



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs

Systèmes
Composants

Services



Solutions

Information technique

CNGmass

Débitmètre massique Coriolis

Pour ravitaillement en GNV (gaz naturel pour véhicule)



Domaines d'application

Le principe de Coriolis fonctionne indépendamment des propriétés physiques du produit.

- Débitmètre spécialement conçu pour le ravitaillement de véhicules en GNV (gaz naturel pour véhicule)
- Température de produit jusqu'à +125 °C
- Pressions de process jusqu'à 350 bar
- Mesure de débit massique jusqu'à 150 kg/min

Agréments pour zones explosibles :

- ATEX, FM, CSA

Liaison aux systèmes de conduite de procédés usuels :

- MODBUS RS485

Principaux avantages

Les appareils de mesure Promass vous permettent de mesurer plusieurs grandeurs (masse, masse volumique, température) simultanément sous différentes conditions de process.

Le **concept de transmetteur** :

- comprend le package ToF-Tool/FieldTool pour la configuration sur site et le diagnostic
- garantit une très faible consommation de courant

Les **capteurs Promass** éprouvés sur plus de 100.000 applications offrent les avantages suivants :

- Construction compacte peu encombrante
- Insensibilité aux vibrations grâce à un système bi-tube équilibré
- Montage simplifié, sans longueurs droites d'entrée et de sortie

Sommaire

Principe de fonctionnement et construction	3	Mise en place du mode transaction commerciale	10
Principe de mesure	3	Suppression du mode transaction commerciale	10
Ensemble de mesure	4		
Grandeurs d'entrée	4	Construction	11
Grandeur de mesure	4	Construction, dimensions	11
Gammes de mesure	4	Poids	11
Dynamique de mesure	4	Matériaux	11
		Courbes de contraintes de matériaux	12
		Raccords process	12
Grandeurs de sortie	4	Niveau de programmation et d'affichage	12
Signal de sortie	4	Eléments d'affichage	12
Signal de panne	5	Commande à distance	13
Séparation galvanique	5		
Energie auxiliaire	5	Certificats et agréments	14
Raccordement électrique Unité de mesure	5	Marquage CE	14
Raccordement électrique Occupation des bornes	5	Marque C-Tick	14
Tension d'alimentation	6	Agrément Ex	14
Entrées de câble	6	Certification MODBUS	14
Spécifications de câbles	6	Agrément pour équipements sous pression	14
Consommation	6	Normes et directives externes	14
Coupure de l'alimentation	6		
Compensation de potentiel	6	Informations à la commande	14
		Accessoires	14
Précision de mesure	6	Documentation complémentaire	14
Conditions de référence pour étalonnage en usine	6	Marques déposées	15
Ecart de mesure maximal	6		
Reproductibilité	6		
Effet de la température du produit	7		
Effet pression du produit	7		
Conditions d'utilisation : montage	7		
Conditions d'implantation	7		
Sections d'entrée et de sortie	8		
Conditions d'utilisation : environnement	8		
Température ambiante	8		
Température de stockage	8		
Protection	8		
Résistance aux chocs	8		
Résistance aux vibrations	8		
Compatibilité électromagnétique (CEM)	8		
Conditions d'utilisation : process	9		
Gamme de température du produit	9		
Gamme de pression du produit (pression nominale)	9		
Disque d'éclatement dans le boîtier du capteur	9		
Seuil de débit	9		
Mode transaction commerciale	10		
Grandeurs vérifiées	10		
Compatibilité pour les transactions commerciales, réception par des organismes de vérification, obligation de vérification périodique	10		
Agrément de transaction commerciale	10		
Déroulement d'une vérification	10		

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

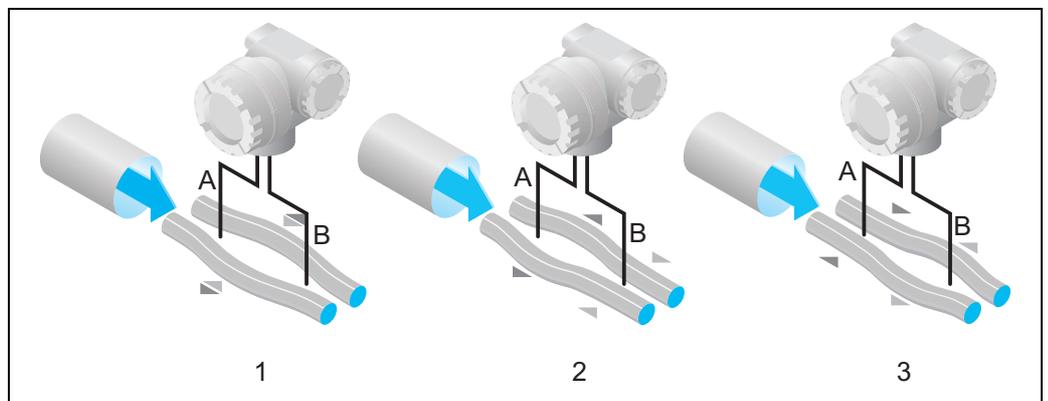
ω = vitesse de rotation

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 .

Dans le capteur, deux tubes de mesure parallèles traversés par le produit sont mis en oscillation en opposition de phase et forment ainsi une sorte de "diapason". Les forces de Coriolis prenant naissance aux tubes de mesure engendrent un décalage de phase de l'oscillation des tubes (voir figure) :

- En cas de débit nul, c'est à dire d'arrêt du produit, les deux tubes oscillent en phase (1).
- Lorsqu'il y a un débit massique l'oscillation des tubes est temporisée à l'entrée (2) et accélérée en sortie (3).



A0006995

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. L'équilibre du système est obtenu par l'oscillation en opposition de phase des deux tubes de mesure. Le principe de mesure fonctionne normalement indépendamment de la température, de la pression, de la viscosité, de la conductivité et du profil d'écoulement.

Mesure de masse volumique

Les tubes de mesure sont toujours amenés à leur fréquence de résonance. Un changement de masse et donc de masse volumique du système oscillant (tubes 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.

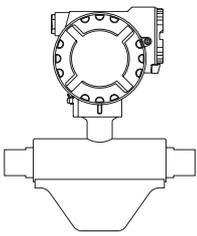
Mesure de température

Pour la compensation mathématique des effets thermiques, on mesure en outre la température aux tubes de mesure. Ce signal correspond à la température du produit. Il est disponible pour des besoins externes.

Ensemble de mesure

L'ensemble de mesure comprend le transmetteur et le capteur qui constituent une entité mécanique.

Ensemble de mesure

<p>CNGmass</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0000979</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sans configuration locale ■ Configuration via MODBUS RS485 et "ToF Tool - FieldTool Package" ■ Limite de pression du produit max. 350 bar ■ Température ambiante : -40...+60 °C
--	--

Grandeurs d'entrée

Grandeur de mesure

- Débit massique (proportionnel à la différence de phase de deux capteurs montés sur le tube de mesure, qui enregistrent les différences de profil des oscillations du tube en présence d'un débit).
- Débit volumique (déterminé à partir du débit massique et de la masse volumique du produit)
- Masse volumique du produit (proportionnelle à la fréquence de résonance du tube de mesure)
- Température du produit (au-dessus des sondes de température)

Gammes de mesure

Gammes de mesure pour Gaz naturel pour véhicule (GNV), pas pour le mode transaction commerciale.

DN	$m_{min} \dots m_{max}$
15	...80 kg/min
25	...150 kg/min



Remarque!

En mode transaction commerciale, ce sont les valeurs du document d'accréditation qui sont valables.

Dynamique de mesure

1:100

Grandeurs de sortie

Signal de sortie**Sortie impulsion / fréquence :**

- Passive
- Séparation galvanique
- Collecteur ouvert
- Max. 30 V DC
- Max. 250 mA
- Sortie fréquence : fréquence finale 100...5000 Hz, rapport impulsions/pause 1:1
- Sortie impulsions : valeur et polarité des impulsions au choix, durée des impulsions réglable (0,1...1000 ms)

Sortie état :

- Passive
- Collecteur ouvert
- Max. 30 V DC
- Max. 250 mA

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 = typique 5 ms

Signal de panne

Sortie impulsion / fréquence :
Mode défaut au choix

Sortie état :
Affectation au choix

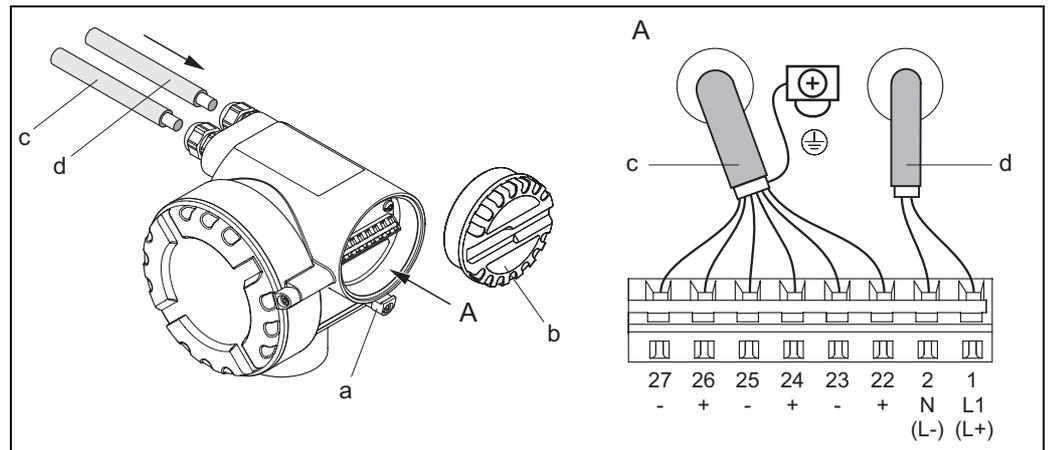
MODBUS RS485 :
Mode défaut au choix

Séparation galvanique

Tous les circuits pour les sorties et l'alimentation sont galvaniquement séparés entre eux.

Energie auxiliaire

Raccordement électrique
Unité de mesure



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

- A Vue A
- a Crampon de sécurité
- b Couverture compartiment de raccordement
- c Câble de signal : bornes n° 22-27
(blindage pour Modbus RS485 est obligatoire ; blindage pour sorties impulsions/fréquence et état non indispensable mais recommandé)
- d Câble pour l'énergie auxiliaire : 20...28 V AC, 10...30 V DC
borne n°1 : L1 pour AC, L+ pour DC
borne n°2 : N pour AC, L- pour DC

Raccordement électrique
Occupation des bornes

CNGmass

	N° bornes (entrées/sorties)		
Variante de commande	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
8FF**_*****N	Sortie impulsions/ fréquence/état 2	Sortie impulsions/ fréquence/état 1	MODBUS RS485

Tension d'alimentation	Tension nominale 24 V DC (10...30 V DC) Tension nominale 24 V AC (20...28 V AC)
Entrées de câble	<i>Câble d'alimentation et de signal (sortie) :</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Entrée de câble M20 x 1,5 (8...12 mm) ■ Filetage pour entrées de câble, 1/2" NPT, G 1/2"
Spécifications de câbles	Tout câble correspondant avec une spécification de température dépassant d'au moins 20°C la température ambiante de l'application. Nous recommandons l'utilisation d'un câble avec une spécification de température de +80°C. <i>pour MODBUS RS485 :</i> Résistance d'onde = 120 Ω Capacité de câble = < 30 pF/m Section de fil = > 0,34 mm ² , correspond à AWG 22 Type de câble = torsadé par paires Résistance de boucle = ≤ 110 Ω/km Blindage = blindage tressé en cuivre ou blindage tressé ou blindage pellicule
Consommation	AC : <4 VA DC : <3,2 W

Courant typique de mise sous tension pour tension nominale de 24 V DC avec $R_i = 0,1 \Omega$ de la source.

t [ms]	I [A]
0	10
0,1	8
0,2	7,5
0,5	7
1	6
2	4
5	1,5
10	0,125 (courant de service)



Remarque!
La résistance interne de la source ne doit pas dépasser $R_i = 10 \Omega$.

Coupeure de l'alimentation	Pontage d'au moins 20 ms. Toutes les données des capteurs et points de mesure sont maintenues.
Compensation de potentiel	Cet appareil est conçu pour les zones explosibles, tenir compte des conseils correspondants dans les documentations Ex spécifiques.

Précision de mesure

Conditions de référence pour étalonnage en usine	<i>Tolérances selon ISO/DIS 11631 :</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Produit eau ■ 15...45 °C; 2...6 bar ■ Bancs d'étalonnage rattachés à des normes nationales ■ Zéro étalonné en conditions de service ■ Etalonnage de masse volumique de terrain effectué
Ecart de mesure maximal	Débit massique : ±0,5 % de la quantité pour des ravitaillements GNV typiques, avec les coefficients déterminés lors de l'étalonnage en usine.
Reproductibilité	Débit massique : ±0,25 % de la quantité typique pour des ravitaillements GNV typiques.

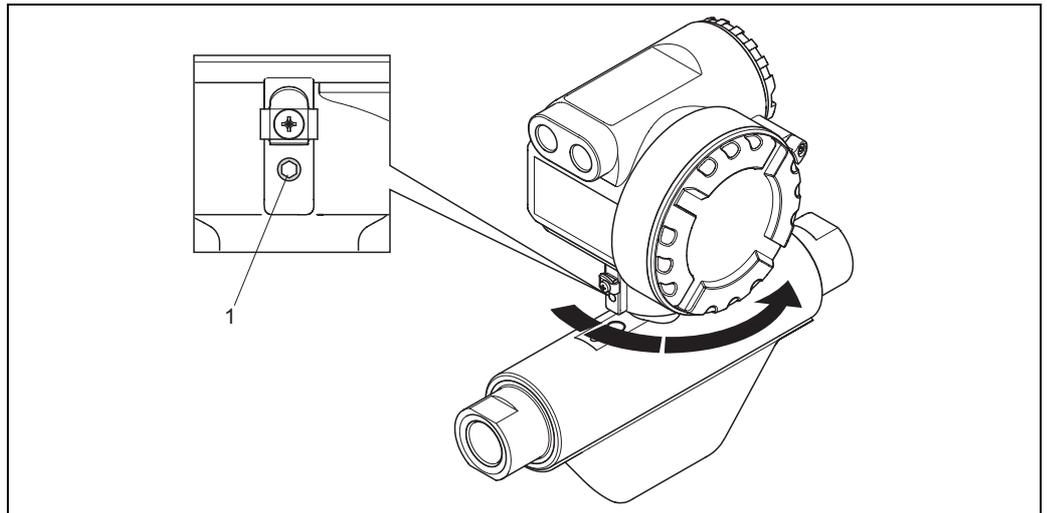
Effet de la température du produit	Dans le cas d'une différence entre la température lors de l'étalonnage du zéro et la température de process, l'écart de mesure est de $\pm 0,0003\%$ typ. de la valeur de fin d'échelle/ °C.
Effet pression du produit	L'effet d'une différence entre la pression d'étalonnage et la pression de process sur l'écart de mesure dans le cas d'un débit massique est négligeable.

Conditions d'utilisation : montage

Conditions d'implantation	<p>Tenir compte des points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">■ En principe, il n'est pas nécessaire de prendre des mesures particulières au moment du montage (par ex. support). Les forces externes sont compensées par le boîtier.■ Grâce à la fréquence de résonance élevée des tubes de mesure le système est peu sensible aux vibrations de l'installation.■ Aucune précaution particulière n'est nécessaire lors d'un montage après des éléments générant des perturbations hydrauliques (vannes, coudes, T etc).
----------------------------------	--

Tourner le boîtier du transmetteur

Le boîtier du transmetteur peut être tourné progressivement de max. 360° dans le sens des aiguilles d'une montre.



1 = broche filetée avec six pans creux

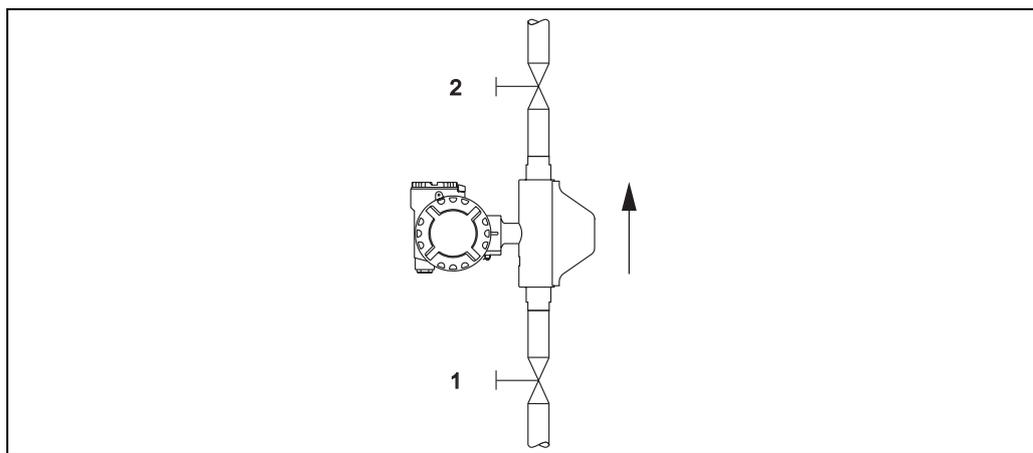
A0006921

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. L'étalonnage se fait sous conditions de référence (→ page 6). Un étalonnage du zéro est de ce fait **non** indispensable !

Si un étalonnage du zéro est souhaité, tenir compte des points suivants avant d'y procéder :

- L'étalonnage peut seulement être effectué avec une pression stable.
- L'étalonnage du zéro a lieu avec un débit nul. Pour ce faire on peut prévoir des vannes de fermeture en amont ou en aval du capteur ou utiliser des vannes déjà en place.
 - Mode mesure normal → Vannes 1 et 2 ouvertes
 - Etalonnage du zéro *avec* pression de process → Vanne 1 ouverte / Vanne 2 fermée
 - Etalonnage du zéro *sans* pression de process → Vanne 1 fermée / Vanne 2 ouverte
- Un étalonnage du zéro n'est **pas** possible lorsque la fonction TRANSACTION COMMERCIALE est sélectionnée ou en présence d'un message erreur.



Étalonnage du zéro et vannes de fermeture

A0006928

Sections d'entrée et de sortie

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

Conditions d'utilisation : environnement

Température ambiante



−40...+60 °C (capteur, transmetteur)

Remarque!

Monter l'appareil à un endroit ombragé. Eviter un rayonnement solaire direct, notamment dans les zones climatiques chaudes.

Température de stockage

−40...+80 °C (de préférence à +20 °C)

Protection

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

Résistance aux chocs

Selon CEI 68-2-31 et EN 60721 (classe 2M3)

Résistance aux vibrations

Selon CEI 68-2-31 et EN 60721 (classe 2M3)

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Selon EN 61326 (CEI 1326)

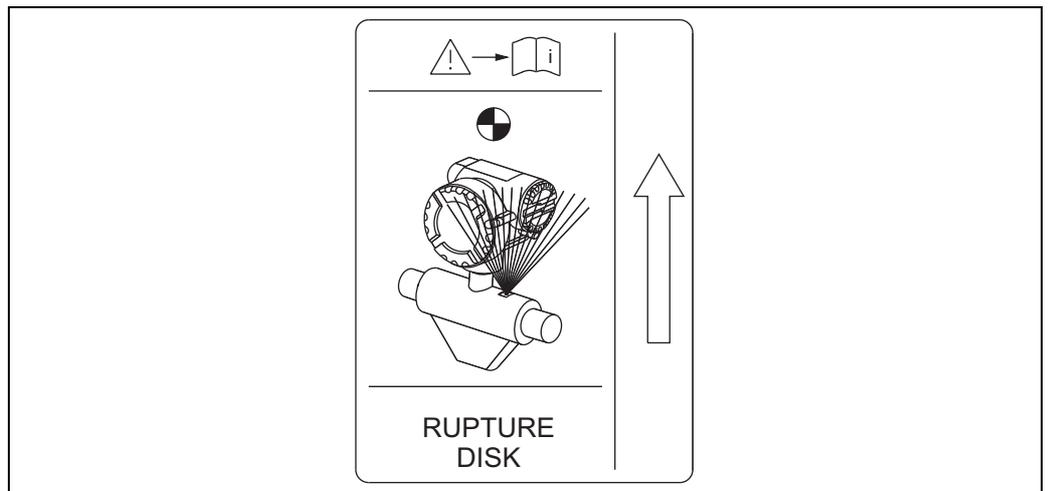
Conditions d'utilisation : process

Gamme de température du produit -50...+125 °C

Gamme de pression du produit (pression nominale) Tubes de mesure, raccord : max. 350 bar

Disque d'éclatement dans le boîtier du capteur Pression de déclenchement dans le boîtier 10...15 bar

L'emplacement du disque d'éclatement est signalé par l'adhésif collé par dessus. Un déclenchement du disque d'éclatement dégrade l'adhésif, devenant ainsi visible.



Adhésif supplémentaire concernant l'emplacement du disque d'éclatement (RUPTURE DISK)

Seuil de débit Voir indications au chapitre "Gamme de mesure" → page 4

Mode transaction commerciale

CNGmass est un débitmètre agréé pour les transactions commerciales sur du GNV (gaz naturel pour véhicule).

Grandeurs vérifiées

Débit massique

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

Tous les débitmètres sont vérifiés de manière typique sur site avec des appareils de mesure de référence. C'est seulement après réception par l'organisme de vérification que l'appareil de mesure est considéré comme vérifié et qu'il est permis de l'utiliser dans le cadre de transactions commerciales. Le scellement de l'appareil de mesure correspondant sécurise cet état.

Agrément de transaction commerciale

Les directives suivantes concernant la procédure de vérification ont été élaborées en collaboration avec les organismes mentionnés dans la suite :

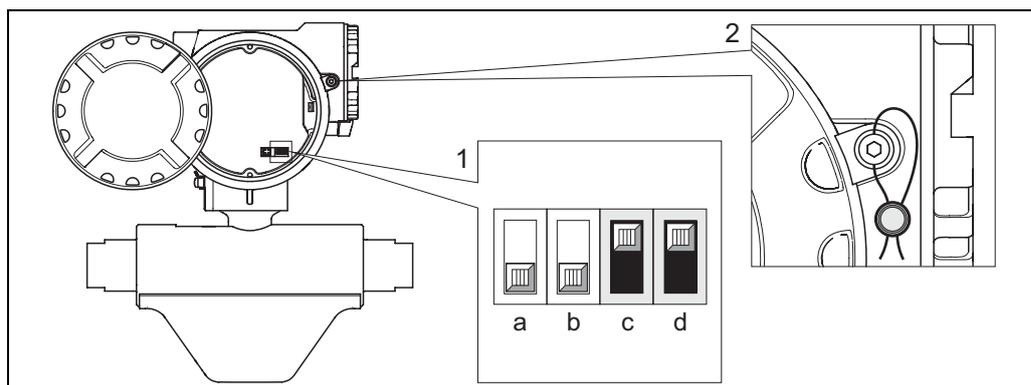
- | | | | | | |
|-------|-----------|---------|----------|--------|--------|
| ▪ PTB | Allemagne | ▪ METAS | Suisse | ▪ NTEP | USA |
| ▪ NMI | Pays-Bas | ▪ BEV | Autriche | ▪ MC | Canada |

Déroulement d'une vérification

Le déroulement d'une vérification est défini par des directives ou prescriptions nationales.

Mise en place du mode transaction commerciale

Le débitmètre doit être verrouillé pour le mode transaction commerciale. A cet effet les commutateurs (c + d) sont amenés dans la position (1) représentée. Une validation est obtenue par la DEL état (→ page 12). Puis monter le couvercle et faire sceller le crampon de sécurité par une personne autorisée (2).

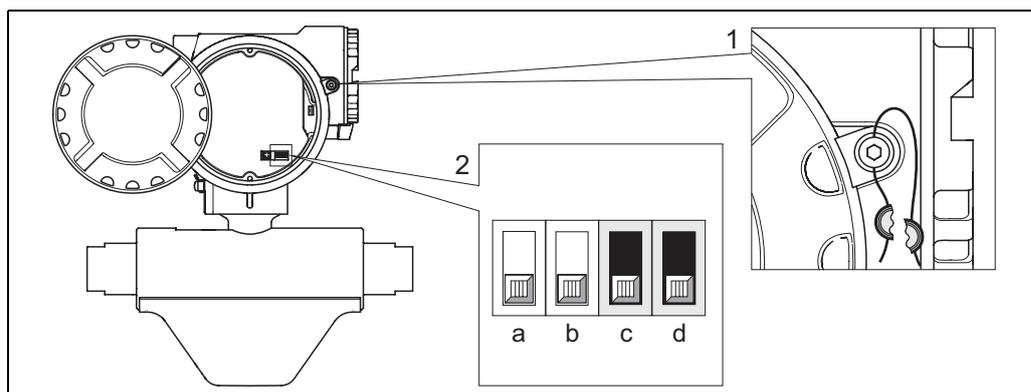


A0006929

Commutateur à l'état verrouillé

Suppression du mode transaction commerciale

Il est possible à tout moment de supprimer le mode transaction commerciale d'un débitmètre. Casser et enlever le scellé du crampon de sécurité (1). Cette procédure ne doit être effectuée que par un personnel autorisé. Ouvrir le couvercle. Ramener les commutateurs (c + d) dans la position (2) représentée. Une validation est obtenue par la DEL état (→ page 12).



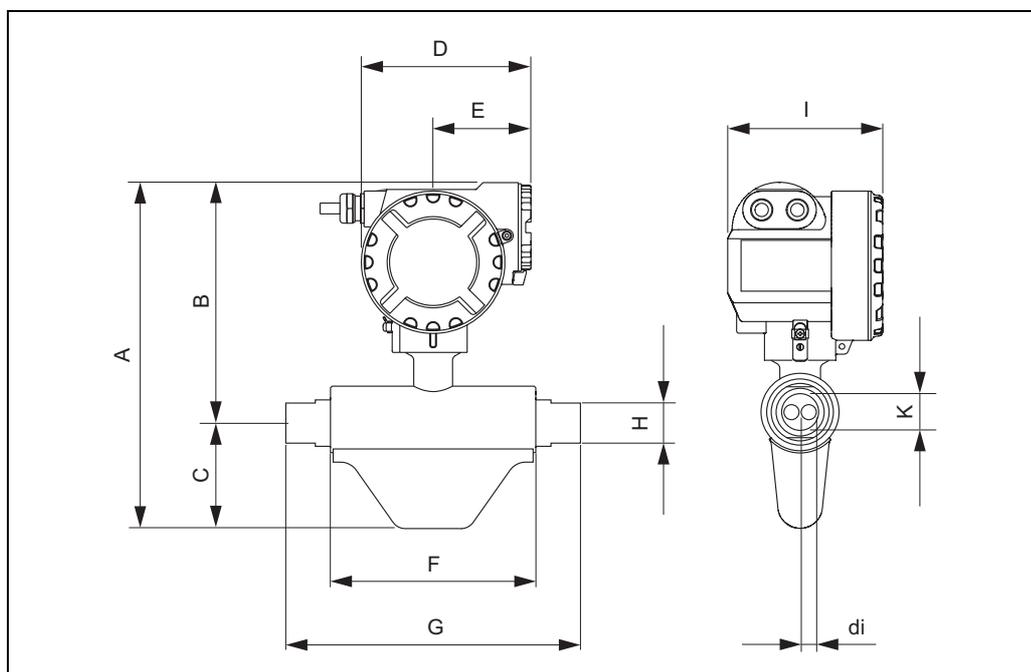
A0006930

Commutateur à l'état déverrouillé

Construction

Construction, dimensions

Dimensions (zone non Ex et II2G / Zone 1)



A0006968

Dimensions en unités métriques											
DN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	di
15	308	208	100	160	92	193	267	41	139	G $\frac{3}{4}$ "	6,23
25	313	208	105	160	92	244	316	46	139	G1"	8,8

Poids

DN 15 = 8,3 kg

DN 25 = 9,3 kg

Matériaux

Boîtier transmetteur :

Fonte d'aluminium moulée avec revêtement pulvérisé

Boîtier capteur/enceinte de confinement :

Surface externe résistant aux acides et aux bases ; acier inox 1.4301/304

Raccords process

Acier inox 1.4404/316

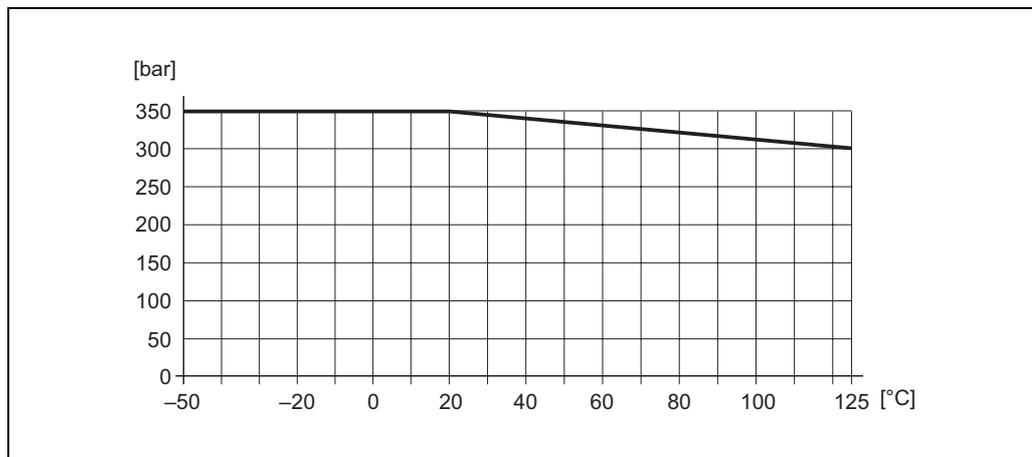
Tubes de mesure :

Acier inox 1.4435/316L

Courbes de contraintes de matériaux

Raccords process CNGmass

Matériau raccord : 1.4404/316



A0006993-EN

Raccords process

Taraudage cylindrique BSPP (G) selon ISO 228-1 avec surfaces d'étanchéité selon DIN 3852-2/ISO 1179-1 :

- G 3/4" pour DN 15
- G 1" pour DN 25



Remarque!

Joint profilé selon DIN 3869 ou disque en cuivre ou disque en acier avec joint en matière synthétique.

Niveau de programmation et d'affichage

Eléments d'affichage

DEL d'état

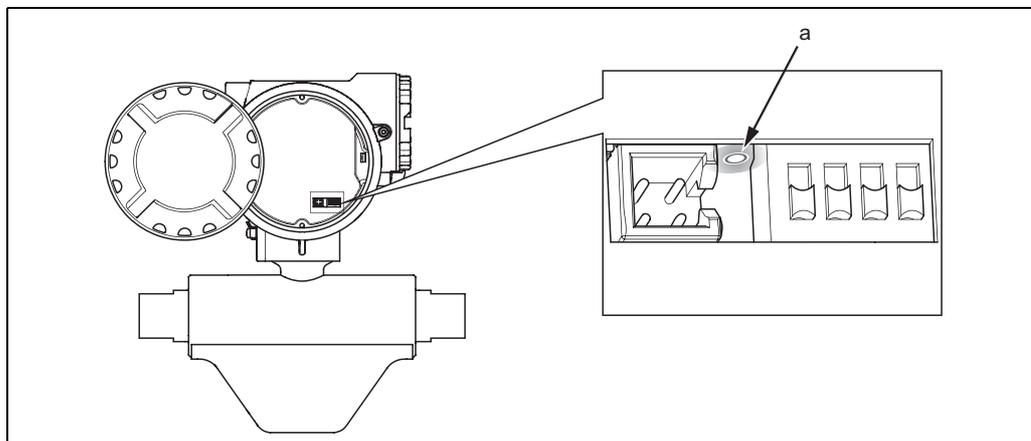
Sur la platine de l'électronique de mesure se trouve une DEL (diode électroluminescente) qui permet un diagnostic erreur simple :

- Si la sortie état n'a pas été configurée pour l'émission de défauts ou de remarques.
- Si un diagnostic erreur n'est plus possible via le logiciel de configuration Fieldtool.



Danger!

Risque d'explosion ! Le compartiment de l'électronique ne doit pas être ouvert en présence d'une atmosphère explosible. Pour les appareils en zones ATEX, ce type de diagnostic ne peut pas être effectué.



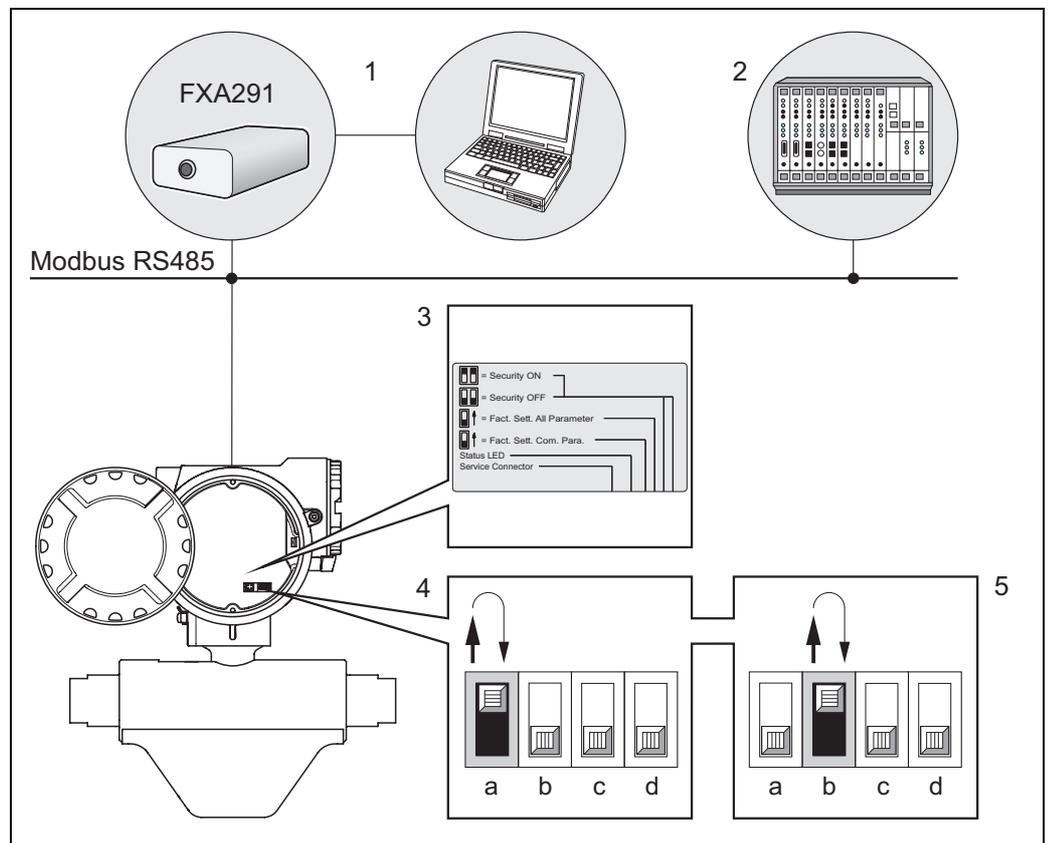
A0006980

Diagnostic erreur au moyen d'une diode (a)

Etat diode (DEL)	Etat système de mesure
DEL s'allume en vert	Système de mesure est OK, débit de fuite est actif
DEL clignote en vert (1 fois par seconde)	Système de mesure est OK, mesure
DEL est éteinte	Système de mesure ne fonctionne plus
DEL clignote en rouge (3 fois par seconde)	– Mesure impossible – Présence d'un défaut (message alarme)
DEL clignote en rouge/vert (1 fois par seconde)	– Mesure possible, mais peut-être limitée par les conditions de l'application. – Présence d'un message avertissement
DEL clignote en rouge/vert (3 fois par seconde)	Etalonnage du zéro en cours
DEL clignote en vert/orange (env. 3 secondes)	Mode transaction commerciale
DEL clignote en rouge/orange (env. 3 secondes)	Quitter le mode transaction commerciale
DEL clignote en rouge/pause/vert (env. 3 secondes)	Mise à jour de logiciel en cours

Commande à distance

Pour la configuration et la mise en service de l'appareil de mesure vous disposez des possibilités suivantes :



1 = logiciel de configuration pour la commande via l'interface de service FXA291

2 = configuration via le système de conduite de procédé Modbus RS485

3 = adhésif reprenant la position des différents micro-commutateurs et leurs fonctionnalités

4 = commande via un micro-commutateur interne (a)

Si le micro-commutateur (a) est basculé vers le haut, l'appareil rétablit les paramètres de communication du Modbus RS485.

5 = commande via un micro-commutateur interne (b) :

Si le micro-commutateur (b) est basculé vers le haut, l'appareil revient à la valeur par défaut de tous les paramètres.



Remarque!

La remise à zéro des paramètres peut durer plusieurs minutes, puis l'appareil redémarre. Lors du rétablissement des réglages usine la tension d'alimentation ne doit pas être coupée.

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 Authority (ACA)".
Agrément Ex	Votre agence Endress+Hauser vous fournira de plus amples renseignements sur les versions Ex livrables (ATEX, FM, CSA, etc.). Toutes les données relatives à la protection antidéflagrante figurent dans des documentations Ex séparées, que vous pourrez obtenir sur simple demande.
Certification MODBUS	L'appareil de mesure satisfait à toutes les exigences du test de conformité et d'intégration MODBUS/TCP et possède la "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.
Agrément pour 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.
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 ■ EN 61326/A1 (CEI 1326) "Emissivité selon exigences pour classe A". Compatibilité électromagnétique (exigences CEM) ■ EN 60721 <ul style="list-style-type: none"> – OIML R117 Résistance aux chocs et aux vibrations – OIML R117 Mode transaction commerciale

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 ; ils peuvent être commandés séparément auprès d'Endress+Hauser.



Remarque!

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)
- Manuel de mise en service et fonctions CNGmass (BA123D)
- Documentations Ex : ATEX (XA115D)
- Documentations Ex : FM/CSA (XA116D)

Marques déposées

HART®

Marque déposée de HART Communication Foundation, Austin, USA

MODBUS®

Marque déposée de MODBUS Organization

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, ToF Tool - Fieldtool® Package, Fieldcheck®,
Applicator®

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

