccords ou une suppression du disque de rupture n'est pas permis.



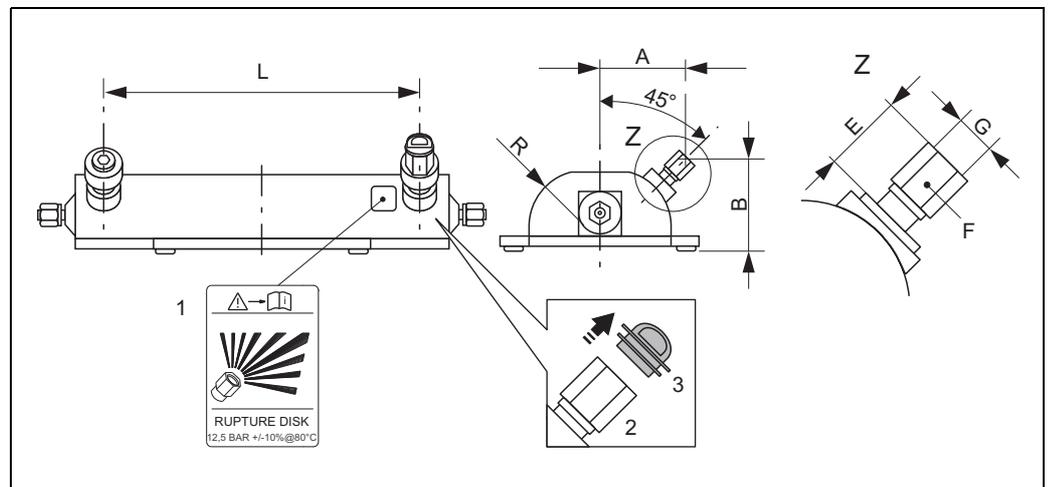
Attention !

Les raccords disponibles ne sont pas prévus pour une fonction de rinçage ou de surveillance de pression.



Remarque !

- La protection de transport du disque de rupture doit être enlevée avant la mise en service.
- Tenir compte des plaques signalétiques.



Disque de rupture (en option)

- 1 Plaque signalétique du disque de rupture
- 2 Disque de rupture avec taraudage 1/2"NPT et SW 1"
- 3 Protection pour le transport

Dimensions en unités SI

DN	A	B	E	F	G	L	R
2	70,0	77,0	env. 42	Clé 1"	½" NPT	260	47,0
4	81,5	83,0	env. 42	Clé 1"	½" NPT	385	59,5

Toutes les dimensions en [mm]

Dimensions en unités US

DN	A	B	E	F	G	L	R
1/12"	2,8	3,0	env. 1,65	AF 1"	½" NPT	10,24	1,85
1/8"	3,2	3,3	env. 1,65	AF 1"	½" NPT	15,16	2,34

Toutes les dimensions en [inch]

Poids

- Version compacte : voir tableau suivant
- Version séparée :
 - Capteur : voir tableau suivant
 - Boîtier pour montage mural : 5 kg (11 lbs)

Poids en unités SI

DN [mm]	2	4
Version compacte	11	15
Version séparée	9	13

Toutes les valeurs (poids) se rapportent à des appareils avec brides EN/DIN PN 40.
Indications de poids en [kg].

Poids en unités US

DN [inch]	1/12"	1/8"
Version compacte	24	33
Version séparée	20	29

Toutes les valeurs (poids) se rapportent à des appareils avec brides EN/DIN PN 40.
Indications de poids en [lbs].

Matériaux**Boîtier transmetteur**

Version compacte

- Version compacte : fonte d'aluminium moulée avec revêtement pulvérisé
- Boîtier inox : inox 1.4301/ASTM 304
- Matériau fenêtre : verre ou polycarbonate

Version séparée

- Boîtier de terrain séparé : fonte d'aluminium moulée avec revêtement pulvérisé
- Boîtier pour montage mural : fonte d'aluminium moulée avec revêtement pulvérisé
- Matériau fenêtre : verre

Boîtier capteur/enceinte de confinement

- Surface externe résistant aux acides et aux bases
- Acier inox 1.4301/304

Boîtier de raccordement capteur (version séparée)

- Acier inox 1.4301/304

Raccords process

Raccord process	Matériau
EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 Set de montage pour brides	Acier inox 1.4539/904 Alloy C-22 2.4602/N 06022
EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 Brides folles	Acier inox 1.4404/316
Raccord VCO	Acier inox 1.4539/904 Alloy C-22 2.4602/N 06022
Tri-Clamp (OD-Tubes), 1/2"	Acier inox 1.4539/904
Set de montage pour SWAGELOK (1/4", 1/8")	acier inox 1.4401/316
Set de montage pour NPT-F (1/4")	Acier inox 1.4539/904 Alloy C-22 2.4602/N 06022

Tube(s) de mesure

- Acier inox 1.4539/904L
- Alloy C-22 2.4602/N 06022

Joints

Raccords process soudés sans joints internes

Courbes de contrainte



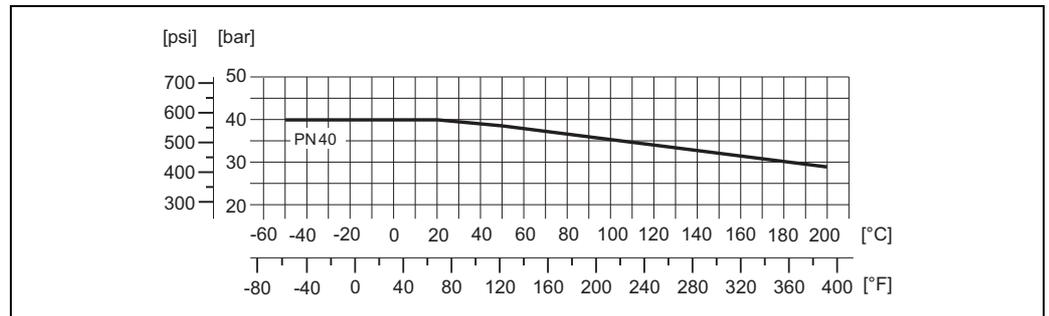
Danger !

Les courbes de contrainte se rapportent à l'ensemble de l'appareil et pas seulement au raccord process.

Raccords par bride selon EN 1092-1 (DIN 2501)(set de montage)

Pièces en contact avec le produit (bride, tube de mesure) : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

Bride (sans contact avec le produit à mesurer) : inox 1.4404/316L

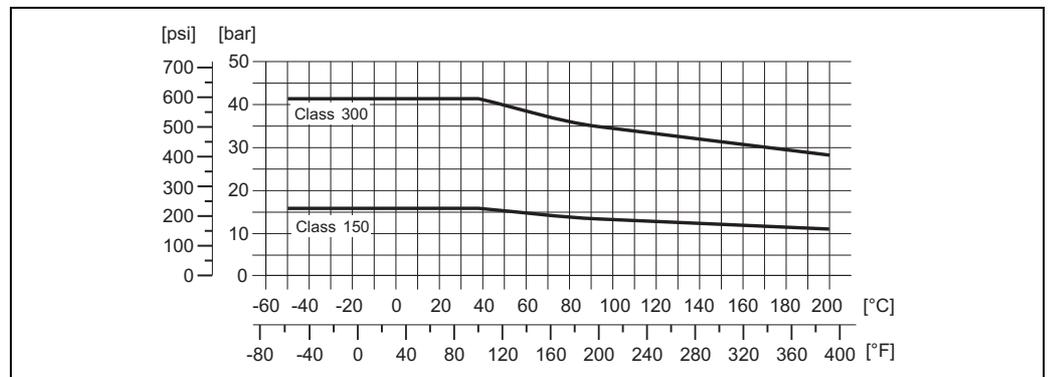


a0003284-ae

Raccords par bride selon ASME B16.5 (set de montage)

Pièces en contact avec le produit (bride, tube de mesure) : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

Bride (sans contact avec le produit à mesurer) : inox 1.4404/316L

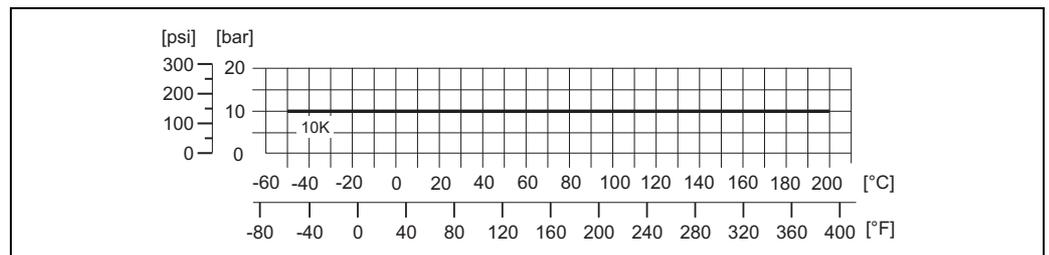


a0003285-ae

Raccords par bride selon JIS B2220 (set de montage)

Pièces en contact avec le produit (bride, tube de mesure) : inox 1.4539/904L, Alloy C-22

Bride (sans contact avec le produit à mesurer) : inox 1.4404/316L



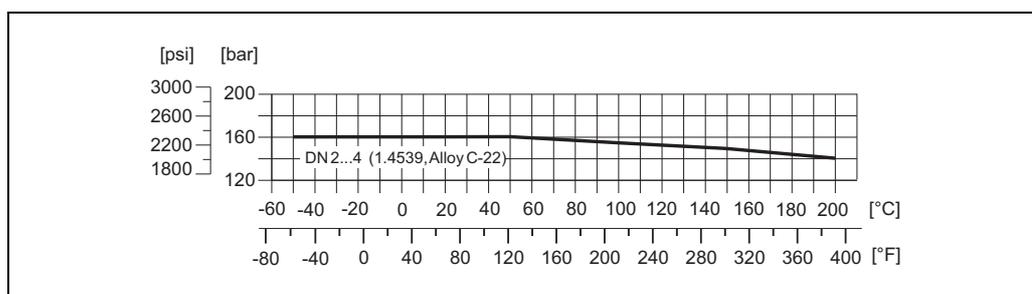
a0003312-ae

Raccord process Tri-Clamp

Les raccords clamp sont appropriés pour une pression maximale de 16 bar (232 psi). Les limites d'utilisation du clamp et du joint utilisés doivent être prises en compte étant donné qu'elles peuvent être inférieures à 16 bar (232 psi). Le clamp et le joint ne font pas partie du matériel livré.

Raccord process 4-VCO-4, ¼"-NPT-F, SWAGELOK

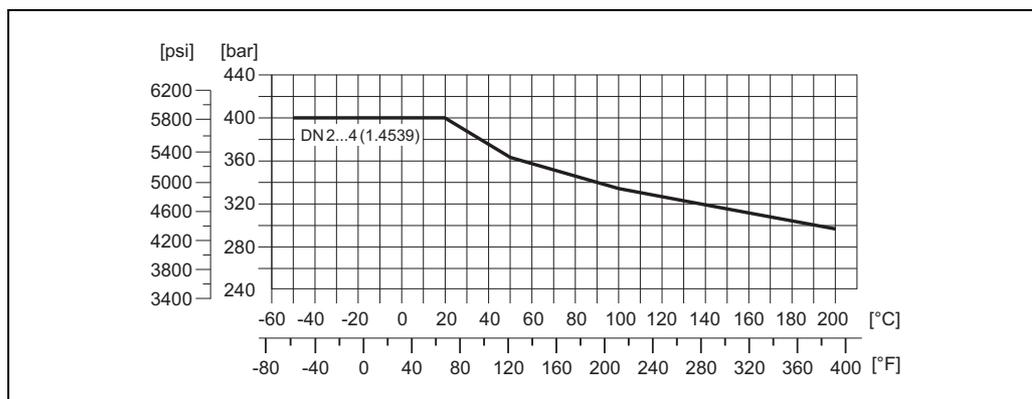
- Raccord 4-VCO-4 (soudé) : inox 1.4539/904L, Alloy C-22
- Adaptateur ¼"-NPT (vissé, set de montage) : inox 1.4539/904L, Alloy C-22
- Raccord ¼" ou 1/8" SWAGELOK (vissé, set de montage) : 1.4401/316



s0012436-se

Raccords process pour version haute pression

- Raccord 4-VCO-4 (soudé) : inox 1.4539/904L
- Adaptateur ¼"-NPT (vissé, set de montage) : inox 1.4539/904L
- Raccord ¼" ou 1/8" SWAGELOK (vissé, set de montage) : 1.4401/316



s0003310-se

Raccords process

- Raccords process à souder
 - Raccord 4-VCO-4
 - ½"-Tri-Clamp
- Raccords process à visser
 - Bride selon EN 1092-1 (DIN 2501), ASME, JIS
 - Adaptateur fileté ¼"-NPT
 - Raccords 1/8" ou ¼"-SWAGELOK

Niveau de programmation et d'affichage

Éléments d'affichage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Affichage à cristaux liquides : éclairé, quatre lignes à 16 caractères chacune ■ Affichage configurable individuellement pour la représentation de diverses grandeurs de mesure et d'état. ■ Pour des températures ambiantes inférieures à -20°C (-4°F), la lisibilité de l'affichage peut être compromise.
Concept d'utilisation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Configuration sur site à l'aide de trois touches optiques (□, +, □) ■ Menus de configuration rapide spécifiques à l'utilisateur (Quick Setups)
Groupes de langues	<p>Groupes de langues disponibles pour l'utilisation dans différents pays :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Europe de l'Ouest et Amérique (WEA) : Anglais, allemand, espagnol, italien, français, néerlandais, portugais ■ Europe de l'Est/Scandinavie (EES) : Anglais, russe, polonais, norvégien, finnois, suédois, tchèque ■ Asie du Sud-est (SEA) : Anglais, japonais, indonésien ■ Chine (CN) : Anglais, chinois <p>Un changement du groupe de langues est effectué par le biais du logiciel "FieldCare".</p>
Commande à distance	Configuration via HART, MODBUS RS485

Certificats et agréments

Marquage CE	Le système de mesure remplit les exigences légales des directives CE. Endress+Hauser confirme la réussite des tests par l'appareil par l'apposition de la marque CE.
Marque C-Tick	Le système de mesure est conforme aux exigences CEM de la "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".
Agrément Ex	Votre agence Endress+Hauser vous fournira de plus amples renseignements sur les versions Ex livrables (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI etc.). Toutes les données relatives à la protection antidéflagrante figurent dans des documentations Ex séparées, que vous pourrez obtenir sur simple demande.
Compatibilité alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> ■ Agrément 3A ■ Testé EHEDG
Certification MODBUS	L'appareil de mesure satisfait aux exigences du test de conformité et d'intégration MODBUS/TCP et possède le "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". L'appareil de mesure a réussi toutes les procédures de test et a été certifié par le "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" de l'université de Michigan.
Normes et directives externes	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 Protection par le boîtier (code IP). ■ EN 61010-1 Directives de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire. ■ CEI/EN 61326 "Emissivité selon exigences pour classe A". Compatibilité électromagnétique (exigences CEM). ■ NAMUR NE 21 Compatibilité électromagnétique de matériels électriques destinés aux process et aux laboratoires. ■ NAMUR NE 43 Uniformisation du niveau de signal pour l'information de défaut en provenance de transmetteurs digitaux avec signal de sortie analogique. ■ NAMUR NE 53 Logiciel pour appareils de terrain et de traitement de signaux avec électronique digitale.

Directive sur les équipements sous pression

Les transmetteurs, dont le diamètre nominal est inférieur ou égal à DN 25, satisfont fondamentalement à l'article 3 (3) de la directive 97/23/CE (directive sur les équipements sous pression) et sont conçus et fabriqués d'après une bonne pratique d'ingénierie. Pour les diamètres supérieurs il existe le cas échéant (en fonction du produit et de la pression process) des agréments supplémentaires selon catégorie II/III.

Agrément d'appareil**Directive relative aux appareils de mesure 2004/22/EG (MID)***Annexe MI-002 (compteurs de gaz)*

Cet appareil de mesure est approprié pour une utilisation dans les installations sous contrôle de l'état selon annexe MI-002 de la directive européenne MID) (DE-08-MI002-PTB014).

Annexe MI-005 (Liquides autres que l'eau)

- Cet appareil de mesure est approprié pour une utilisation comme composant dans les installations sous contrôle de l'Etat selon annexe MI-005 de la directive européenne 2004/22/CE (MID).
Remarque : D'après la directive seule l'installation de mesure complète peut être utilisée dans le cadre de facturations, est couverte par un certificat d'essai de type CE et munie d'un certificat de conformité.
- L'appareil de mesure est qualifié selon OIML R117-1 et dispose d'un MID-Evaluation Certificate, qui certifie la conformité avec les exigences de base de la directive.
L'Evaluation Certificate résulte des travaux du groupe WELMEC (coopération européenne en métrologie légale) en vue d'une certification modulaire de composants pour les installations selon annexe MI-005 (ensembles de mesurage continu et dynamique de liquides autres que l'eau) de la directive 2004/22/CE.

Agrément de transaction commerciale

Promass 84 est un débitmètre pour transactions commerciales destiné aux liquides (sauf l'eau) et aux gaz.

Les exigences des organismes de vérification suivants ont été prises en compte :

- PTB, Allemagne
- METAS, Suisse
- BEV, Autriche

Indication relatives au mode transactions commerciales → 19 (Chapitre Transactions commerciales)

Transactions commerciales**Agrément PTB-/METAS-/BEV**

Agréments PTB/METAS et BEV pour la mesure de débit massique et volumique de liquides autres que l'eau et de gaz haute pression.

Capteur	DN		Agrément PTB/METAS/BEV pour			
	[mm]	[inch]	Liquides autres que l'eau			Gaz haute pression
Promass	[mm]	[inch]	Masse	Volume	Masse vol.	(CNG) Masse
A	2...4	1/12"...1/8"	oui	oui	oui	non

Agrément MID, Annexe MI-002 (compteur de gaz)

L'appareil de mesure est qualifié selon OIML R137/D11.

Capteur	DN		MID Type Examination Certificate MI-002 (Europe)		
	[mm]	[inch]	Gaz inflammables jusqu'à 100 bar (1450 psi)		
Promass	[mm]	[inch]	Masse	Volume	Masse vol.
A	2...4	1/12"...1/8"	OUI	OUI*	NON

* seulement pour les gaz purs (masse volumique du gaz fixe)

Agrément MID, Annexe MI-005 (liquides autres que l'eau)

L'appareil de mesure est qualifié selon OIML R117-1.

Capteur	DN		OIML R117-1/MID Evaluation Certificate (Europe)		
	[mm]	[inch]	Liquides autres que l'eau		
Promass	[mm]	[inch]	Masse	Volume	Masse vol.
A	2...4	1/12"...1/8"	oui	oui	oui

Informations à la commande

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

Accessoires

Différents accessoires sont disponibles pour le transmetteur et le capteur, qui peuvent être commandés séparément auprès d'Endress+Hauser. Des indications détaillées sur les références de commande vous seront fournies par votre service après-vente Endress+Hauser.

Documentation complémentaire

- Mesure de débit de liquides, gaz et vapeurs (FA005D)
- Informations techniques
 - Promass 84F (TI103D)
 - Promass 84M (TI104D)
- Manuel de mises en service/Description des fonctions
 - Promass 84 (BA109D/BA110D)
 - Promass 84 MODBUS (BA129D/BA130D)
- Documentations Ex complémentaires : ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI

Marques déposées

KALREZ[®] et VITON[®]

Marques déposées de la société E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP[®]

Marque déposée de la société Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

SWAGELOK[®]

Marque déposée de la société Swagelok & Co., Solon, USA

HART[®]

Marque déposée de HART Communication Foundation, Austin, USA

MODBUS[®]

Marque déposée de MODBUS Organization

HistoROM[™], S-DAT[®], T-DAT[™], F-CHIP[®], FieldCare[®], Fieldcheck[®], Applicator[®]

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

France	Canada	Belgique Luxembourg	Suisse
<p>Endress+Hauser SAS 3 rue du Rhin, BP 150 68331 Huningue Cedex info@fr.endress.com www.fr.endress.com</p> <p>Relations commerciales N°Indigo 0 825 888 001 N°Indigo/Fax 0 825 888 009 <small>0,15 € TTC / MN</small></p> <p>Service Après-vente Tél. Service 0 892 702 280 Fax Service 03 89 69 55 11 <small>0,337 € TTC / MN</small></p>	<p>Agence Paris-Nord 94472 Boissy St Léger Cedex</p> <p>Agence Ouest 33700 Mérignac</p> <p>Agence Est Bureau de Huningue 68331 Huningue Cedex Bureau de Lyon Case 91, 69673 Bron Cedex</p> <p>Agence Export Endress+Hauser SAS 3 rue du Rhin, BP 150 68331 Huningue Cedex Tél. (33) 3 89 69 67 38 Fax (33) 3 89 69 55 10 info@fr.endress.com www.fr.endress.com</p>	<p>Endress+Hauser 6800 Côte de Liesse Suite 100 H4T 2A7 St Laurent, Québec Tél. (514) 733-0254 Téléfax (514) 733-2924</p> <p>Endress+Hauser 1075 Sutton Drive Burlington, Ontario Tél. (905) 681-9292 Téléfax (905) 681-9444</p>	<p>Endress+Hauser SA 13 rue Carli B-1140 Bruxelles Tél. (02) 248 06 00 Téléfax (02) 248 05 53</p> <p>Endress+Hauser Metso AG Kägenstrasse 2 Postfach CH-4153 Reinach Tél. (061) 715 75 75 Téléfax (061) 715 27 75</p>

Endress+Hauser 

People for Process Automation