

# Information technique

## Proline Promass A 200

Débitmètre Coriolis



Débitmètre en véritable technologie 2 fils pour la mesure précise des débits les plus faibles

### Domaine d'application

- Le principe de mesure fonctionne indépendamment des propriétés physiques des fluides telles que la viscosité ou la masse volumique
- Adapté aux applications avec de très faibles débits dans l'industrie chimique

### Caractéristiques de l'appareil

- Diamètre nominal : DN 1...4 ( $\frac{1}{2}$ ... $\frac{3}{8}$ " )
- Pression du process : jusqu'à 430,9 bar (6 250 psi)
- Température du produit jusqu'à +205 °C (+401 °F)
- Technologie 2 fils
- Boîtier robuste à double compartiment

- Sécurité des installations : agréments internationaux (SIL, zones explosibles)

*[Suite de la page titre]*

### **Principaux avantages**

- Faible encombrement – capteur léger et compact
- Qualité de produit maximale – tube de mesure autovidangeable disponible pour tous les diamètres de conduite
- Sécurité de process optimale – résistant aux conditions ambiantes corrosives et au colmatage interne
- Câblage aisé de l'appareil – compartiment de raccordement séparé
- Utilisation sûre – ouverture de l'appareil inutile grâce à l'affichage avec commande tactile, rétroéclairage
- Vérification sans démontage - technologie Heartbeat

## Sommaire

<b>Informations relatives au document</b> . . . . .	<b>5</b>	<b>Environnement</b> . . . . .	<b>37</b>
Symboles utilisés . . . . .	5	Température ambiante . . . . .	37
<b>Principe de fonctionnement et construction du système</b> . . . . .	<b>6</b>	Température de stockage . . . . .	37
Principe de mesure . . . . .	6	Classe climatique . . . . .	37
Ensemble de mesure . . . . .	8	Indice de protection . . . . .	37
Sécurité . . . . .	8	Résistance aux vibrations . . . . .	38
<b>Entrée</b> . . . . .	<b>10</b>	Résistance aux chocs . . . . .	38
Grandeur mesurée . . . . .	10	Résistance aux chocs . . . . .	38
Gamme de mesure . . . . .	10	Nettoyage intérieur . . . . .	38
Dynamique de mesure . . . . .	11	Compatibilité électromagnétique (CEM) . . . . .	38
Signal d'entrée . . . . .	11	<b>Process</b> . . . . .	<b>38</b>
<b>Sortie</b> . . . . .	<b>11</b>	Gamme de température du produit . . . . .	38
Signal de sortie . . . . .	11	Masse volumique . . . . .	38
Signal d'alarme . . . . .	13	Courbes pression - température . . . . .	38
Charge . . . . .	14	Boîtier du capteur . . . . .	42
Données de raccordement Ex . . . . .	15	Disque de rupture . . . . .	43
Débit de fuite . . . . .	18	Limite de débit . . . . .	43
Séparation galvanique . . . . .	19	Perte de charge . . . . .	43
Données spécifiques au protocole . . . . .	19	Pression du système . . . . .	43
<b>Alimentation électrique</b> . . . . .	<b>20</b>	Isolation thermique . . . . .	44
Affectation des bornes . . . . .	20	Chauffage . . . . .	44
Affectation des broches, connecteur d'appareil . . . . .	21	Vibrations . . . . .	44
Tension d'alimentation . . . . .	21	<b>Construction mécanique</b> . . . . .	<b>45</b>
Consommation électrique . . . . .	22	Dimensions en unités SI . . . . .	45
Consommation électrique . . . . .	22	Dimensions en unités US . . . . .	55
Coupure de l'alimentation . . . . .	22	Poids . . . . .	62
Raccordement électrique . . . . .	23	Matériaux . . . . .	63
Raccordement électrique . . . . .	26	Raccords process . . . . .	65
Compensation de potentiel . . . . .	29	Rugosité de surface . . . . .	65
Bornes . . . . .	29	<b>Opérabilité</b> . . . . .	<b>65</b>
Entrées de câble . . . . .	29	Concept de configuration . . . . .	65
Spécification de câble . . . . .	29	Langues . . . . .	66
Protection contre les surtensions . . . . .	29	Configuration locale . . . . .	66
<b>Performances</b> . . . . .	<b>30</b>	Configuration à distance . . . . .	67
Conditions de référence . . . . .	30	Interface de service . . . . .	69
Erreur de mesure maximale . . . . .	30	<b>Certificats et agréments</b> . . . . .	<b>69</b>
Répétabilité . . . . .	32	Marquage CE . . . . .	70
Temps de réponse . . . . .	32	Marque C-Tick . . . . .	70
Influence de la température ambiante . . . . .	32	Sécurité fonctionnelle . . . . .	70
Influence de la température du produit . . . . .	32	Agrément Ex . . . . .	70
Influence de la pression du produit . . . . .	33	Compatibilité alimentaire . . . . .	71
Bases de calcul . . . . .	33	Compatibilité pharmaceutique . . . . .	71
<b>Montage</b> . . . . .	<b>34</b>	Sécurité fonctionnelle . . . . .	71
Emplacement de montage . . . . .	34	Certification HART . . . . .	71
Position de montage . . . . .	35	Certification FOUNDATION Fieldbus . . . . .	71
Longueurs droites d'entrée et de sortie . . . . .	35	Certification PROFIBUS . . . . .	71
Instructions de montage spéciales . . . . .	35	Certification supplémentaire . . . . .	71
		Autres normes et directives . . . . .	72
		<b>Informations à fournir à la commande</b> . . . . .	<b>73</b>
		<b>Packs application</b> . . . . .	<b>73</b>
		Fonctionnalités de diagnostic . . . . .	73

Technologie Heartbeat . . . . .	73
Densité spéciale . . . . .	74
<b>Accessoires . . . . .</b>	<b>74</b>
Accessoires spécifiques à l'appareil . . . . .	74
Accessoires spécifiques à la communication . . . . .	75
Accessoires spécifiques au service . . . . .	76
Composants système . . . . .	77
<b>Documentation . . . . .</b>	<b>77</b>
Documentation standard . . . . .	77
Documentations complémentaires spécifiques à l'appareil . .	78
<b>Marques déposées . . . . .</b>	<b>79</b>

## Informations relatives au document

### Symboles utilisés

#### Symboles électriques

Symbole	Signification
	Courant continu
	Courant alternatif
	Courant continu et alternatif
	<b>Prise de terre</b> Une borne qui, du point de vue de l'utilisateur, est reliée à un système de mise à la terre.
	<b>Terre de protection (PE)</b> Une borne qui doit être mise à la terre avant de réaliser d'autres raccordements. Les bornes de terre se trouvent à l'intérieur et à l'extérieur de l'appareil : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Borne de terre interne : Raccorde la terre de protection au réseau électrique.</li> <li>▪ Borne de terre externe : Raccorde l'appareil au système de mise à la terre de l'installation.</li> </ul>

#### Symboles de communication

Symbole	Signification
	<b>Wireless Local Area Network (WLAN)</b> Communication via un réseau local sans fil.

#### Symboles pour certains types d'informations

Symbole	Signification
	<b>Autorisé</b> Procédures, processus ou actions autorisés.
	<b>A privilégier</b> Procédures, processus ou actions à privilégier.
	<b>Interdit</b> Procédures, processus ou actions interdits.
	<b>Conseil</b> Indique la présence d'informations complémentaires.
	Renvoi à la documentation.
	Renvoi à la page.
	Renvoi à la figure.
	Contrôle visuel.

#### Symboles utilisés dans les graphiques

Symbole	Signification
1, 2, 3, ...	Repères
<a href="#">1</a> , <a href="#">2</a> , <a href="#">3</a> , ...	Série d'étapes
A, B, C, ...	Vues
A-A, B-B, C-C, ...	Coupes

Symbole	Signification
	Zone explosible
	Zone sûre (zone non explosible)
	Sens d'écoulement

## Principe de fonctionnement et construction du système

### 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

$\Delta m$  = masse déplacée

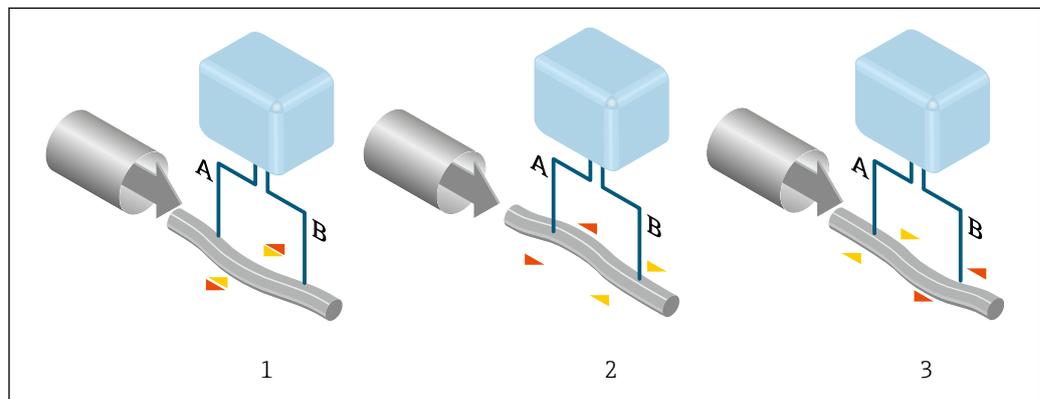
$\omega$  = vitesse de rotation

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

La force de Coriolis dépend de la masse déplacée  $\Delta m$ , de sa vitesse dans le système  $v$  et ainsi du débit massique. Le capteur exploite une oscillation à la place d'une vitesse de rotation constante  $\omega$ .

Dans le capteur, une oscillation se produit dans le tube de mesure. Les forces de Coriolis prenant naissance au tube de mesure engendrent un décalage de phase de l'oscillation du tube (voir figure) :

- En cas de débit nul (produit à l'arrêt) l'oscillation mesurée aux points A et B a la même phase (pas de différence de phase) (1).
- Lorsqu'il y a un débit massique, l'oscillation du tube est temporisée à l'entrée (2) et accélérée en sortie (3).



A0029932

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. 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 toujours amené à sa fréquence de résonance. Un changement de masse volumique et donc de masse 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 volume

Le débit volumique peut ainsi être calculé au moyen du débit massique et de la masse volumique mesurée.

**Mesure de température**

Pour la compensation mathématique des effets thermiques, on mesure la température au tube de mesure. Ce signal correspond à la température du produit. Il est également disponible en signal de sortie.

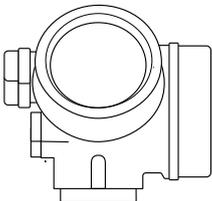
**Ensemble de mesure**

L'appareil se compose d'un transmetteur et d'un capteur.

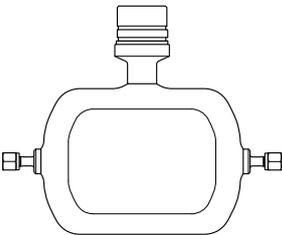
L'appareil est disponible en version compacte :

Le transmetteur et le capteur forment une unité mécanique.

**Transmetteur**

<p><b>Promass 200</b></p>  <p>A0013471</p>	<p>Versions de boîtier et matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compacte, alu revêtu : Aluminium, AlSi10Mg, revêtu</li> <li>■ Version compacte ou séparée, inox : Pour une résistance maximale à la corrosion : inox, CF3M</li> </ul> <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Configuration de l'extérieur via afficheur local rétroéclairé à 4 lignes avec touches optiques et pilotée par menu (assistant "Make-it-run") pour les applications</li> <li>■ Via les outils de configuration (par ex. FieldCare)</li> </ul>
---	---

**Capteur**

<p><b>Promass A</b></p>  <p>A0036494</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Capteur monotube pour la mesure hautement précise des plus petits débits</li> <li>■ Mesure simultanée du débit, du débit volumique, de la masse volumique et de la température (multivariable)</li> <li>■ Insensible aux effets du process</li> <li>■ Gamme de diamètres nominaux : DN 1...4 (<math>\frac{1}{24}</math>... <math>\frac{1}{8}</math> ")</li> <li>■ Matériaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capteur : inox, 1.4404 (316/316L)</li> <li>- Tube de mesure : inox, 1.4435 (316/316L) ; Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)</li> <li>- Raccords process : inox, 1.4404 (316/316L) ; 1.4435 (316L) ; Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)</li> </ul> </li> </ul>
--	--

**Sécurité****Sécurité informatique**

Notre garantie n'est valable que si l'appareil est installé et utilisé comme décrit dans le manuel de mise en service. L'appareil dispose de mécanismes de sécurité pour le protéger contre toute modification involontaire des réglages.

Des mesures de sécurité informatique, qui assurent une protection supplémentaire de l'appareil et de la transmission de données associée, doivent être mises en place par les opérateurs eux-mêmes conformément à leurs normes de sécurité.

**Sécurité informatique spécifique à l'appareil**

L'appareil propose toute une série de fonctions spécifiques permettant de soutenir des mesures de protection du côté utilisateur. Ces fonctions peuvent être configurées par l'utilisateur et garantissent une meilleure sécurité en cours de fonctionnement si elles sont utilisées correctement. Vous trouverez un aperçu des principales fonctions au chapitre suivant.

*Protection de l'accès via protection en écriture du hardware*

L'accès en écriture aux paramètres d'appareil via l'afficheur local ou l'outil de configuration (par ex. FieldCare, DeviceCare) peut être désactivé via un commutateur de protection en écriture (commutateur DIP sur la carte mère). Lorsque la protection en écriture du hardware est activée, les paramètres ne sont accessibles qu'en lecture.

A la livraison de l'appareil, la protection en écriture du hardware est désactivée.

*Protection de l'accès via un mot de passe*

Un mot de passe peut être utilisé pour protéger les paramètres de l'appareil contre l'accès en écriture.

Ce mot de passe verrouille l'accès en écriture aux paramètres de l'appareil via l'afficheur local ou tout autre outil de configuration (par ex. FieldCare, DeviceCare) et est équivalent, en termes de fonctionnalité, à la protection en écriture du hardware. Si l'interface service CDI RJ-45 est utilisée, l'accès en lecture n'est possible que si le mot de passe est entré.

*Code d'accès spécifique à l'utilisateur*

L'accès en écriture aux paramètres de l'appareil via l'afficheur local ou l'outil de configuration (par ex. FieldCare, DeviceCare) peut être protégé par le code d'accès modifiable, spécifique à l'utilisateur.

*Accès via bus de terrain*

La communication cyclique par bus de terrain (lecture et écriture, par ex. transmission des valeurs mesurées) avec un système expert n'est pas affectée par les restrictions mentionnées ci-dessus.

## Entrée

### Grandeur mesurée

#### Grandeurs mesurées directes

- Débit massique
- Masse volumique
- Température

#### Grandeurs mesurées calculées

- Débit volumique
- Débit volumique corrigé
- Masse volumique de référence

### Gamme de mesure

#### Gammes de mesure pour les liquides

DN		Valeurs de fin d'échelle de la gamme de mesure $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
1	1/24	0 ... 20	0 ... 0,735
2	1/12	0 ... 100	0 ... 3,675
4	1/8	0 ... 450	0 ... 16,54

#### Gamme de mesure pour les gaz

La valeur de fin d'échelle dépend de la masse volumique et de la vitesse du son du gaz utilisé et peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\dot{m}_{\max(G)} = \text{minimum} (\dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G \cdot x ; \rho_G \cdot c_G \cdot \pi/2 \cdot (d_i)^2 \cdot 3600)$$

$\dot{m}_{\max(G)}$	Valeur de fin d'échelle maximale pour gaz [kg/h]
$\dot{m}_{\max(F)}$	Valeur de fin d'échelle maximale pour liquide [kg/h]
$\dot{m}_{\max(G)} < \dot{m}_{\max(F)}$	$\dot{m}_{\max(G)}$ ne peut jamais être supérieur à $\dot{m}_{\max(F)}$
$\rho_G$	Masse volumique du gaz en [kg/m <sup>3</sup> ] sous conditions de process
$x$	Constante dépendant du diamètre nominal
$c_G$	Vitesse du son (gaz) [m/s]
$d_i$	Diamètre intérieur du tube de mesure [m]

DN		$x$
[mm]	[in]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	1/24	32
2	1/12	32
4	1/8	32

 Pour le calcul de la gamme de mesure, utiliser l'outil de dimensionnement *Applicator* →  76

#### Exemple de calcul pour les gaz

- Capteur : Promass A, DN 2
- Gaz : air avec une masse volumique de 11,9 kg/m<sup>3</sup> (à 20 °C et 10 bar)
- Gamme de mesure (liquide) : 100 kg/h
- $x = 32 \text{ kg/m}^3$  (pour Promass A DN 2)

Valeur de fin d'échelle maximale possible :

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G \cdot x = 100 \text{ kg/h} \cdot 11,9 \text{ kg/m}^3 : 32 \text{ kg/m}^3 = 37,2 \text{ kg/h}$$

**Gamme de mesure recommandée**

Chapitre "Seuil de débit" → 43

**Dynamique de mesure**

Supérieure à 1000 : 1

Les débits supérieurs à la valeur de fin d'échelle réglée ne surchargent pas l'électronique, si bien que le débit totalisé est mesuré correctement.

**Signal d'entrée**

**Valeurs mesurées mémorisées**

Pour améliorer la précision de mesure de certaines grandeurs de mesure ou bien pour pouvoir calculer le débit volumique corrigé de gaz, le système d'automatisation peut écrire de manière continue la pression de service dans l'appareil. Endress+Hauser recommande l'utilisation d'un transmetteur de pression absolue, par ex. Cerabar M ou Cerabar S.

 Différents transmetteurs de pression et de température peuvent être commandés auprès d'Endress+Hauser : chapitre "Accessoires" → 77

La mémorisation de valeurs mesurées externes est recommandée pour le calcul des grandeurs de mesure suivantes :

- Débit massique
- Débit volumique corrigé

*Protocole HART*

L'écriture des valeurs mesurées depuis le système d'automatisation dans l'appareil de mesure se fait via le protocole HART. Le transmetteur de pression doit supporter les fonctions spécifiques suivantes :

- Protocole HART
- Mode burst

*Communication numérique*

Les valeurs mesurées peuvent être écrites du système d'automatisation vers l'appareil de mesure via :

- FOUNDATION Fieldbus
- PROFIBUS PA

## Sortie

**Signal de sortie**

**Sortie courant**

<b>Sortie courant 1</b>	4-20 mA HART (passive)
<b>Sortie courant 2</b>	4-20 mA (passive)
<b>Résolution</b>	< 1 µA
<b>Amortissement</b>	Réglable : 0,0 ... 999,9 s
<b>Valeurs mesurées pouvant être affectées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Débit massique</li> <li>▪ Débit volumique</li> <li>▪ Débit volumique corrigé</li> <li>▪ Masse volumique</li> <li>▪ Masse volumique de référence</li> <li>▪ Température</li> </ul>

**Sortie Impulsion/fréquence/TOR**

<b>Fonction</b>	Réglable au choix comme sortie impulsion, fréquence ou tout ou rien
<b>Version</b>	Passive, collecteur ouvert
<b>Valeurs d'entrée maximales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DC 35 V</li> <li>▪ 50 mA</li> </ul> <p> Pour les valeurs de raccordement Ex → 15</p>

Perte de charge	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pour <math>\leq 2</math> mA : 2 V</li> <li>▪ pour 10 mA : 8 V</li> </ul>
Courant résiduel	$\leq 0,05$ mA
<b>Sortie impulsion</b>	
Largeur d'impulsion	Réglable : 5 ... 2 000 ms
Taux d'impulsion maximal	100 Impulse/s
Valeur d'impulsion	Joint de bride réglable
Variables mesurées pouvant être affectées	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Débit massique</li> <li>▪ Débit volumique</li> <li>▪ Débit volumique corrigé</li> </ul>
<b>Sortie fréquence</b>	
Fréquence de sortie	Réglable : 0 ... 1 000 Hz
Amortissement	Réglable : 0 ... 999 s
Rapport impulsion/pause	1:1
Variables mesurées pouvant être affectées	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Débit massique</li> <li>▪ Débit volumique</li> <li>▪ Débit volumique corrigé</li> <li>▪ Masse volumique</li> <li>▪ Masse volumique de référence</li> <li>▪ Température</li> </ul>
<b>Sortie tout ou rien</b>	
Comportement de commutation	Binaire, conducteur ou non conducteur
Temporisation de commutation	Réglable : 0 ... 100 s
Nombre de cycles de commutation	Illimité
Fonctions pouvant être affectées	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Off</li> <li>▪ On</li> <li>▪ Comportement de diagnostic</li> <li>▪ Seuil <ul style="list-style-type: none"> <li>- Débit massique</li> <li>- Débit volumique</li> <li>- Débit volumique corrigé</li> <li>- Masse volumique</li> <li>- Masse volumique de référence</li> <li>- Température</li> <li>- Totalisateur 1-3</li> </ul> </li> <li>▪ Surveillance sens d'écoulement</li> <li>▪ Etat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance de tube partiellement rempli</li> <li>- Suppression des débits de fuite</li> </ul> </li> </ul>

#### FOUNDATION Fieldbus

FOUNDATION Fieldbus	H1, IEC 61158-2, à isolation galvanique
Transmission de données	31,25 kbit/s
Consommation de courant	18 mA
Tension d'alimentation admissible	9 ... 32 V
Connexion bus	Avec protection contre les inversions de polarité intégrée

**PROFIBUS PA**

<b>PROFIBUS PA</b>	Conformément à EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), à isolation galvanique
<b>Transmission de données</b>	31,25 kbit/s
<b>Consommation de courant</b>	16 mA
<b>Tension d'alimentation admissible</b>	9 ... 32 V
<b>Connexion bus</b>	Avec protection contre les inversions de polarité intégrée

**Signal d'alarme**

Les informations de panne sont représentées comme suit en fonction de l'interface :

**Sortie courant 4 à 20 mA**

4...20 mA

<b>Mode défaut</b>	Au choix : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 20 mA conformément à la recommandation NAMUR NE 43</li> <li>■ 4 ... 20 mA conformément à US</li> <li>■ Valeur min. : 3,59 mA</li> <li>■ Valeur max. : 22,5 mA</li> <li>■ Valeur librement définissable entre : 3,59 ... 22,5 mA</li> <li>■ Valeur actuelle</li> <li>■ Dernière valeur valable</li> </ul>
--------------------	--

**Sortie Impulsion/fréquence/TOR**

<b>Sortie impulsion</b>	
<b>Mode défaut</b>	Au choix : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valeur actuelle</li> <li>■ Pas d'impulsion</li> </ul>
<b>Sortie fréquence</b>	
<b>Mode défaut</b>	Au choix : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valeur actuelle</li> <li>■ 0 Hz</li> <li>■ Valeur définie : 0 ... 1250 Hz</li> </ul>
<b>Sortie tout ou rien</b>	
<b>Mode défaut</b>	Au choix : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Etat actuel</li> <li>■ Ouvert</li> <li>■ Fermé</li> </ul>

**FOUNDATION Fieldbus**

<b>Messages d'état et d'alarme</b>	Diagnostic selon FF-891
<b>Courant de défaut FDE (Fault Disconnection Electronic)</b>	0 mA

**PROFIBUS PA**

<b>Messages d'état et d'alarme</b>	Diagnostic selon PROFIBUS PA Profil 3.02
<b>Courant de défaut FDE (Fault Disconnection Electronic)</b>	0 mA

**Afficheur local**

<b>Affichage en texte clair</b>	Avec indication sur l'origine et mesures correctives
<b>Rétroéclairage</b>	En outre pour la version d'appareil avec afficheur local SD03 : un rétroéclairage rouge signale un défaut d'appareil.



Signal d'état selon recommandation NAMUR NE 107

**Interface/protocole**

- Via communication numérique :
  - Protocole HART
  - FOUNDATION Fieldbus
  - PROFIBUS PA
- Via interface de service
  - Interface service CDI

<b>Affichage en texte clair</b>	Avec indication sur l'origine et mesures correctives
---------------------------------	--



Plus d'informations sur la configuration à distance → 67

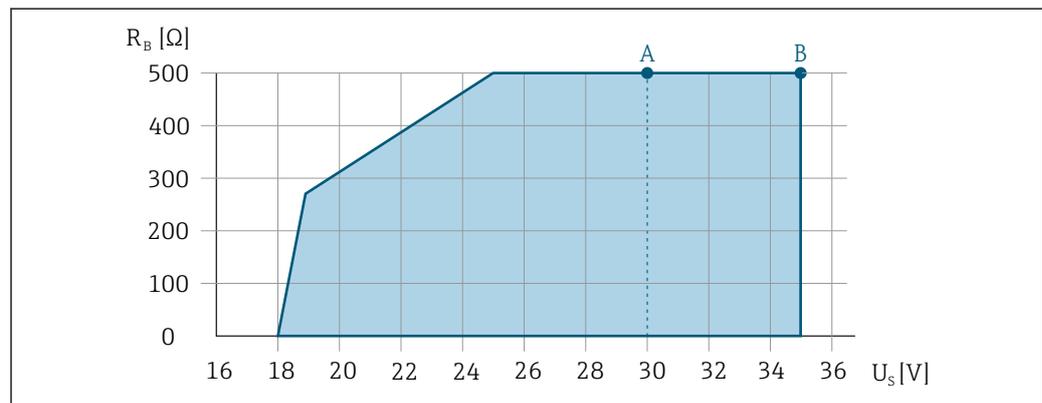
**Charge**

Charge pour la sortie courant : 0 ... 500 Ω, en fonction de la tension externe de l'unité d'alimentation

**Calcul de la charge maximale**

Pour garantir une tension suffisante aux bornes de l'appareil, il faut respecter en fonction de la tension de l'alimentation ( $U_S$ ) la charge maximale ( $R_B$ ) y compris la résistance de ligne. Tenir compte de la tension minimale aux bornes

- Pour  $U_S = 17,9 \dots 18,9 \text{ V}$  :  $R_B \leq (U_S - 17,9 \text{ V}) : 0,0036 \text{ A}$
- Pour  $U_S = 18,9 \dots 24 \text{ V}$  :  $R_B \leq (U_S - 13 \text{ V}) : 0,022 \text{ A}$
- Pour  $U_S \geq 24 \text{ V}$  :  $R_B \leq 500 \Omega$



A0013563

- A Gamme de service pour variante de commande "Sortie", option A "4-20mA HART"/option B "4-20mA HART, sortie impulsion/fréquence/tor" avec Ex i et option C "4-20mA HART + 4-20mA analogique"
- B Gamme de service pour variante de commande "Sortie", option A "4-20mA HART"/option B "4-20mA HART, sortie impulsion/fréquence/tor" avec non Ex et Ex d

**Exemple de calcul**Tension d'alimentation de l'unité d'alimentation :  $U_S = 19 \text{ V}$ Charge maximale :  $R_B \leq (19 \text{ V} - 13 \text{ V}) : 0,022 \text{ A} = 273 \Omega$

**Données de raccordement Ex Valeurs de sécurité**

*Mode de protection Ex d*

Variante de commande "Sortie"	Type de sortie	Valeurs de sécurité
Option A	4-20mA HART	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$
Option B	4-20mA HART	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$
	Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 1 W^{1)}$
Option C	4-20mA HART	$U_{nom} = DC 30 V$ $U_{max} = 250 V$
	4-20mA analogique	
Option E	FOUNDATION Fieldbus	$U_{nom} = DC 32 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 0,88 W$
	Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 1 W^{1)}$
Option G	PROFIBUS PA	$U_{nom} = DC 32 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 0,88 W$
	Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 1 W^{1)}$

1) Circuit interne limité par  $R_i = 760,5 \Omega$

*Type de protection Ex ec*

Variante de commande "Sortie"	Type de sortie	Valeurs de sécurité
Option A	4-20mA HART	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$
Option B	4-20mA HART	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$
	Sortie impulsion/fréquence/tor	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 1 W^{1)}$
Option C	4-20mA HART	$U_{nom} = DC 30 V$ $U_{max} = 250 V$
	4-20mA analogique	
Option E	FOUNDATION Fieldbus	$U_{nom} = DC 32 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 0,88 W$
	Sortie impulsion/fréquence/tor	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 1 W^{1)}$
Option G	PROFIBUS PA	$U_{nom} = DC 32 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 0,88 W$
	Sortie impulsion/fréquence/tor	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 1 W^{1)}$

1) Circuit interne limité par  $R_i = 760,5 \Omega$

## Mode de protection XP

Variante de commande "Sortie"	Type de sortie	Valeurs de sécurité
Option A	4-20mA HART	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$
Option B	4-20mA HART	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$
	Sortie Impulsion/fréquence/TOR	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 1 W^{1)}$
Option C	4-20mA HART	$U_{nom} = DC 30 V$
	4-20mA analogique	$U_{max} = 250 V$
Option E	FOUNDATION Fieldbus	$U_{nom} = DC 32 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 0,88 W$
	Sortie Impulsion/fréquence/TOR	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 1 W^{1)}$
Option G	PROFIBUS PA	$U_{nom} = DC 32 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 0,88 W$
	Sortie Impulsion/fréquence/TOR	$U_{nom} = DC 35 V$ $U_{max} = 250 V$ $P_{max} = 1 W^{1)}$

1) Circuit interne limité par  $R_i = 760,5 \Omega$

## Valeurs de sécurité intrinsèque

## Mode de protection Ex ia

Variante de commande "Sortie"	Type de sortie	Valeurs de sécurité intrinsèque	
Option A	4-20mA HART	$U_i = DC 30 V$ $I_i = 300 mA$ $P_i = 1 W$ $L_i = 0 \mu H$ $C_i = 5 nF$	
Option B	4-20mA HART	$U_i = DC 30 V$ $I_i = 300 mA$ $P_i = 1 W$ $L_i = 0 \mu H$ $C_i = 5 nF$	
	Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien	$U_i = DC 30 V$ $I_i = 300 mA$ $P_i = 1 W$ $L_i = 0 \mu H$ $C_i = 6 nF$	
Option C	4-20mA HART	$U_i = DC 30 V$ $I_i = 300 mA$	
	4-20mA analogique	$P_i = 1 W$ $L_i = 0 \mu H$ $C_i = 30 nF$	
Option E	FOUNDATION Fieldbus	STANDARD $U_i = 30 V$ $L_i = 300 mA$ $P_i = 1,2 W$ $L_i = 10 \mu H$ $C_i = 5 nF$	FISCO $U_i = 17,5 V$ $L_i = 550 mA$ $P_i = 5,5 W$ $L_i = 10 \mu H$ $C_i = 5 nF$

Variante de commande "Sortie"	Type de sortie	Valeurs de sécurité intrinsèque	
	Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 6 \text{ nF}$	
Option G	PROFIBUS PA	STANDARD $U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1,2 \text{ W}$ $L_i = 10 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 5 \text{ nF}$	FISCO $U_i = 17,5 \text{ V}$ $I_i = 550 \text{ mA}$ $P_i = 5,5 \text{ W}$ $L_i = 10 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 5 \text{ nF}$
	Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 6 \text{ nF}$	

Mode de protection Ex ic

Variante de commande "Sortie"	Type de sortie	Valeurs de sécurité intrinsèque	
Option A	4-20mA HART	$U_i = \text{DC } 35 \text{ V}$ $I_i = \text{s.o.}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 5 \text{ nF}$	
Option B	4-20mA HART	$U_i = \text{DC } 35 \text{ V}$ $I_i = \text{s.o.}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 5 \text{ nF}$	
	Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien	$U_i = \text{DC } 35 \text{ V}$ $I_i = \text{s.o.}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 6 \text{ nF}$	
Option C	4-20mA HART	$U_i = \text{DC } 30 \text{ V}$ $I_i = \text{s.o.}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 30 \text{ nF}$	
	4-20mA analogique		
Option E	FOUNDATION Fieldbus	STANDARD $U_i = 32 \text{ V}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = \text{s.o.}$ $L_i = 10 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 5 \text{ nF}$	FISCO $U_i = 17,5 \text{ V}$ $I_i = \text{s.o.}$ $P_i = \text{s.o.}$ $L_i = 10 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 5 \text{ nF}$
	Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien	$U_i = 35 \text{ V}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 6 \text{ nF}$	

Variante de commande "Sortie"	Type de sortie	Valeurs de sécurité intrinsèque	
Option G	PROFIBUS PA	STANDARD U <sub>i</sub> = 32 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = s.o. L <sub>i</sub> = 10 µH C <sub>i</sub> = 5 nF	FISCO U <sub>i</sub> = 17,5 V I <sub>i</sub> = s.o. P <sub>i</sub> = s.o. L <sub>i</sub> = 10 µH C <sub>i</sub> = 5 nF
	Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien	U <sub>i</sub> = 35 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = 1 W L <sub>i</sub> = 0 µH C <sub>i</sub> = 6 nF	

*Mode de protection IS*

Variante de commande "Sortie"	Type de sortie	Valeurs de sécurité intrinsèque	
Option A	4-20mA HART	U <sub>i</sub> = DC 30 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = 1 W L <sub>i</sub> = 0 µH C <sub>i</sub> = 5 nF	
Option B	4-20mA HART	U <sub>i</sub> = DC 30 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = 1 W L <sub>i</sub> = 0 µH C <sub>i</sub> = 5 nF	
	Sortie impulsion/fréquence/tor	U <sub>i</sub> = DC 30 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = 1 W L <sub>i</sub> = 0 µH C <sub>i</sub> = 6 nF	
Option C	4-20mA HART	U <sub>i</sub> = DC 30 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = 1 W L <sub>i</sub> = 0 µH C <sub>i</sub> = 30 nF	
	4-20mA analogique		
Option E	FOUNDATION Fieldbus	STANDARD U <sub>i</sub> = 30 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = 1,2 W L <sub>i</sub> = 10 µH C <sub>i</sub> = 5 nF	FISCO U <sub>i</sub> = 17,5 V I <sub>i</sub> = 550 mA P <sub>i</sub> = 5,5 W L <sub>i</sub> = 10 µH C <sub>i</sub> = 5 nF
	Sortie impulsion/fréquence/tor	U <sub>i</sub> = 30 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = 1 W L <sub>i</sub> = 0 µH C <sub>i</sub> = 6 nF	
Option G	PROFIBUS PA	STANDARD U <sub>i</sub> = 30 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = 1,2 W L <sub>i</sub> = 10 µH C <sub>i</sub> = 5 nF	FISCO U <sub>i</sub> = 17,5 V I <sub>i</sub> = 550 mA P <sub>i</sub> = 5,5 W L <sub>i</sub> = 10 µH C <sub>i</sub> = 5 nF
	Sortie impulsion/fréquence/tor	U <sub>i</sub> = 30 V I <sub>i</sub> = 300 mA P <sub>i</sub> = 1 W L <sub>i</sub> = 0 µH C <sub>i</sub> = 6 nF	

**Débit de fuite**

Les points de commutation pour la suppression des débits de fuite sont librement réglables.

**Séparation galvanique**

Toutes les sorties sont galvaniquement séparées entre elles.

**Données spécifiques au protocole**

**HART**

ID fabricant	0x11
ID type d'appareil	0x54
Révision protocole HART	7
Fichiers de description d'appareil (DTM, DD)	Informations et fichiers sous : <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
Charge HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Min. 250 Ω</li> <li>▪ Max. 500 Ω</li> </ul>
Intégration système	<p>Pour plus d'informations sur l'intégration système, voir manuel de mise en service.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variables mesurées via protocole HART</li> <li>▪ Fonctionnalité mode burst</li> </ul>

**FOUNDATION Fieldbus**

ID fabricant	0x452B48
Ident number	0x1054
Révision appareil	1
DD Revision	Informations et fichiers sous : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldbus.org">www.fieldbus.org</a></li> </ul>
CFF Revision	
Device Tester Version (version ITK)	6.1.1
ITK Test Campaign Number	IT094200
Compatible Link-Master (LAS)	Oui
A choisir entre "Link Master" et "Basic Device"	Oui Réglage par défaut : Basic Device
Adresse du noeud	Réglage par défaut : 247 (0xF7)
Fonctions supportées	<p>Les méthodes suivantes sont supportées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Restart</li> <li>▪ ENP Restart</li> <li>▪ Diagnostic</li> </ul>
<b>Virtual Communication Relationships (VCRs)</b>	
Nombre VCRs	44
Nombre objets Link en VFD	50
Entrées permanentes	1
Client VCRs	0
Server VCRs	10
Source VCRs	43
Sink VCRs	0
Subscriber VCRs	43
Publisher VCRs	43
<b>Device Link Capabilities</b>	
Slot time	4
Temporisation min. entre PDU	8

<b>Temporisation de réponse max.</b>	Min. 5
<b>Intégration système</b>	<p>Pour plus d'informations sur l'intégration système, voir manuel de mise en service.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transmission cyclique des données</li> <li>▪ Description des modules</li> <li>▪ Temps d'exécution</li> <li>▪ Méthodes</li> </ul>

### PROFIBUS PA

<b>ID fabricant</b>	0x11
<b>Ident number</b>	0x155F
<b>Version profil</b>	3.02
<b>Fichiers de description d'appareil (GSD, DTM, DD)</b>	<p>Informations et fichiers sous :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>
<b>Fonctions supportées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identification &amp; Maintenance Identification simple de l'appareil par le système de commande et la plaque signalétique</li> <li>▪ Upload/download PROFIBUS Ecriture et lecture des paramètres jusqu'à 10 fois plus rapides grâce à la fonction upload/download PROFIBUS</li> <li>▪ Etat condensé Informations de diagnostic simples et explicites grâce à une catégorisation des messages de diagnostic survenus</li> </ul>
<b>Configuration de l'adresse d'appareil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commutateurs DIP sur le module électronique E/S</li> <li>▪ Afficheur local</li> <li>▪ Via les outils de configuration (par ex. FieldCare)</li> </ul>
<b>Intégration système</b>	<p>Pour plus d'informations sur l'intégration système, voir manuel de mise en service.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transmission cyclique des données</li> <li>▪ Modèle de bloc</li> <li>▪ Description des modules</li> </ul>

## Alimentation électrique

### Affectation des bornes

### Transmetteur

#### Variantes de raccordement

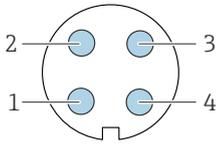
<p style="text-align: right; font-size: small;">A0013570</p>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0018161</p>
<i>Nombre maximal de bornes, sans protection intégrée contre les surtensions</i>	<i>Nombre maximal de bornes, avec protection intégrée contre les surtensions</i>
<p>1    Sortie 1 (passive) : tension d'alimentation et transmission du signal                  2    Sortie 2 (passive) : tension d'alimentation et transmission du signal                  3    Borne de terre pour blindage de câble</p>	

Variante de commande "Sortie"	Numéros des bornes			
	Sortie 1		Sortie 2	
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (-)
Option A	4-20 mA HART (passive)		-	
Option B <sup>1)</sup>	4-20 mA HART (passive)		Sortie impulsion/fréquence/tor (passive)	
Option C <sup>1)</sup>	4-20 mA HART (passive)		4-20 mA analogique (passive)	
Option E <sup>1) 2)</sup>	FOUNDATION Fieldbus		Sortie impulsion/fréquence/tor (passive)	
Option G <sup>1) 3)</sup>	PROFIBUS PA		Sortie impulsion/fréquence/tor (passive)	

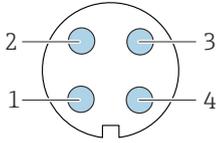
- 1) La sortie 1 doit toujours être utilisée ; la sortie 2 est optionnelle.
- 2) FOUNDATION Fieldbus avec protection intégrée contre les inversions de polarité.
- 3) PROFIBUS PA avec protection intégrée contre les inversions de polarité.

**Affectation des broches, connecteur d'appareil**

**PROFIBUS PA**

	Broche	Affectation		Codage	Connecteur mâle/femelle
	1	+	PROFIBUS PA +	A	Connecteur mâle
	2		Mise à la terre		
	3	-	PROFIBUS PA -		
	4		libre		

**FOUNDATION Fieldbus**

	Broche	Affectation		Codage	Connecteur mâle/femelle
	1	+	Signal +	A	Connecteur mâle
	2	-	Signal -		
	3		Mise à la terre		
	4		libre		

**Tension d'alimentation**

**Transmetteur**

Une alimentation électrique externe est nécessaire pour chaque sortie.

Variante de commande "Sortie"	Tension minimale aux bornes	Gamme de mesure capteur maximale aux bornes
Option A <sup>1) 2)</sup> : 4-20 mA HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pour 4 mA : ≥ DC 17,9 V</li> <li>■ Pour 20 mA : ≥ DC 13,5 V</li> </ul>	DC 35 V
Option B <sup>1) 2)</sup> : 4-20 mA HART, sortie impulsion/fréquence/tor	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pour 4 mA : ≥ DC 17,9 V</li> <li>■ Pour 20 mA : ≥ DC 13,5 V</li> </ul>	DC 35 V
Option C <sup>1) 2)</sup> : 4-20 mA HART + 4-20 mA analogique	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pour 4 mA : ≥ DC 17,9 V</li> <li>■ Pour 20 mA : ≥ DC 13,5 V</li> </ul>	DC 30 V

Variante de commande "Sortie"	Tension minimale aux bornes	Gamme de mesure capteur maximale aux bornes
Option E <sup>3)</sup> : FOUNDATION Fieldbus, sortie impulsion/fréquence/TOR	≥ DC 9 V	DC 32 V
Option G <sup>3)</sup> : PROFIBUS PA, sortie impulsion/fréquence/tor	≥ DC 9 V	DC 32 V

- 1) Tension d'alimentation externe de l'alimentation avec charge.
- 2) Pour des versions d'appareil avec affichage local SD03 : lors de l'utilisation du rétroéclairage, il faut augmenter la tension aux bornes de 2 V DC.
- 3) Pour la version d'appareil avec affichage local SD03 : lors de l'utilisation du rétroéclairage, la tension aux bornes doit être augmentée de 0,5 V DC.

 Pour plus d'informations sur la charge, voir →  14

 Différentes alimentations peuvent être commandées auprès d'Endress+Hauser : →  77

 Pour les valeurs de raccordement Ex →  15

## Consommation électrique

### Transmetteur

Variante de commande "Sortie ; entrée"	Consommation maximale
Option A : 4-20 mA HART	770 mW
Option B : 4-20 mA HART, sortie impulsion/fréquence/tor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonctionnement avec sortie 1 : 770 mW</li> <li>▪ Fonctionnement avec sorties 1 et 2 : 2 770 mW</li> </ul>
Option C : 4-20 mA HART + 4-20 mA analogique	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonctionnement avec sortie 1 : 660 mW</li> <li>▪ Fonctionnement avec sorties 1 et 2 : 1 320 mW</li> </ul>
Option E : FOUNDATION Fieldbus, sortie impulsion/fréquence/tor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonctionnement avec sortie 1 : 576 mW</li> <li>▪ Fonctionnement avec sorties 1 et 2 : 2 576 mW</li> </ul>
Option G : PROFIBUS PA, sortie impulsion/fréquence/tor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonctionnement avec sortie 1 : 512 mW</li> <li>▪ Fonctionnement avec sorties 1 et 2 : 2 512 mW</li> </ul>

 Pour les valeurs de raccordement Ex →  15

## Consommation électrique

### Sortie courant

Pour chaque sortie courant 4-20 mA ou 4-20 mA HART : 3,6 ... 22,5 mA

 Si dans le paramètre **Mode défaut** on a sélectionné l'option **Valeur définie** : 3,59 ... 22,5 mA

### FOUNDATION Fieldbus

18 mA

### PROFIBUS PA

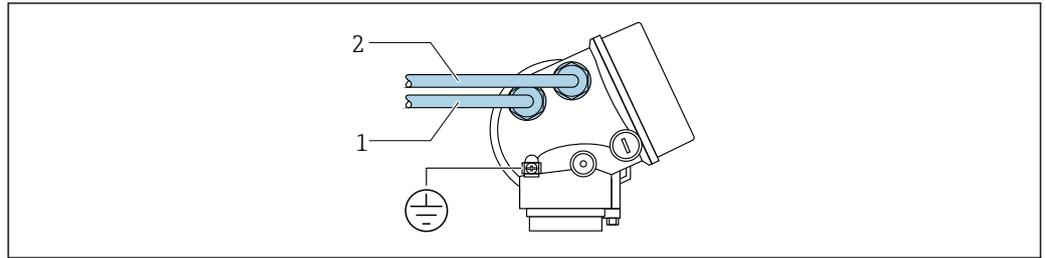
16 mA

## Coupage de l'alimentation

Selon la version de l'appareil, la configuration est conservée dans la mémoire de l'appareil ou dans la mémoire des données enfichable (HistoROM DAT).

Raccordement électrique

Raccordement du transmetteur

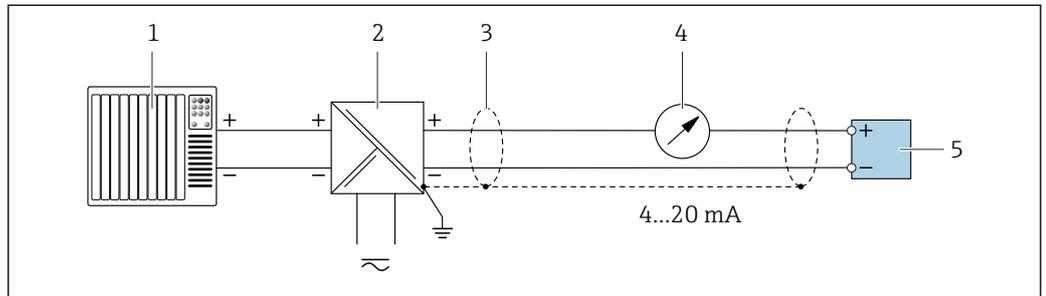


A0015510

- 1 Entrée de câble pour sortie 1
- 2 Entrée de câble pour sortie 2

Exemples de raccordement

Sortie courant 4-20 mA HART

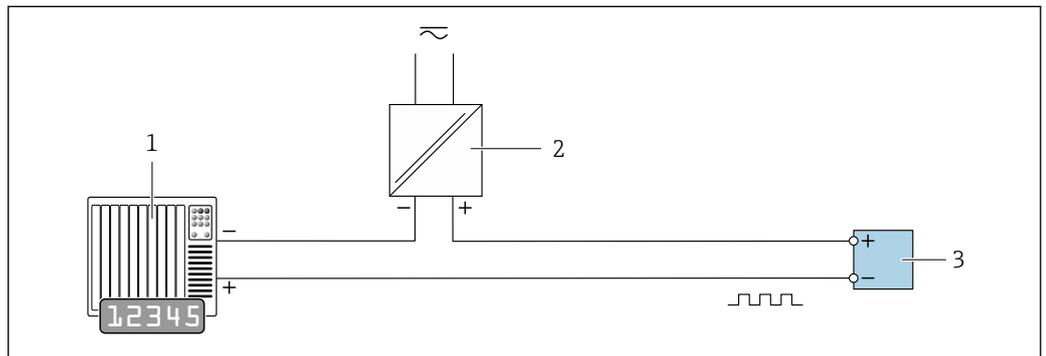


A0028762

1 Exemple de raccordement pour sortie courant 4 à 20 mA HART (passive)

- 1 Système/automate avec entrée courant (par ex. API)
- 2 Alimentation
- 3 Blindage de câble : le câble doit être mis à la terre des deux côtés afin de satisfaire aux exigences CEM ; tenir compte des spécifications de câble
- 4 Afficheur analogique : respecter la charge maximale
- 5 Transmetteur

Sortie impulsion/fréquence

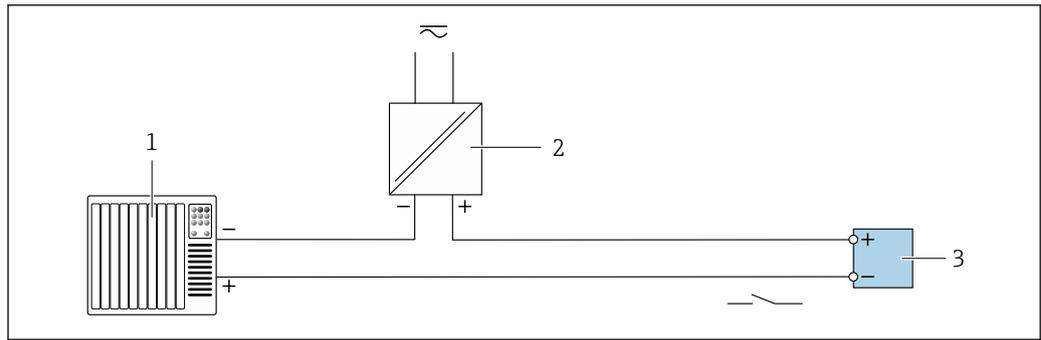


A0028761

2 Exemple de raccordement pour sortie impulsion/fréquence (passive)

- 1 Système/automate avec entrée impulsion/fréquence (par ex. API)
- 2 Alimentation électrique
- 3 Transmetteur : respecter les valeurs d'entrée

Sortie tout ou rien

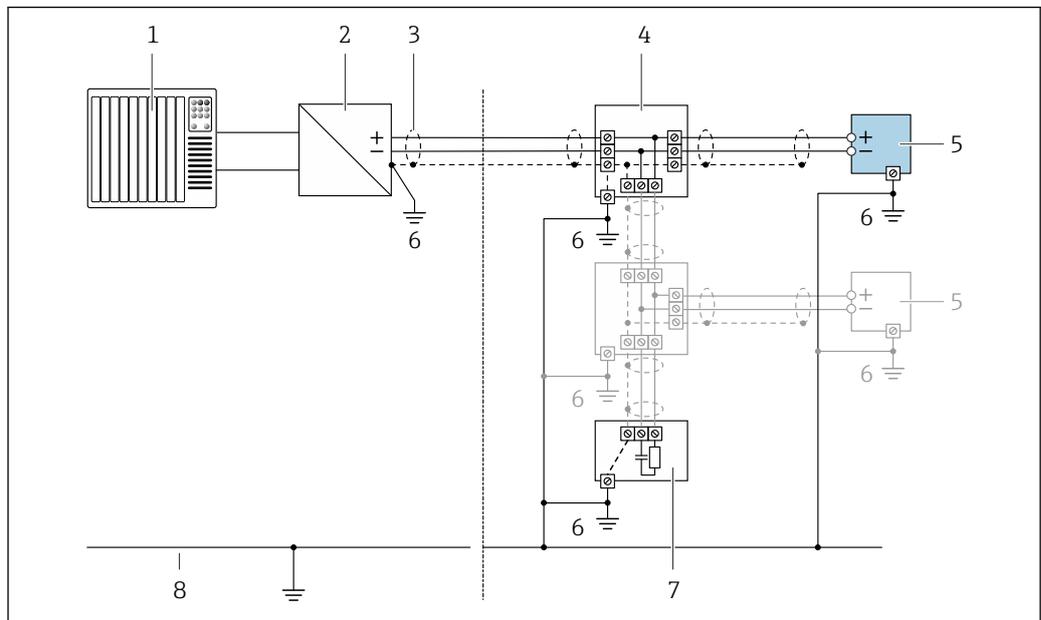


A0028760

3 Exemple de raccordement pour la sortie tout ou rien (passive)

- 1 Système d'automatisme avec entrée relais (par ex. API)
- 2 Alimentation électrique
- 3 Transmetteur : respecter les valeurs d'entrée

FOUNDATION Fieldbus

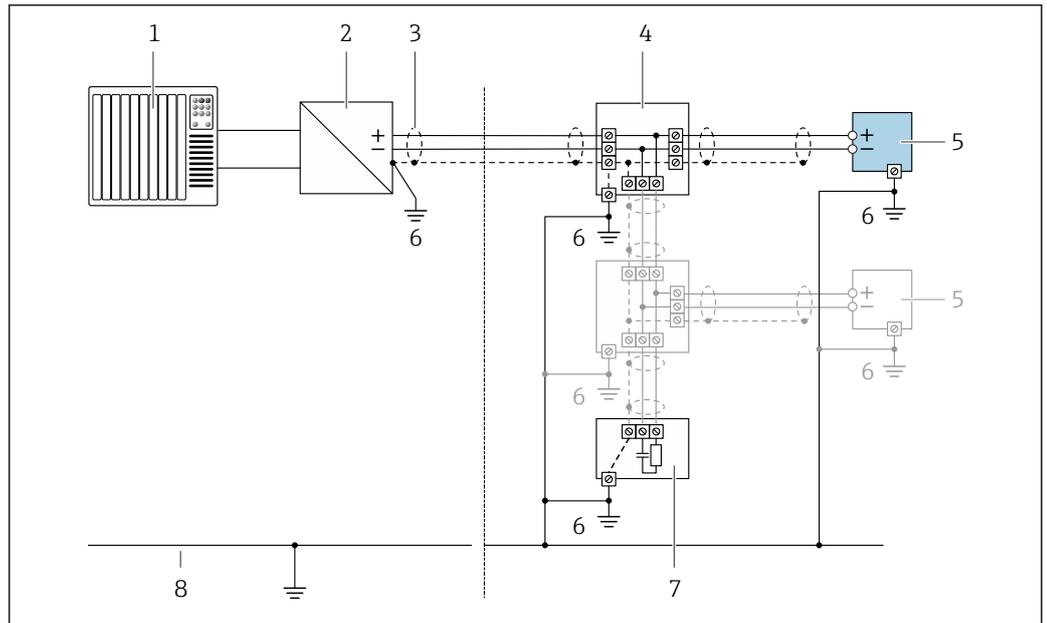


A0028768

4 Exemple de raccordement pour FOUNDATION Fieldbus

- 1 Système/automate (par ex. API)
- 2 Conditionneur d'alimentation (FOUNDATION Fieldbus)
- 3 Blindage de câble : le câble doit être mis à la terre des deux côtés afin de satisfaire aux exigences CEM ; tenir compte des spécifications de câble
- 4 Répartiteur en T
- 5 Appareil de mesure
- 6 Mise à la terre locale
- 7 Terminaison de bus
- 8 Ligne d'équipotentialité

PROFIBUS PA

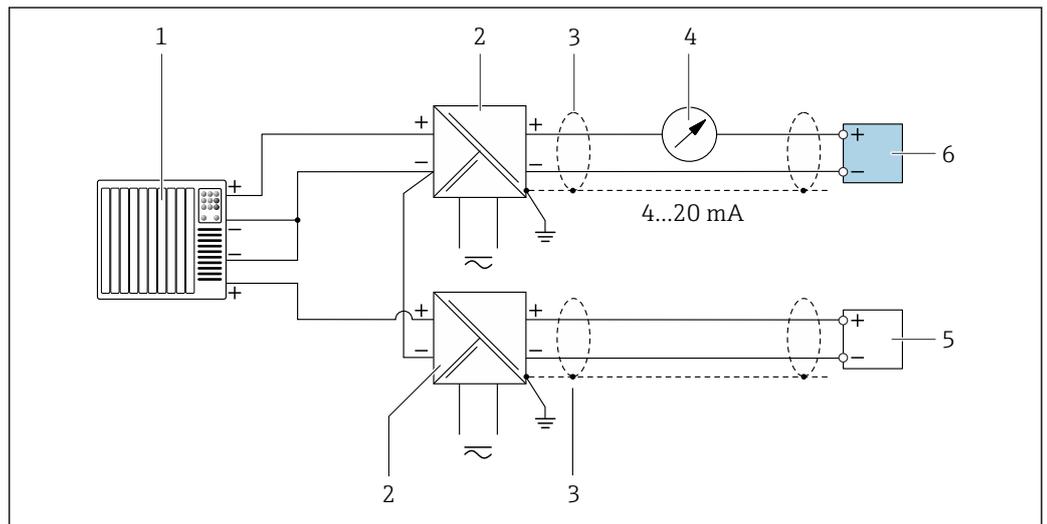


A0028768

5 Exemple de raccordement pour PROFIBUS PA

- 1 Système/automate (par ex. API)
- 2 Coupleur de segments PROFIBUS PA
- 3 Blindage de câble : le câble doit être mis à la terre des deux côtés afin de satisfaire aux exigences CEM ; tenir compte des spécifications de câble
- 4 Répartiteur en T
- 5 Appareil de mesure
- 6 Mise à la terre locale
- 7 Terminaison de bus
- 8 Ligne d'équipotentialité

Entrée HART



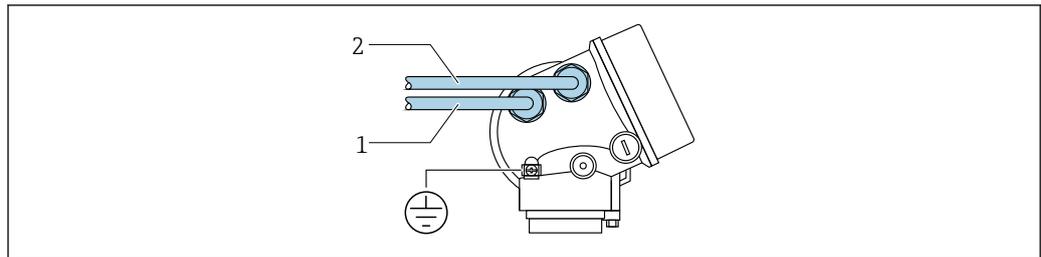
A0028763

6 Exemple de raccordement pour entrée HART avec "moins" commun (passive)

- 1 Système/automate avec sortie HART (par ex. API)
- 2 Barrière active pour l'alimentation (par ex. RN22 1N)
- 3 Blindage de câble : le câble doit être mis à la terre des deux côtés afin de satisfaire aux exigences CEM ; tenir compte des spécifications de câble
- 4 Afficheur analogique : respecter la charge maximale
- 5 Transmetteur de pression (par ex. Cerabar M, Cerabar S) : voir exigences
- 6 Transmetteur

## Raccordement électrique

## Raccordement du transmetteur

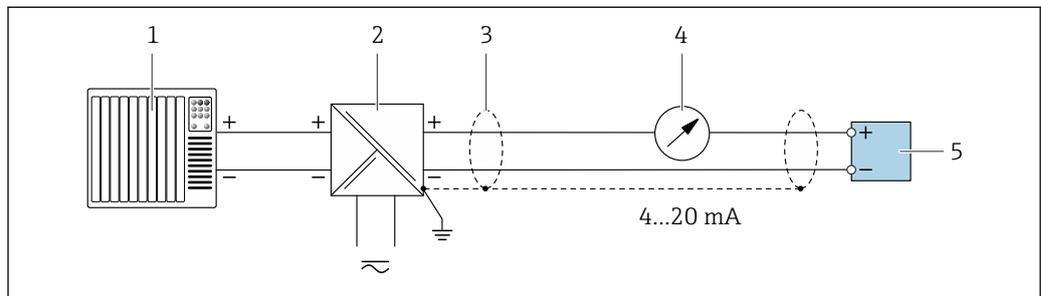


A0015510

- 1 Entrée de câble pour sortie 1
- 2 Entrée de câble pour sortie 2

## Exemples de raccordement

## Sortie courant 4-20 mA HART

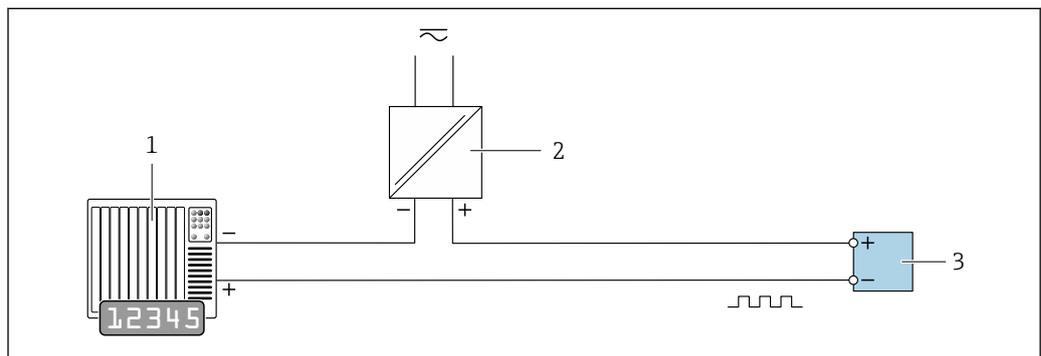


A0028762

7 Exemple de raccordement pour sortie courant 4 à 20 mA HART (passive)

- 1 Système/automate avec entrée courant (par ex. API)
- 2 Alimentation
- 3 Blindage de câble : le câble doit être mis à la terre des deux côtés afin de satisfaire aux exigences CEM ; tenir compte des spécifications de câble
- 4 Afficheur analogique : respecter la charge maximale
- 5 Transmetteur

## Sortie impulsion/fréquence

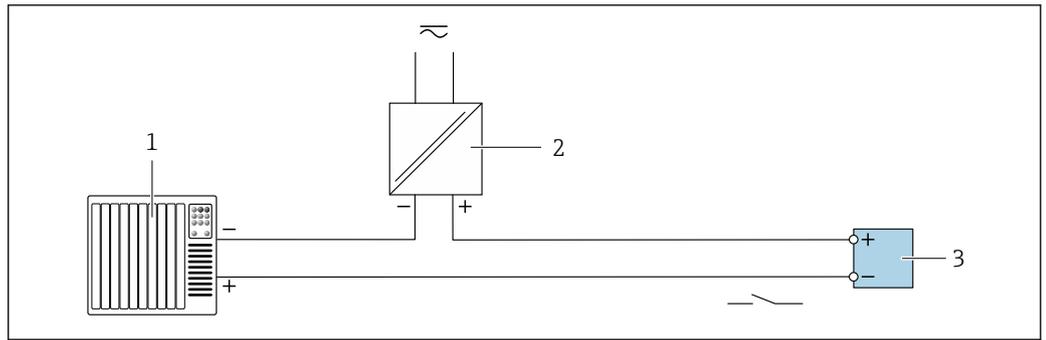


A0028761

8 Exemple de raccordement pour sortie impulsion/fréquence (passive)

- 1 Système/automate avec entrée impulsion/fréquence (par ex. API)
- 2 Alimentation électrique
- 3 Transmetteur : respecter les valeurs d'entrée

Sortie tout ou rien

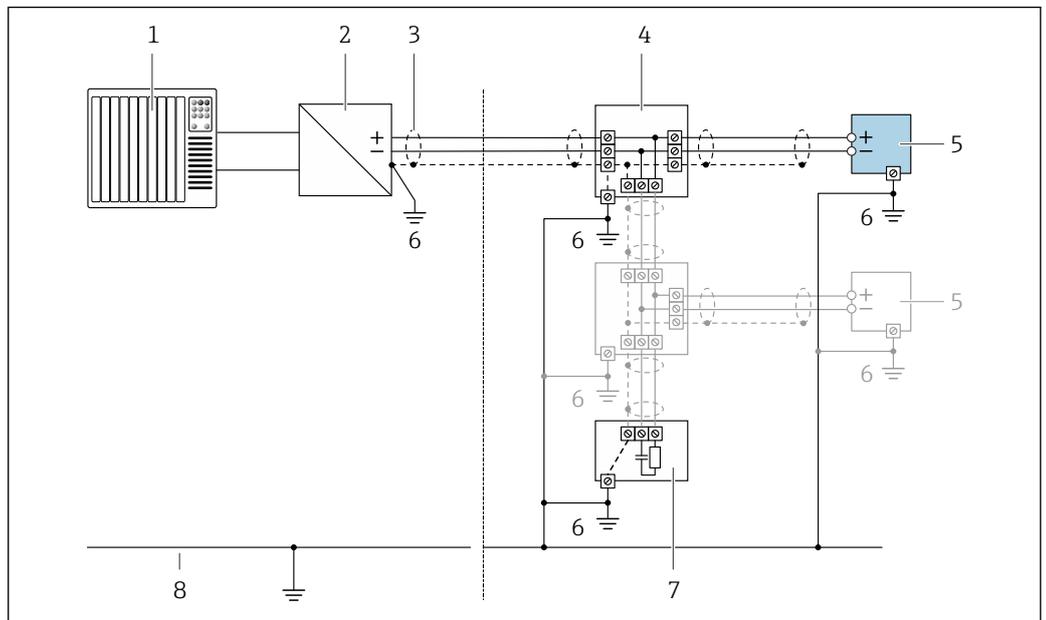


A0028760

9 Exemple de raccordement pour la sortie tout ou rien (passive)

- 1 Système d'automatisme avec entrée relais (par ex. API)
- 2 Alimentation électrique
- 3 Transmetteur : respecter les valeurs d'entrée

FOUNDATION Fieldbus

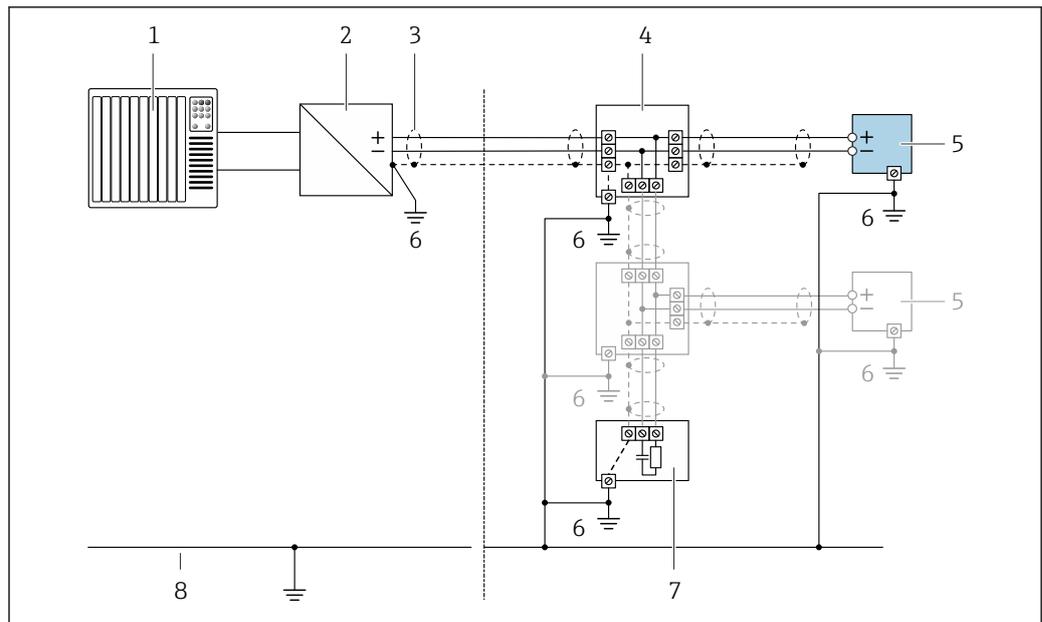


A0028768

10 Exemple de raccordement pour FOUNDATION Fieldbus

- 1 Système/automate (par ex. API)
- 2 Conditionneur d'alimentation (FOUNDATION Fieldbus)
- 3 Blindage de câble : le câble doit être mis à la terre des deux côtés afin de satisfaire aux exigences CEM ; tenir compte des spécifications de câble
- 4 Répartiteur en T
- 5 Appareil de mesure
- 6 Mise à la terre locale
- 7 Terminaison de bus
- 8 Ligne d'équipotentialité

PROFIBUS PA

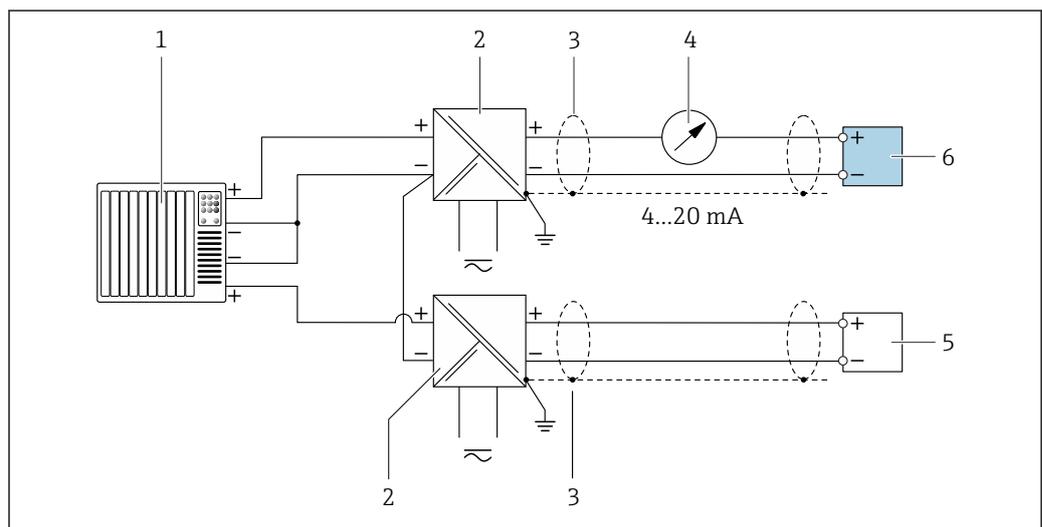


A0028768

11 Exemple de raccordement pour PROFIBUS PA

- 1 Système/automate (par ex. API)
- 2 Coupleur de segments PROFIBUS PA
- 3 Blindage de câble : le câble doit être mis à la terre des deux côtés afin de satisfaire aux exigences CEM ; tenir compte des spécifications de câble
- 4 Répartiteur en T
- 5 Appareil de mesure
- 6 Mise à la terre locale
- 7 Terminaison de bus
- 8 Ligne d'équipotentialité

Entrée HART



A0028763

12 Exemple de raccordement pour entrée HART avec "moins" commun (passive)

- 1 Système/automate avec sortie HART (par ex. API)
- 2 Barrière active pour l'alimentation (par ex. RN221N)
- 3 Blindage de câble : le câble doit être mis à la terre des deux côtés afin de satisfaire aux exigences CEM ; tenir compte des spécifications de câble
- 4 Afficheur analogique : respecter la charge maximale
- 5 Transmetteur de pression (par ex. Cerabar M, Cerabar S) : voir exigences
- 6 Transmetteur

**Compensation de potentiel**

**Exigences**

Aucune mesure spéciale pour la compensation de potentiel n'est nécessaire.



Dans le cas d'un appareil pour zone explosible : respecter les consignes figurant dans la documentation Ex (XA).

**Bornes**

- Pour version d'appareil sans parafoudre intégré : bornes à ressort enfichables pour sections de fil 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)
- Pour version d'appareil avec parafoudre intégré : bornes à ressort pour sections de fil 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)

**Entrées de câble**

- Presse-étoupe (pas pour Ex d) : M20 × 1,5 avec câble Ø 6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)
- Filetage pour entrée de câble :
  - Pour zones non explosibles et explosibles : NPT ½"
  - Pour zones non explosibles et explosibles (pas pour XP) : G ½"
  - Pour Ex d : M20 × 1,5

**Spécification de câble**

**Gamme de température admissible**

- Les directives d'installation en vigueur dans le pays d'installation doivent être respectées.
- Les câbles doivent être adaptés aux températures minimales et maximales attendues.

**Câble de signal**

*Sortie courant 4 à 20 mA HART*

Il est recommandé d'utiliser un câble blindé. Respecter le concept de mise à la terre de l'installation.

*Sortie courant 4 à 20 mA*

Câble d'installation standard suffisant

*Sortie impulsion/fréquence/tout ou rien*

Câble d'installation standard suffisant

*FOUNDATION Fieldbus*

Câble 2 fils torsadé blindé.



Pour d'autres informations sur la planification et l'installation de réseaux FOUNDATION Fieldbus :

- Manuel de mise en service "FOUNDATION Fieldbus Overview" (BA00013S)
- Directive FOUNDATION Fieldbus
- CEI 61158-2 (MBP)

*PROFIBUS PA*

Câble 2 fils torsadé blindé. Le type de câble A est recommandé .



Pour plus d'informations sur la planification et l'installation de réseaux PROFIBUS :

- Manuel de mise en service "PROFIBUS DP/PA" (BA00034S)
- Directive PNO 2.092 "PROFIBUS PA User and Installation Guideline"
- CEI 61158-2 (MBP)

**Protection contre les surtensions**

L'appareil peut être commandé avec parafoudre intégré pour différents agréments :  
*Variante de commande "Accessoire monté", option NA "Parafoudre"*

<b>Gamme de tension d'entrée</b>	Les valeurs correspondent aux spécifications de tension → 21 <sup>1)</sup>
<b>Résistance par voie</b>	2 · 0,5 Ω max.
<b>Tension continue de seuil</b>	400 ... 700 V
<b>Tension de choc de seuil</b>	< 800 V
<b>Capacité pour 1 MHz</b>	< 1,5 pF

<b>Courant nominal de décharge (8/20 µs)</b>	10 kA
<b>Gamme de température</b>	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

1) La tension est réduite de la valeur de la résistance interne  $I_{\min} \cdot R_i$

 Pour une version d'appareil avec parafoudre, il existe une restriction de la température ambiante selon la classe de température.

 Pour plus d'informations sur les tables de température, voir les "Conseils de sécurité" (XA) de l'appareil.

## Performances

### Conditions de référence

- Tolérances selon ISO/DIS 11631
- Eau à +15 ... +45 °C (+59 ... +113 °F) et 2 ... 6 bar (29 ... 87 psi)
- Indications selon protocole d'étalonnage
- Les indications relatives à l'écart de mesure sont basées sur des bancs d'étalonnage accrédités, qui sont rattachés à la norme ISO 17025.

 Pour obtenir les écarts de mesure, utiliser l'outil de sélection *Applicator* →  76

### Erreur de mesure maximale

de m. = de la valeur mesurée ;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$  ; T = température du produit mesuré

### Précision de base

 Bases de calcul →  33

*Débit massique et débit volumique (liquides)*

±0,10 % de m.

*Débit massique (gaz)*

±0,35 % de m.

*Masse volumique (liquides)*

Sous conditions de référence	Etalonnage standard de la masse volumique <sup>1)</sup>	Wide range Spécifications de masse volumique <sup>2) 3)</sup>
[g/cm <sup>3</sup> ]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[g/cm <sup>3</sup> ]
±0,0005	±0,02	±0,002

- 1) Valable sur l'ensemble de la gamme de température et de masse volumique
- 2) Gamme valide pour l'étalonnage spécial de la masse volumique : 0 ... 2 g/cm<sup>3</sup>, +5 ... +80 °C (+41 ... +176 °F)
- 3) Variante de commande "Pack application", option EE "Densité spéciale" uniquement en combinaison avec la variante de commande "Mat. tube de mesure, surface en contact", option BB, BF, HA, SA

*Température*

±0,5 °C ± 0,005 · T °C (±0,9 °F ± 0,003 · (T - 32) °F)

**Stabilité du zéro**

Version standard : variante de commande "mat. tube de mesure, surface en contact", option BB, BF, HA, SA

DN		Stabilité du zéro	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
1	$\frac{1}{24}$	0,0010	0,000036
2	$\frac{1}{12}$	0,0050	0,00018
4	$\frac{1}{8}$	0,0200	0,00072

Version haute pression : variante de commande "Mat. tube de mesure, surface en contact", option HB

DN		Stabilité du zéro	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
1	$\frac{1}{24}$	0,0016	0,0000576
2	$\frac{1}{12}$	0,0080	0,000288
4	$\frac{1}{8}$	0,0320	0,001152

**Valeurs de débit**

Valeurs de débit comme valeurs nominales de rangeabilité en fonction du diamètre nominal.

Unités SI

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
1	20	2	1	0,4	0,2	0,04
2	100	10	5	2	1	0,2
4	450	45	22,5	9	4,5	0,9

Unités US

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]
$\frac{1}{24}$	0,735	0,074	0,037	0,015	0,007	0,001
$\frac{1}{12}$	3,675	0,368	0,184	0,074	0,037	0,007
$\frac{1}{8}$	16,54	1,654	0,827	0,331	0,165	0,033

**Précision des sorties**

Les sorties possèdent la précision de base suivante.

Sortie courant

<b>Précision</b>	±10 µA
------------------	--------

Sortie impulsion/fréquence

de m. = de la mesure

<b>Précision</b>	Max. ±100 ppm de m.
------------------	---------------------

**Répétabilité**de m. = de la valeur mesurée ;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$  ; T = température du produit mesuré**Répétabilité de base** Bases de calcul →  33*Débit massique et débit volumique (liquides)*

±0,05 % de m.

*Débit massique (gaz)*

±0,15 % de m.

*Masse volumique (liquides)*±0,00025 g/cm<sup>3</sup>*Température*

±0,25 °C ± 0,0025 · T °C (±0,45 °F ± 0,0015 · (T-32) °F)

**Temps de réponse**

- Le temps de réponse dépend du paramétrage (amortissement).
- Temps de réponse en cas de changements brusques de la grandeur mesurée : après 500 ms → 95 % de la pleine échelle

**Influence de la température ambiante****Sortie courant**

de m. = de la mesure

Erreur supplémentaire, par rapport à l'étendue de mesure de 16 mA :

<b>Coefficient de température pour zéro (4 mA)</b>	0,02 %/10 K
<b>Coefficient de température pour étendue (20 mA)</b>	0,05 %/10 K

**Sortie impulsion/fréquence**

de m. = de la mesure

<b>Coefficient de température</b>	Max. ±100 ppm de m.
-----------------------------------	---------------------

**Influence de la température du produit****Débit massique et débit volumique**

de P.E. = de la pleine échelle

En cas de différence entre la température pour l'ajustage du point zéro et la température de process, l'erreur de mesure supplémentaire du capteur est généralement ±0,0002 % de P.E./°C (±0,0001 % de P.E./°F).

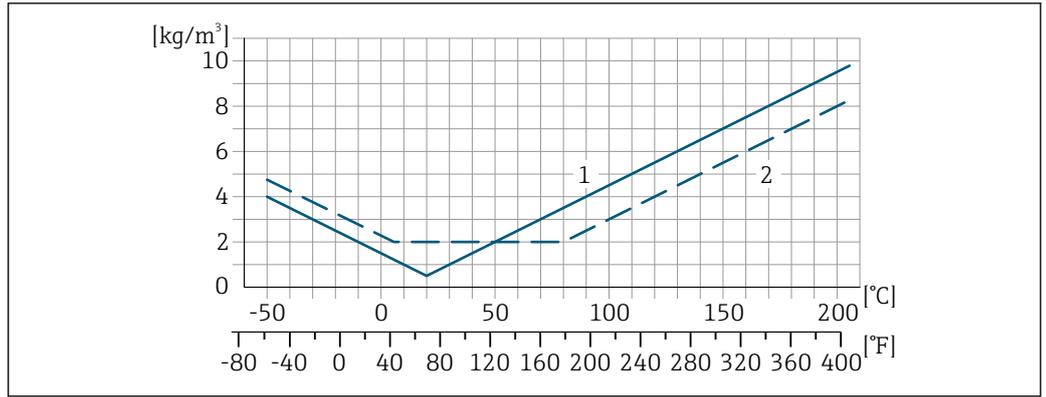
L'effet est réduit si l'ajustage du point zéro est réalisé à la température de process.

**Masse volumique**

En cas de différence entre la température de l'étalonnage de la masse volumique et la température de process, l'erreur de mesure typique du capteur est de ±0,00005 g/cm<sup>3</sup> /°C (±0,000025 g/cm<sup>3</sup> /°F). L'étalonnage sur site de la masse volumique est possible.

**Spécifications de masse volumique Wide Range (étalonnage spécial de la masse volumique)**

Si la température de process est en dehors de la gamme valide (→  30), l'erreur de mesure est ±0,00005 g/cm<sup>3</sup> /°C (±0,000025 g/cm<sup>3</sup> /°F)



- 1 Etalonnage sur site de la masse volumique, exemple pour +20 °C (+68 °F)
- 2 Etalonnage spécial de la masse volumique

**Influence de la pression du produit**

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

**Bases de calcul**

de m. = de la mesure ; F.E. = de la fin d'échelle

BaseAccu = précision de base en % de m., BaseRepeat = répétabilité de base en % de m.

MeasValue = valeur mesurée ; ZeroPoint = stabilité du zéro

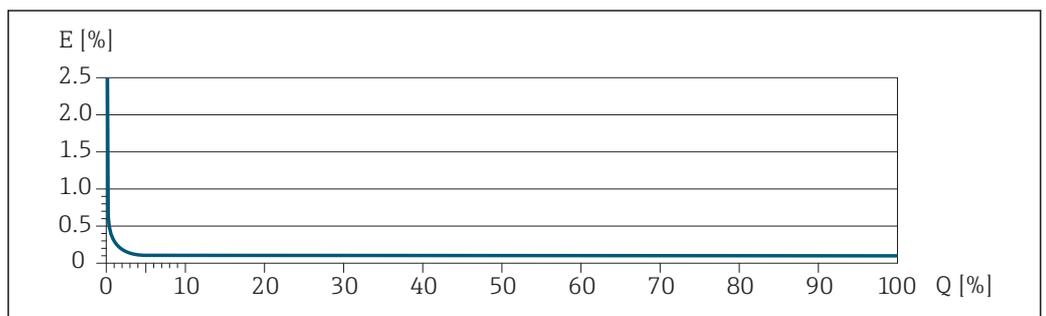
Calcul de l'écart de mesure maximal en fonction du débit

Débit	Ecart de mesure maximal en % de m.
$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021332</small>	$\pm \text{BaseAccu}$ <small>A0021339</small>
$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021333</small>	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <small>A0021334</small>

Calcul de la répétabilité maximale en fonction du débit

Débit	Répétabilité maximale en % de m.
$\geq \frac{4/3 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021341</small>	$\pm 1/2 \cdot \text{BaseAccu}$ <small>A0021343</small>
$< \frac{4/3 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021342</small>	$\pm 2/3 \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <small>A0021344</small>

**Exemple d'erreur de mesure maximal**



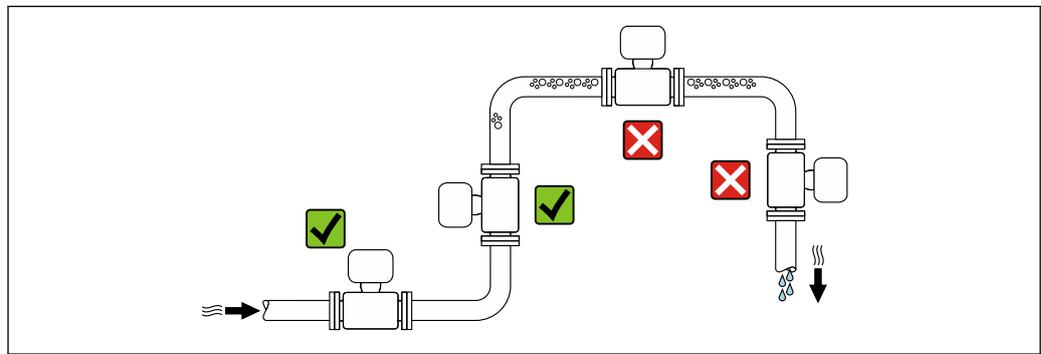
- E Erreur de mesure maximale en % de m. (exemple)
- Q Débit en % de la valeur de fin d'échelle maximale

## Montage

Aucune mesure spéciale, comme des supports, etc., n'est nécessaire. Les forces extérieures sont absorbées par la construction de l'appareil.

 Utiliser un support de capteur pour plus de stabilité dans la conduite de process et pour les raccords process sans bride. →  36

### Emplacement de montage



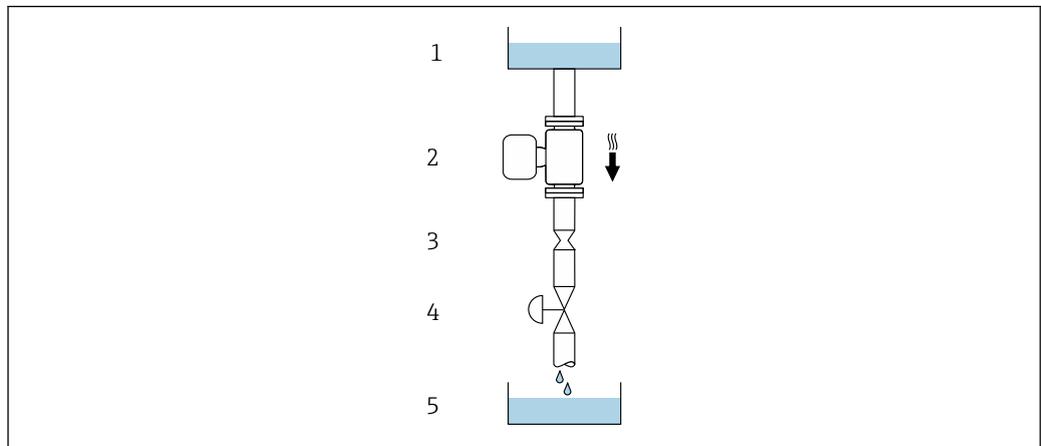
A0028772

Pour éviter les erreurs de mesure dues à l'accumulation de bulles de gaz dans le tube de mesure, il convient d'éviter les points de montage suivants :

- Montage au plus haut point de la conduite
- Montage directement en sortie de conduite dans un écoulement gravitaire

### Dans le cas d'un écoulement gravitaire

La proposition d'installation suivante permet toutefois le montage dans une conduite verticale avec fluide descendant. Les restrictions de conduite ou l'utilisation d'un diaphragme avec une section plus faible évitent la vidange du capteur en cours de mesure.



A0028773

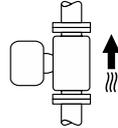
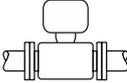
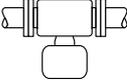
 13 Montage dans un écoulement gravitaire (par ex. applications de dosage)

- 1 Réservoir
- 2 Capteur
- 3 Diaphragme, restriction
- 4 Vanne
- 5 Cuve de dosage

DN		Ø diaphragme, restriction	
[mm]	[in]	[mm]	[in]
1	1/24	0,8	0,03
2	1/12	1,5	0,06
4	1/8	3,0	0,12

**Position de montage**

Le sens de la flèche sur la plaque signalétique du capteur permet de monter ce dernier conformément au sens d'écoulement (sens de passage du produit à travers la conduite).

Position de montage		Recommandation	
<b>A</b>	Position de montage verticale	 A0015591	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <sup>1)</sup>
<b>B</b>	Position de montage horizontale, transmetteur en haut	 A0015589	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>2)</sup>
<b>C</b>	Position de montage horizontale, transmetteur en bas	 A0015590	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
<b>D</b>	Position de montage horizontale, transmetteur sur le côté	 A0015592	<input checked="" type="checkbox"/>

- 1) Cette orientation est recommandée pour assurer l'auto-vidange.
- 2) Les applications avec des températures de process basses peuvent réduire la température ambiante. Pour respecter la température ambiante minimale pour le transmetteur, nous recommandons cette position de montage.
- 3) Les applications avec des températures de process hautes peuvent augmenter la température ambiante. Pour respecter la température ambiante maximale pour le transmetteur, nous recommandons cette position de montage.

**Longueurs droites d'entrée et de sortie**

Lors du montage, il n'est pas nécessaire de tenir compte d'éléments générateurs de turbulences (vannes, coudes ou T), tant qu'il n'y a pas de cavitation → 43.

**Instructions de montage spéciales**

**Autovidangeabilité**

Lorsque l'appareil est monté en position verticale, le tube de mesure peut être complètement vidangé et protégé contre le colmatage si les propriétés du liquide mesuré le permettent. De plus, comme un seul tube de mesure est utilisé, le débit n'est pas entravé et le risque de rétention du produit dans l'appareil de mesure est réduit au minimum. Un plus grand diamètre interne du tube de mesure <sup>1)</sup> réduit également le risque que des particules soient piégées dans l'ensemble de mesure. En raison de la section plus grande de chaque tube de mesure, le tube est généralement moins susceptible de se boucher.

**Disque de rupture**

Informations importantes pour le process : → 43.

**⚠ AVERTISSEMENT**

**Danger dû à une fuite de produit !**

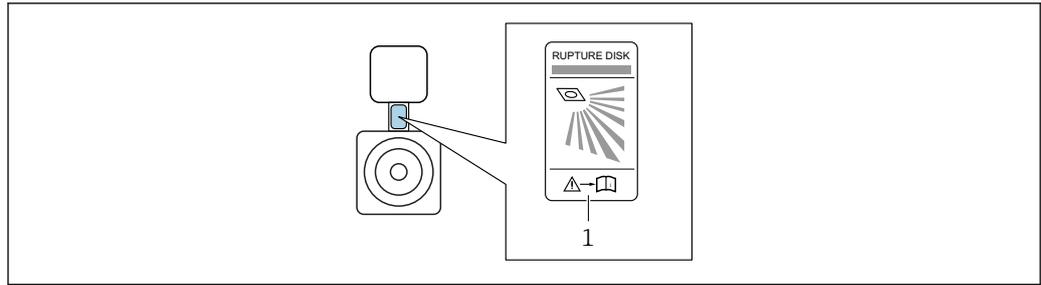
Une fuite de produit sous pression peut provoquer des blessures ou des dégâts matériels.

- ▶ Prendre des précautions pour éviter tout danger pour les personnes et de dommages en cas de déclenchement du disque de rupture.
- ▶ Respecter les indications figurant sur l'autocollant du disque de rupture.
- ▶ Lors du montage de l'appareil, veiller à ne pas le fonctionnement du disque de rupture.
- ▶ Ne pas enlever ou endommager le disque de rupture.

La position du disque de rupture est indiquée par un autocollant placé juste dessus. Le déclenchement du disque de rupture endommage l'autocollant, ce qui permet un contrôle visuel.

Si le support de capteur est utilisé avec un appareil de mesure équipé d'un disque de rupture, il est important de s'assurer que l'ouverture du col n'est pas recouverte et que le cache du disque de rupture n'est pas endommagé.

1) Comparé à la construction bitube avec une capacité de débit similaire et un diamètre interne plus petit



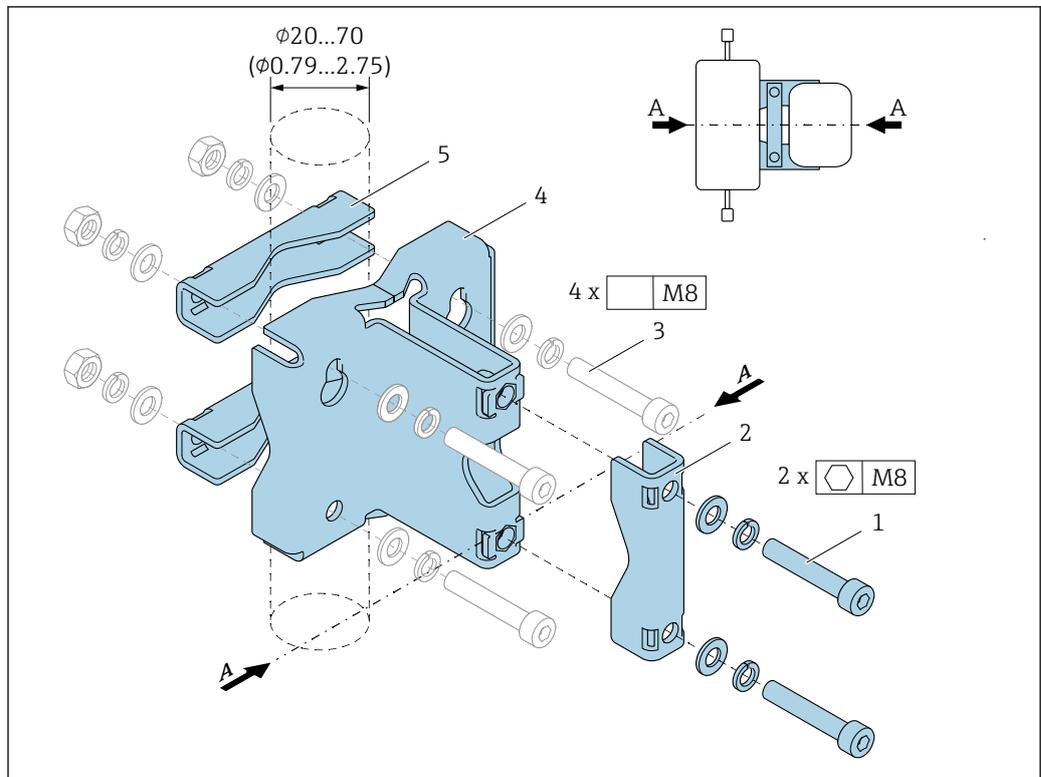
A0032051

1 Autocollant du disque de rupture

Pour plus d'informations sur les dimensions : voir le chapitre "Construction mécanique" (accessoires)

### Support de capteur

Le support de capteur est utilisé pour fixer l'appareil sur une paroi, une table ou une conduite (variante de commande "Accessoires inclus", option PR).



A0036471

- 1 2 x vis six pans M8 x 50, rondelle et rondelle élastique A4
- 2 1 x raccord clamp (extension de l'appareil de mesure)
- 3 4 x vis de fixation pour montage sur paroi, table ou conduite (non fournies)
- 4 1 x profil de base
- 5 2 x raccord clamp (montage sur conduite)
- A Ligne centrale de l'appareil de mesure

Si le support est utilisé avec un appareil de mesure équipé d'un disque de rupture, il est important de s'assurer que le disque de rupture dans le col n'est pas recouvert et que le cache du disque de rupture n'est pas endommagé.

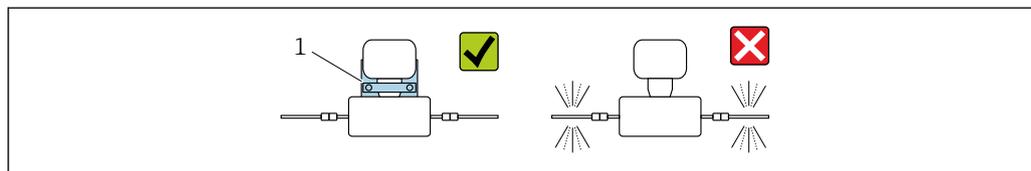
**i** Lubrifier tous les raccords filetés avant d'entreprendre le montage. Les vis pour le montage sur paroi, table ou conduite ne sont pas fournies avec l'appareil et doivent être choisies en fonction de la position de montage individuelle.

**⚠ AVERTISSEMENT**

**Contrainte sur les conduites !**

Une contrainte excessive sur des conduites non étayées peut entraîner la rupture de la conduite.  
 ► Installer le capteur dans une conduite correctement étayée.

Les versions de montage suivantes sont recommandées pour le montage :  
 A l'aide du support de capteur.



1 Support de capteur (variante de commande "Accessoires inclus", option PR)

*Montage mural*

Visser le support de capteur au mur à l'aide de quatre vis. Deux des quatre trous pour fixer le support servent à l'accrocher dans les vis.

*Montage sur une table*

Visser le support de capteur sur la table à l'aide de quatre vis.

*Montage sur une conduite*

Fixer le support de capteur à la conduite à l'aide de deux raccords clamp.

**Étalonnage du zéro**

Tous les appareils sont étalonnés d'après les derniers progrès techniques. L'étalonnage se fait sous les conditions de référence → 30. Un étalonnage du zéro sur site n'est de ce fait pas nécessaire !

L'expérience montre que l'ajustage du point zéro n'est conseillé que dans des cas particuliers :

- Lorsqu'une précision extrêmement élevée est exigée avec de faibles débits.
- Dans le cas de conditions de process ou de service extrêmes, par ex. températures de process ou viscosité du produit très élevées

## Environnement

<b>Température ambiante</b>	<b>Appareil de mesure</b>	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
	<b>Lisibilité de l'afficheur local</b>	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) La lisibilité de l'afficheur local peut être compromise en dehors de la gamme de température.

- En cas d'utilisation en extérieur :  
Eviter l'ensoleillement direct, particulièrement dans les régions climatiques chaudes.

**i** Vous pouvez commander un capot de protection climatique auprès d'Endress+Hauser.  
 → 74.

<b>Température de stockage</b>	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F), de préférence à +20 °C (+68 °F)
--------------------------------	---

<b>Classe climatique</b>	DIN EN 60068-2-38 (contrôle Z/AD)
--------------------------	-----------------------------------

<b>Indice de protection</b>	<b>Transmetteur</b>
	■ En standard : IP66/67, boîtier type 4X
	■ Avec boîtier ouvert : IP20, boîtier type 1
	■ Module d'affichage : IP20, boîtier type 1

**Capteur**  
IP66/67, boîtier type 4X

**Connecteur**  
IP67, uniquement vissé

---

<b>Résistance aux vibrations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Oscillation, sinusoïdale, d'après IEC 60068-2-6           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 ... 8,4 Hz, pic 3,5 mm</li> <li>- 8,4 ... 2 000 Hz, pic 1 g</li> </ul> </li> <li>■ Oscillation, bruit à large bande d'après IEC 60068-2-64           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 ... 200 Hz, 0,003 g<sup>2</sup>/Hz</li> <li>- 200 ... 2 000 Hz, 0,001 g<sup>2</sup>/Hz</li> <li>- Total : 1,54 g rms</li> </ul> </li> </ul>
----------------------------------	--

---

<b>Résistance aux chocs</b>	Choc, demi-sinusoïdal selon IEC 60068-2-27 6 ms 30 g
-----------------------------	---

---

<b>Résistance aux chocs</b>	Choc dû à une manipulation brutale d'après IEC 60068-2-31
-----------------------------	---

---

<b>Nettoyage intérieur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nettoyage NEP</li> <li>■ Nettoyage SEP</li> </ul> <p><b>Options</b> Version sans huile ni graisse pour parties en contact avec le produit, sans déclaration Variante de commande "Service", option HA</p>
----------------------------	--

---

<b>Compatibilité électromagnétique (CEM)</b>	<p>Selon IEC/EN 61326 et Recommandation NAMUR 21 (NE 21)</p> <p> Pour plus de détails, voir la déclaration de conformité.</p>
--	--

## Process

---

<b>Gamme de température du produit</b>	-50 ... +205 °C (-58 ... +401 °F)
--	-----------------------------------

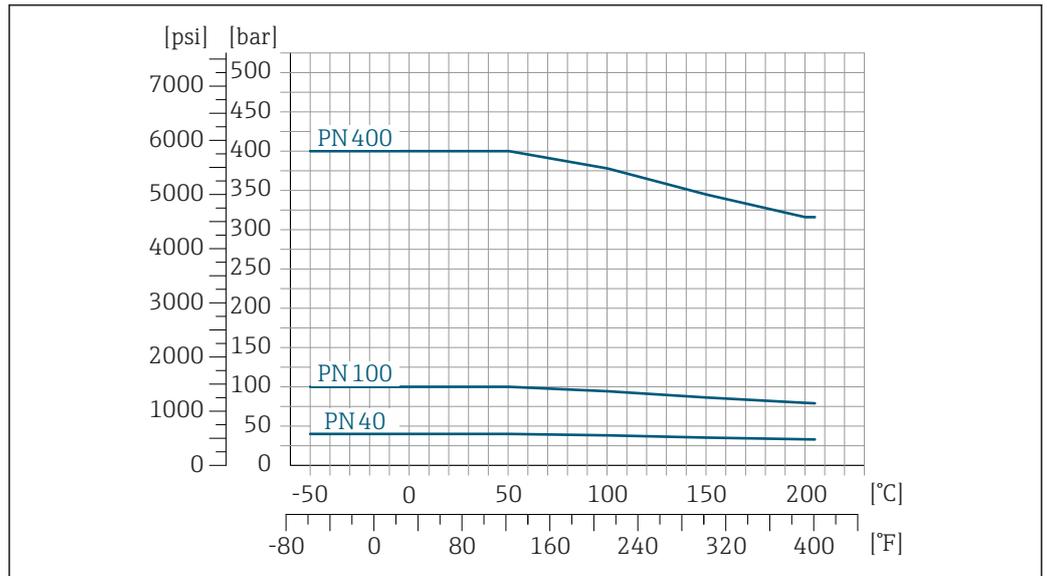
---

<b>Masse volumique</b>	0 ... 2 000 kg/m <sup>3</sup> (0 ... 125 lb/cf)
------------------------	---

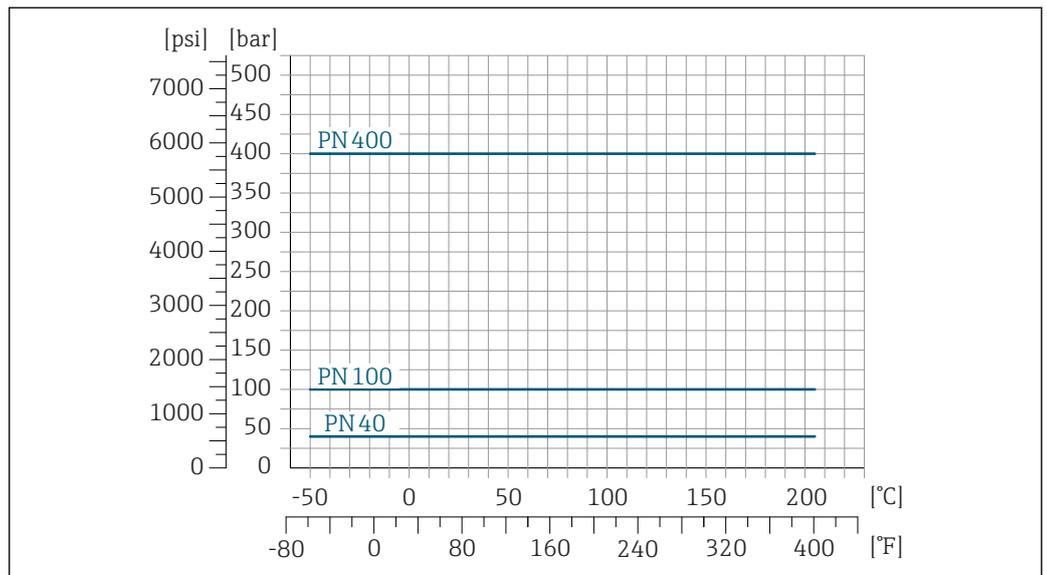
---

<b>Courbes pression - température</b>	Les diagrammes de pression et température suivants s'appliquent à toutes les pièces de l'appareil soumises à la pression et pas uniquement au raccord process. Les diagrammes montre la pression du produit admissible maximale en fonction de la température du produit spécifique.
---------------------------------------	--

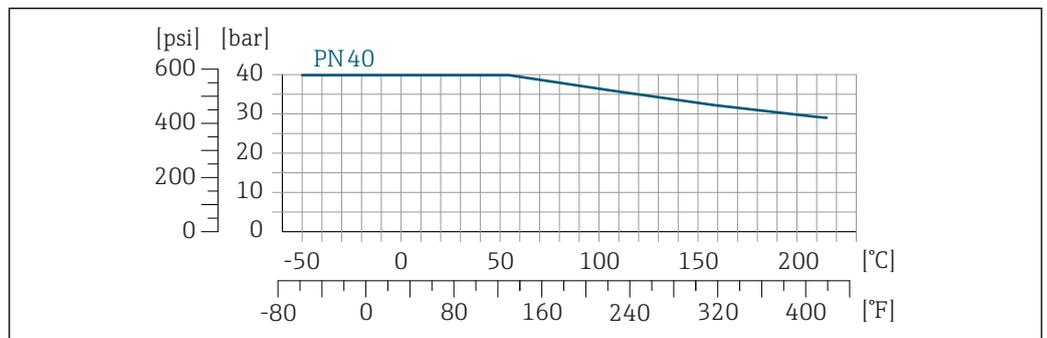
Raccord par bride selon EN 1092-1 (DIN 2501)



14 Avec matériau de bride 1.4404 (316/316L)

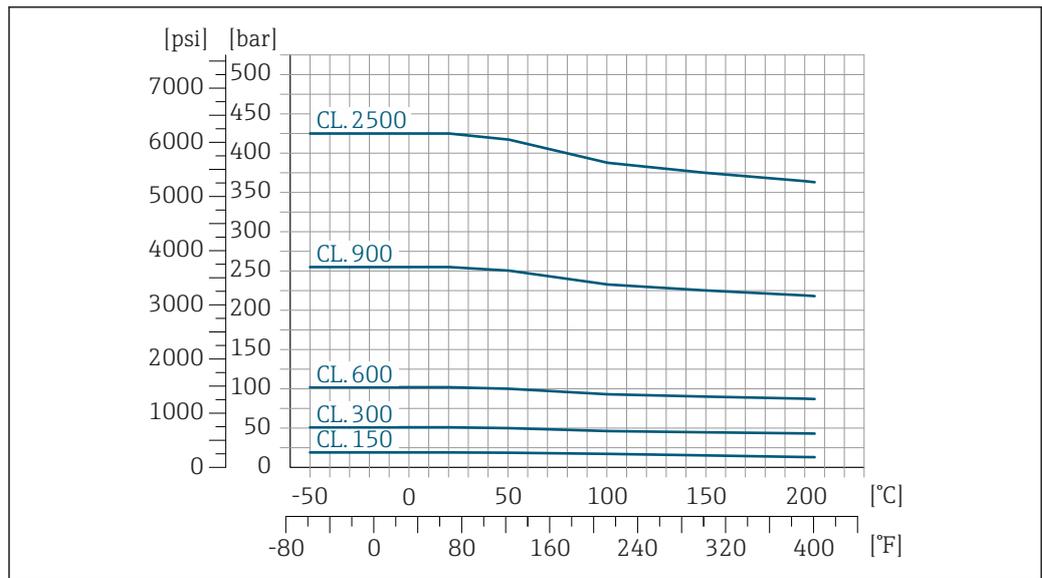


15 Avec matériau de bride : Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)



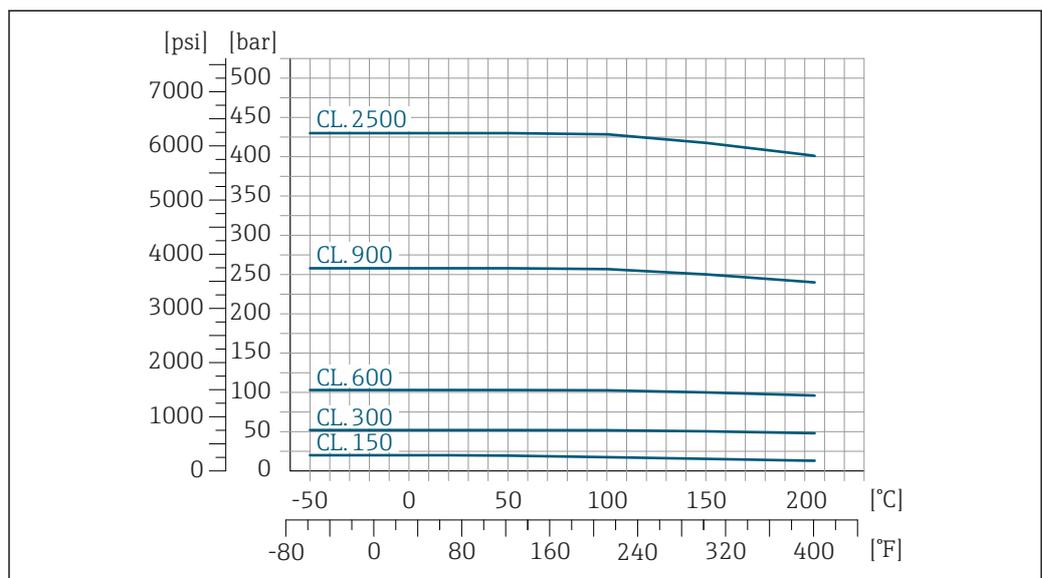
16 Bride tournante avec matériau de bride : 1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22 : 2.4602 (UNS N06022)

Raccord par bride selon ASME B16.5



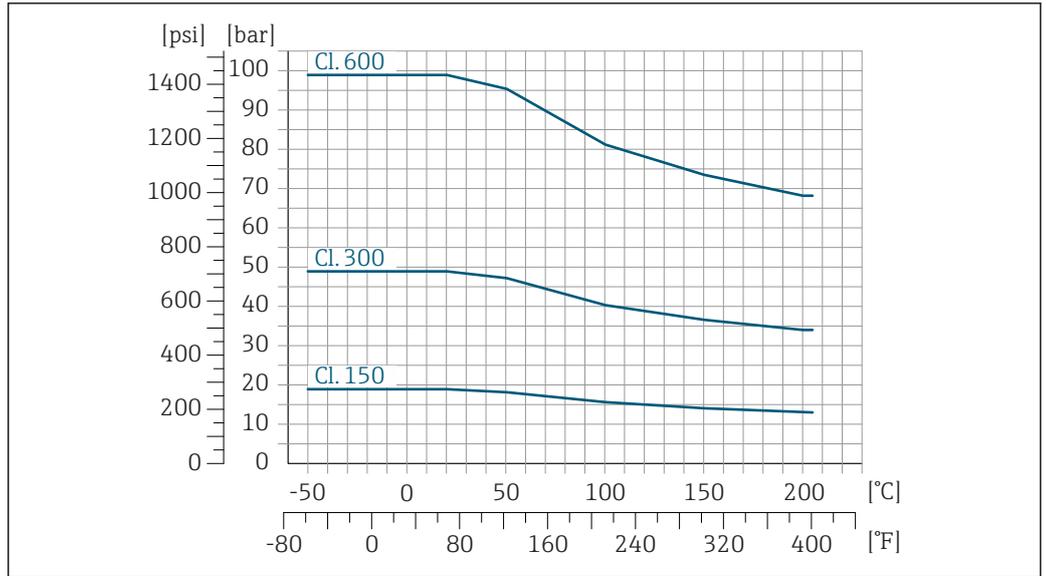
A0036201-FR

17 Avec matériau de bride 1.4404 (316/316L)



A0036203-FR

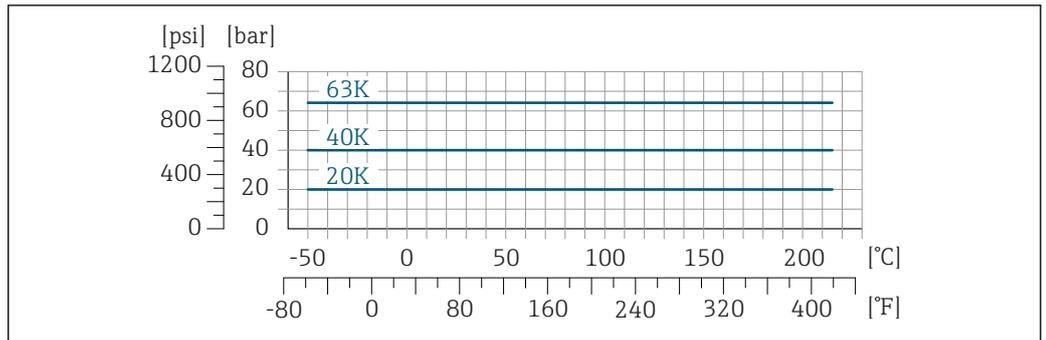
18 Avec matériau de bride : Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)



A0036202-FR

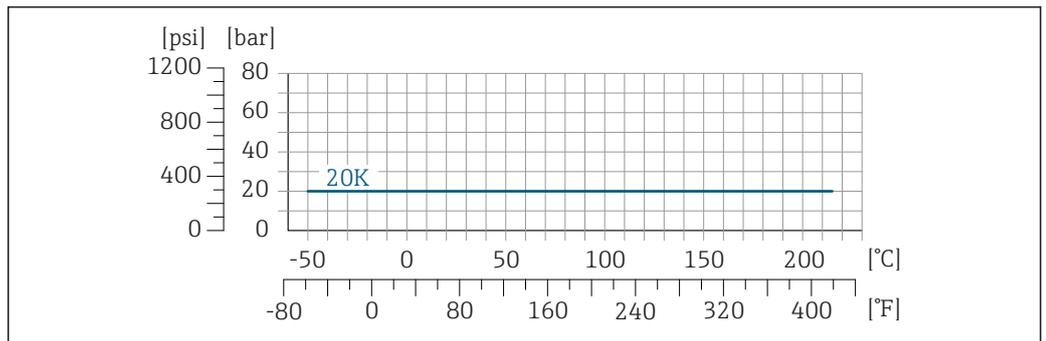
19 Bride tournante avec matériau de bride : 1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22: 2.4602 (UNS N06022)

**Raccord par bride selon JIS B2220**



A0036204-FR

20 Avec matériau de bride : 1.4404 (316/316L) ou Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)



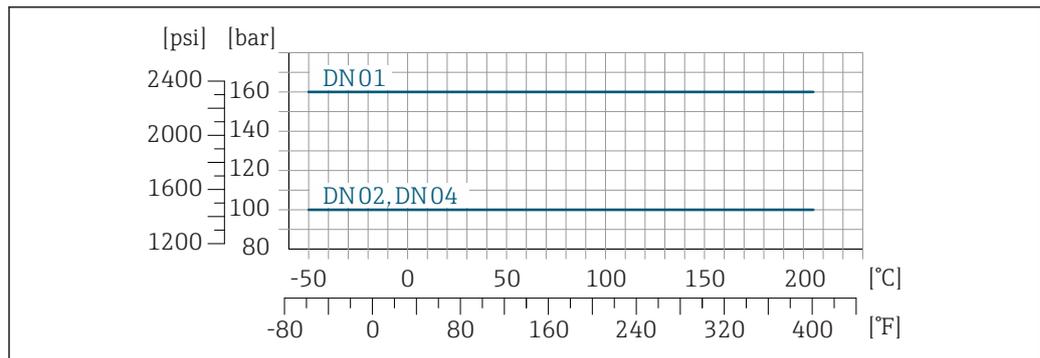
A0036206-FR

21 Bride tournante avec matériau de bride : 1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22: 2.4602 (UNS N06022)

**Raccord process Tri-clamp**

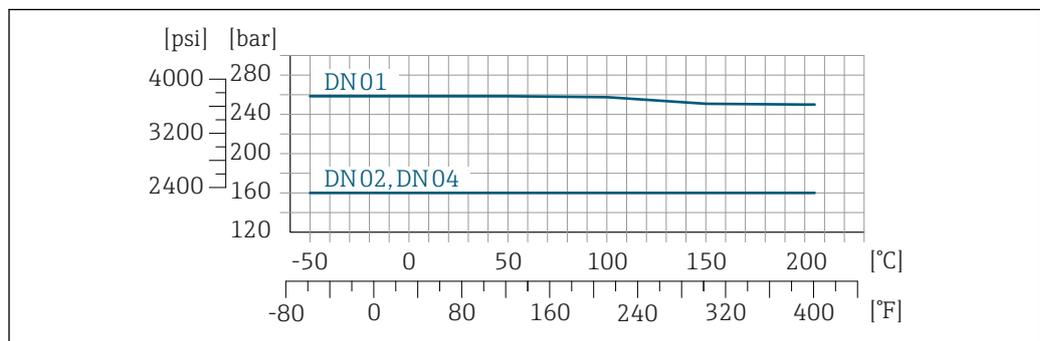
Les raccords clamp sont adaptés jusqu'à une pression maximale de 40 bar (580 psi). Les limites d'utilisation du clamp et du joint utilisés doivent être respectées, étant donné qu'elles peuvent être inférieures à 40 bar (580 psi). Le clamp et le joint ne font pas partie du matériel livré.

## Raccord process 4-VCO-4, NPT 1/4", G 1/4"



A0036209-FR

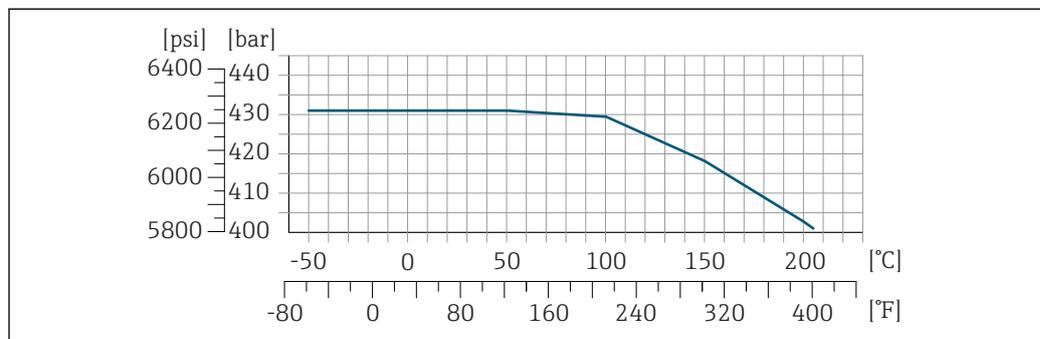
22 Avec matériau de bride 1.4404 (316/316L)



A0036210-FR

23 Avec matériau de bride : Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)

Variante de commande "Mat. tube mesure, surface des parties en contact avec le produit", option HB



A0036211-FR

24 Avec matériau de bride : Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)

## Boîtier du capteur

Le boîtier du capteur est rempli d'azote gazeux sec et protège les composants électroniques et mécaniques internes.

**i** Si un tube de mesure est défaillant (par ex. en raison des propriétés du process comme des fluides corrosifs ou abrasifs), le fluide sera d'abord confiné dans le boîtier du capteur.

En cas de défaillance du tube, la pression à l'intérieur du boîtier du capteur augmentera en fonction de la pression de process actuelle. Si l'utilisateur estime que la pression nominale/pression d'éclatement du boîtier du capteur n'offre pas une marge de sécurité suffisante, l'appareil peut être équipé d'un disque de rupture. Cela empêche la formation d'une pression excessivement élevée à l'intérieur du boîtier du capteur. Par conséquent, il est fortement recommandé d'utiliser un disque de rupture dans des applications impliquant des pressions de gaz élevées, et en particulier dans des

applications dans lesquelles la pression de process est supérieure à 2/3 de la pression d'éclatement du boîtier du capteur.

 Les appareils haute pression sont toujours équipés d'un disque de rupture : variante de commande "Mat. tube de mesure, surface en contact", option HB

#### Pression nominale et pression d'éclatement du boîtier du capteur

Si l'appareil est équipé d'un disque de rupture (variante de commande "Option capteur", option CA "Disque de rupture"), la pression de déclenchement du disque de rupture est décisive pour la pression nominale maximale.

La pression d'éclatement du boîtier du capteur fait référence à une pression interne typique atteinte avant une défaillance mécanique du boîtier du capteur et déterminée lors de l'essai de type. La déclaration de l'essai de type correspondante peut être commandée avec l'appareil (variante de commande "Agrément supplémentaire", option LN "Pression d'éclatement boîtier du capteur, test de type").

DN		Pression nominale du boîtier du capteur (conçue avec une marge de sécurité $\geq 4$ )		Pression d'éclatement du boîtier du capteur	
[mm]	[in]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
1	$\frac{1}{24}$	25	362	100	1450
2	$\frac{1}{12}$	25	362	100	1450
4	$\frac{1}{8}$	25	362	100	1450

#### Disque de rupture

Pour augmenter le niveau de sécurité, une version d'appareil avec un disque de rupture avec une pression de déclenchement de 10 ... 15 bar (145 ... 217,5 psi) peut être utilisée (variante de commande "Option capteur", option CA "Disque de rupture").

 Les appareils haute pression sont toujours équipés d'un disque de rupture : variante de commande "Mat. tube de mesure, surface en contact", option HB

#### Limite de débit

Le diamètre nominal approprié est déterminé par une optimisation entre débit et perte de charge admissible.

 Pour un aperçu des fins d'échelle de la gamme de mesure, voir le chapitre "Gamme de mesure" →  10

- La valeur de fin d'échelle minimum recommandée est d'env. 1/20 de la valeur de fin d'échelle maximale
- Dans la plupart des applications, on peut considérer que 20 ... 50 % de la fin d'échelle maximale est une valeur idéale
- Il faut sélectionner une fin d'échelle basse pour les produits abrasifs (comme les liquides avec solides entraînés) : vitesse d'écoulement < 1 m/s (< 3 ft/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 maximum dépend de la masse volumique du gaz : formule →  10

 Pour calculer la limite de débit, utiliser l'outil de dimensionnement *Applicator* →  76

#### Perte de charge

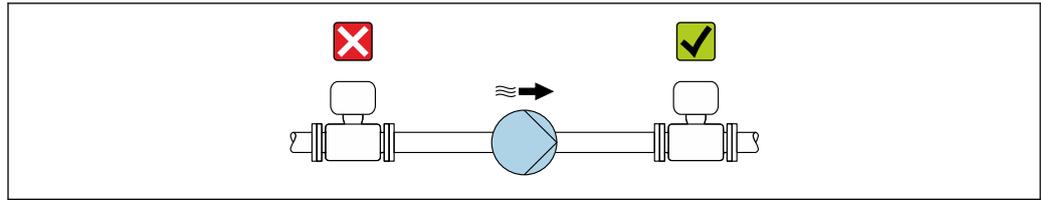
 Pour calculer la perte de charge, utiliser l'outil de sélection *Applicator* →  76

#### Pression du système

Il est important de n'avoir aucune cavitation ni dégazage des gaz contenus dans les liquides. Ceci est évité par une pression de système suffisamment élevée.

Les points de montage suivants sont de ce fait recommandés :

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



A0028777

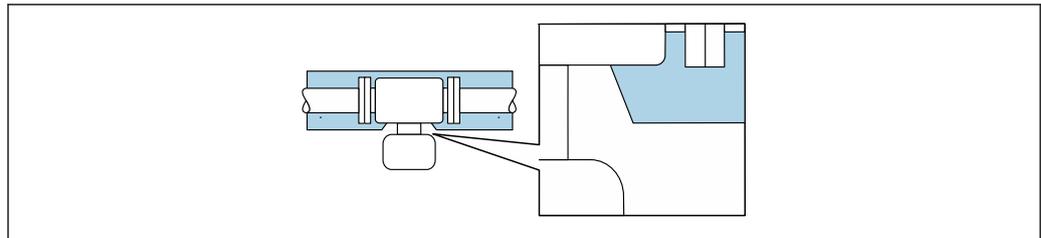
## Isolation thermique

Pour certains produits, il est important que la chaleur de rayonnement du capteur vers le transmetteur reste aussi faible que possible. Un grand choix de matériaux peut être utilisé pour l'isolation requise.

### AVIS

#### Surchauffe de l'électronique de mesure par l'isolation thermique !

- ▶ Position de montage recommandée : position de montage horizontale, boîtier du transmetteur orienté vers le bas.
- ▶ Ne pas isoler le boîtier du transmetteur .
- ▶ Température maximale admissible à l'extrémité inférieure du boîtier du transmetteur : 80 °C (176 °F)
- ▶ Isolation thermique avec tube prolongateur découvert : l'isolation est omise autour du tube prolongateur. Nous recommandons de ne pas isoler le tube prolongateur afin de garantir une dissipation optimale de la chaleur.



A0034391

25 Isolation thermique avec tube prolongateur découvert

## Chauffage

Certains produits nécessitent des mesures adaptées pour éviter la dissipation de chaleur au capteur.

### Options de chauffage

- Chauffage électrique, par ex. avec colliers chauffants électriques
- Via des conduites d'eau chaude ou de vapeur
- Via des enveloppes de réchauffage

**i** Des enveloppes de chauffage pour les capteurs peuvent être commandées comme accessoires auprès d'Endress+Hauser. → 75

### AVIS

#### Risque de surchauffe en cas de chauffage

- ▶ Veiller à ce que la température à l'extrémité inférieure du boîtier du transmetteur ne dépasse pas 80 °C (176 °F).
- ▶ Veiller à ce que la convection soit suffisante au col du transmetteur.
- ▶ S'assurer qu'une surface suffisamment grande du col du transmetteur reste dégagée. La partie non recouverte sert à l'évacuation de chaleur et protège l'électronique de mesure contre une surchauffe ou un refroidissement.

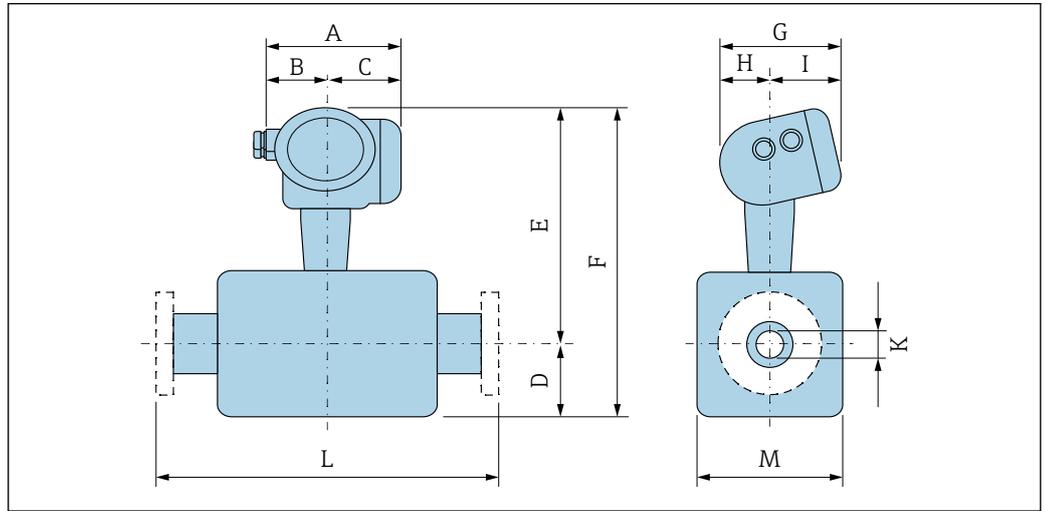
## Vibrations

Les vibrations de l'installation n'ont aucune influence sur le fonctionnement du débitmètre en raison de la fréquence de résonance élevée des tubes de mesure.

## Construction mécanique

Dimensions en unités SI

Version compacte



A0033792

Dimensions pour version sans protection contre les surtensions

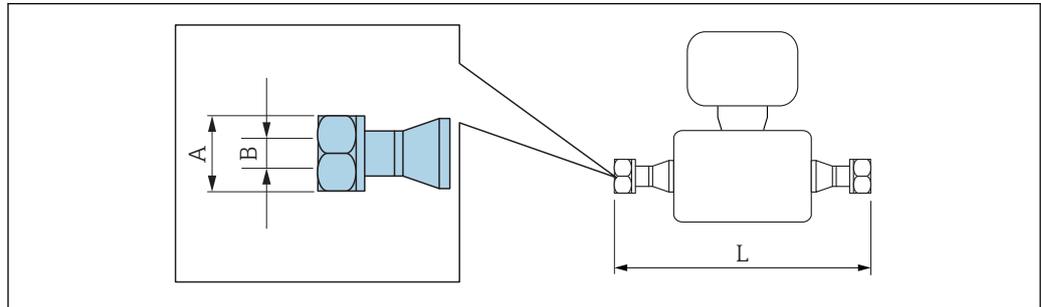
Variante de commande "Boîtier", options B "GT18 double compartiment, 316L", C "GT20 double compartiment, alu revêtu"

DN [mm]	A <sup>1)</sup> [mm]	B [mm]	C <sup>1)</sup> [mm]	D [mm]	E <sup>2)</sup> [mm]	F <sup>2)</sup> [mm]	G <sup>3)</sup> [mm]	H <sup>3)</sup> [mm]	I [mm]	K [mm]	L [mm]	M [mm]
1	165	75	90	54	279	333	162	102	60	9,1	<sup>4)</sup>	34
2	165	75	90	74	301	375	162	102	60	9,1	<sup>4)</sup>	48
4	165	75	90	90	316	406	162	102	60	9,1	<sup>4)</sup>	51

- 1) Pour versions avec parafoudre (OVP) : valeurs + 8 mm
- 2) Pour version sans afficheur local : valeurs - 3 mm
- 3) Pour version sans afficheur local : valeurs - 7 mm
- 4) En fonction du raccord process

**Manchons filetés**

*Raccord VCO*

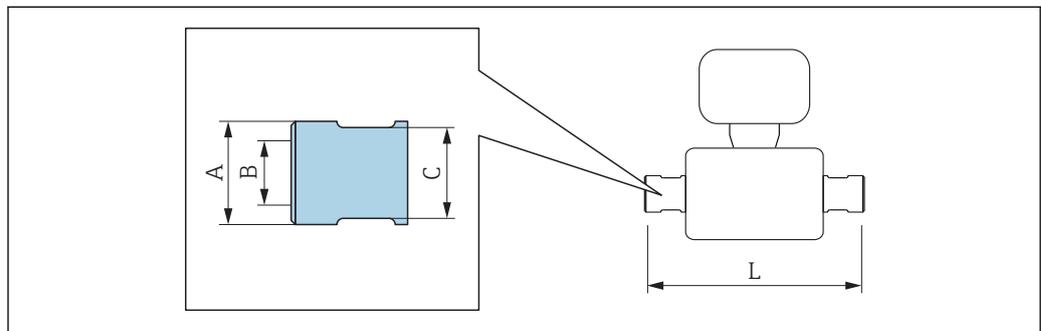


A0015624

**i** Tolérance de longueur pour la dimension L en mm :  
+1,5 / -2,0

**4-VCO-4**  
 Variante de commande "Raccord process", option HAW  
 1.4435 (316/316L) : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option BB, BF, SA  
 Alloy C22 : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HA  
 Alloy C22, haute pression : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HB

DN [mm]	A [in]	B [mm]		L [mm]
		Option BB, BF, HA, SA	Option HB	
1	AF 1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,1	1	187
2	AF 1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	2,5	2,1	264
4	AF 1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,9	3,2	310

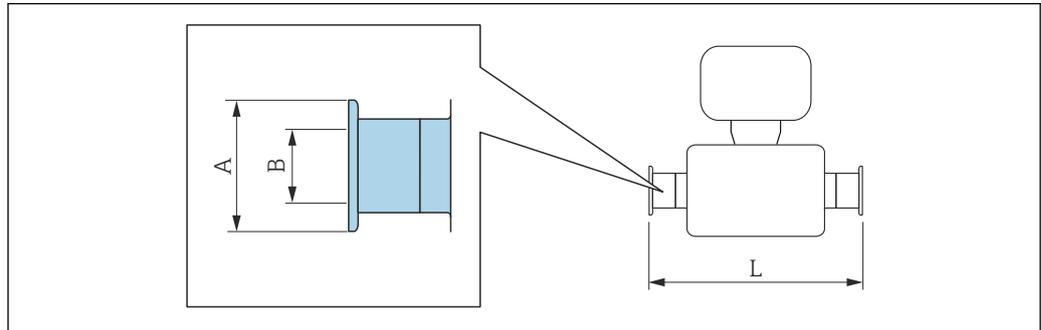


A0036429

**G 1/4"**  
 Variante de commande "Raccord process", option G06  
 1.4404 (316L) : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option SA  
 Alloy C22 : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HA  
 Alloy C22, haute pression : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HB

DN [mm]	A [mm]		B [in]	C [mm]	L [mm]
	Option HA, SA	Option HB			
1	22,5	25	G 1/4"	AF 21	257
2	22,5	25	G 1/4"	AF 21	334
4	22,5	25	G 1/4"	AF 21	380

NPT 1/4 " Variante de commande "Raccord process", option P06 1.4404 (316L) : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option SA Alloy C22 : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HA Alloy C22, haute pression : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HB					
DN [mm]	A [mm]		B [in]	C [mm]	L [mm]
	Option HA, SA	Option HB			
1	22,5	25	NPT1/4 "	AF 19	257
2	22,5	25	NPT1/4 "	AF 19	334
4	22,5	25	NPT1/4 "	AF 19	380

**Raccords clamp***Tri-Clamp*

A0015625

**i** Tolérance de longueur pour la dimension L en mm :  
+1,5 / -2,0

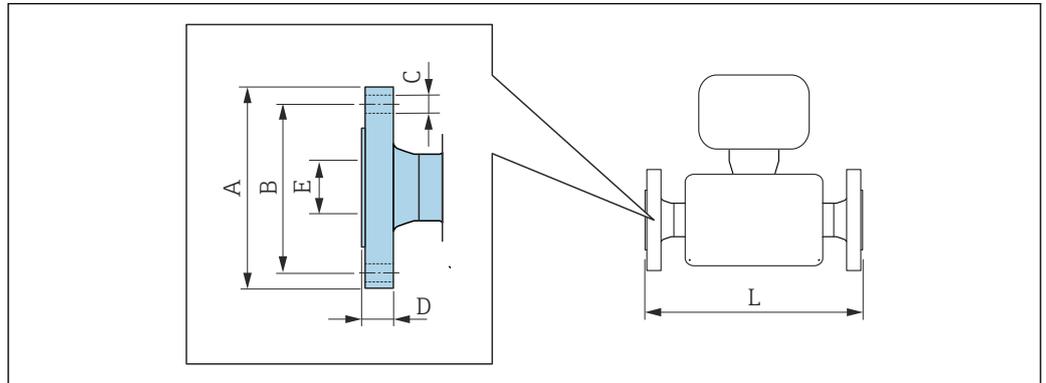
**Tri-Clamp 1/2"**  
Variante de commande "Raccord process", option FBW  
1.4435 (316L) : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option BB, BF, SA

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
1	25	9,5	193
2	25	9,5	270
4	25	9,5	316

Version 3-A disponible ( $R_a \leq 0,76 \mu\text{m}/30 \mu\text{in}$ ,  $R_a \leq 0,38 \mu\text{m}/15 \mu\text{in}$ ) :  
Variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option BB, BF en combinaison avec variante de commande "Agrément supplémentaire", option LP

**Raccords à bride**

*Bride fixe EN 1092-1, ASME B16.5, JIS B2220*



A0015621

**i** Tolérance de longueur pour la dimension L en mm :  
+1,5 / -2,0

**Bride selon EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ), PN 40**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option D2S  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option D2C

**Bride avec rainure selon EN 1092-1 forme D (DIN 2512N), PN 40**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option D6S  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option D6C

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	95	65	4 × Ø 14	16	17,3	262
2	95	65	4 × Ø 14	16	17,3	339
4	95	65	4 × Ø 14	16	17,3	385

Rugosité de surface (bride) : EN 1092-1 forme B1 (DIN 2526 forme C), Ra 3,2 ... 12,5 µm

**Bride selon EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ), PN 100**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option D4S  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option D4C

**Bride avec rainure selon EN 1092-1 forme D (DIN 2512N), PN 100**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option D8S  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option D8C

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	105	75	4 × Ø 14	20	17,3	292
2	105	75	4 × Ø 14	20	17,3	369
4	105	75	4 × Ø 14	20	17,3	415

Rugosité de surface (bride) : EN 1092-1 forme B1 (DIN 2526 forme C), Ra 3,2 ... 12,5 µm

Bride selon EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ), PN 400 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option DNS Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option DNC						
Bride avec rainure selon EN 1092-1 forme D (DIN 2512N), PN 400 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option DPS Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option DPC						
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	145	100	4 × Ø 22	30	17,3	336
2	145	100	4 × Ø 22	30	17,3	413
4	145	100	4 × Ø 22	30	17,3	459
Rugosité de surface (bride) : EN 1092-1 forme B1 (DIN 2526 forme C), Ra 3,2 ... 12,5 µm						

Bride selon ASME B16.5, classe 150 RF, annexe 40 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option AAS Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option AAC						
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	90	60,3	4 × Ø 15,9	11,6	15,7	262
2	90	60,3	4 × Ø 15,9	11,6	15,7	339
4	90	60,3	4 × Ø 15,9	11,6	15,7	385
Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm						

Bride selon ASME B16.5, classe 300 RF, annexe 40 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ABS Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ABC						
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	95	66,7	4 × Ø 15,9	14,7	15,7	262
2	95	66,7	4 × Ø 15,9	14,7	15,7	339
4	95	66,7	4 × Ø 15,9	14,7	15,7	385
Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm						

Bride selon ASME B16.5, classe 600 RF, annexe 80 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ACS Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ACC						
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	95	66,7	4 × Ø 15,9	21,3	13,9	292
2	95	66,7	4 × Ø 15,9	21,3	13,9	369
4	95	66,7	4 × Ø 15,9	21,3	13,9	415
Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm						

**Bride selon ASME B16.5, classe 900/1500 RF, annexe 80**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ARS  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ARC

**Bride selon ASME B16.5, classe 900/1500 RTJ, annexe 80**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ASS  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ASC

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	120	82,6	4 × Ø22 <sup>1)</sup>	29,3	14	324
2	120	82,6	4 × Ø 22 <sup>1)</sup>	29,3	14	401
4	120	82,6	4 × Ø 22 <sup>1)</sup>	29,3	14	447

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm

1) option ARC/ARS : 4 × Ø22,2

**Bride selon ASME B16.5, classe 2500 RF, annexe 80**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ATS  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ATC

**Bride selon ASME B16.5, classe 2500 RTJ, annexe 80**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option AUS  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option AUC

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	135	88,9	4 × Ø 22,2	37,2	14	351
2	135	88,9	4 × Ø 22,2	37,2	14	428
4	135	88,9	4 × Ø 22,2	37,2	14	474

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm

**Bride JIS B2220, 20K**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option NES  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option NEC

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	95	70	4 × Ø 15	14	15	262
2	95	70	4 × Ø 15	14	15	339
4	95	70	4 × Ø 15	14	15	385

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm

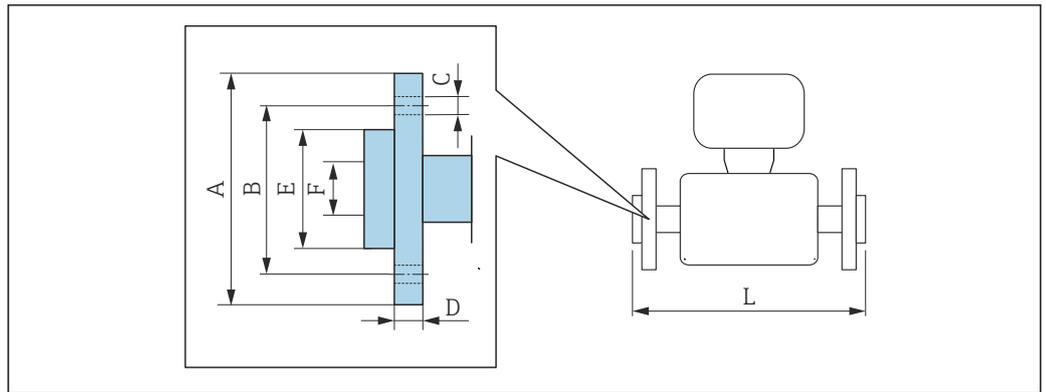
**Bride JIS B2220, 40K**  
 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option NGS  
 Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option NGC

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	115	80	4 × Ø 19	20	15	292
2	115	80	4 × Ø 19	20	15	369
4	115	80	4 × Ø 19	20	15	415

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm

<b>Bride JIS B2220, 63K</b>						
1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option NHS						
Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option NHC						
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
1	120	85	4 × Ø 19	23	12	312
2	120	85	4 × Ø 19	23	12	389
4	120	85	4 × Ø 19	23	12	435
Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm						

Bride tournante EN 1092-1, ASME B16.5, JIS B2220



A002221

 Tolérance de longueur pour la dimension L en mm :  
+1,5 / -2,0

**Bride tournante selon EN 1092-1 forme D : PN 40**  
1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option DAC

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	L [mm]
1	95	65	4 × Ø 14	14,5	45	17,3	262
2	95	65	4 × Ø 14	14,5	45	17,3	339
4	95	65	4 × Ø 14	14,5	45	17,3	385

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 12,5 µm

**Bride tournante selon ASME B16.5 : classe 150, annexe 40**  
1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ADC

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	L [mm]
1	90	60,3	4 × Ø 15,9	15	35,1	15,7	262
2	90	60,3	4 × Ø 15,9	15	35,1	15,7	339
4	90	60,3	4 × Ø 15,9	15	35,1	15,7	385

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 12,5 µm

**Bride tournante selon ASME B16.5 : classe 300, annexe 40**  
1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option AEC

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	L [mm]	L <sub>diff</sub> <sup>1)</sup> [mm]
1	95	66,7	4 × Ø 15,9	16,5	35,1	15,7	268	+6
2	95	66,7	4 × Ø 15,9	16,5	35,1	15,7	245	+6
4	95	66,7	4 × Ø 15,9	16,5	35,1	15,7	391	+6

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 12,5 µm

1) Différence par rapport à la longueur d'installation de la bride à collerette soudée (variante de commande "Raccord process", option AAC)

**Bride tournante selon ASME B16.5 : classe 600, annexe 80**

1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option AFC

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	L [mm]
1	95	66,7	4 × Ø 15,9	17	35,1	13,9	292
2	95	66,7	4 × Ø 15,9	17	35,1	13,9	369
4	95	66,7	4 × Ø 15,9	17	35,1	13,9	415

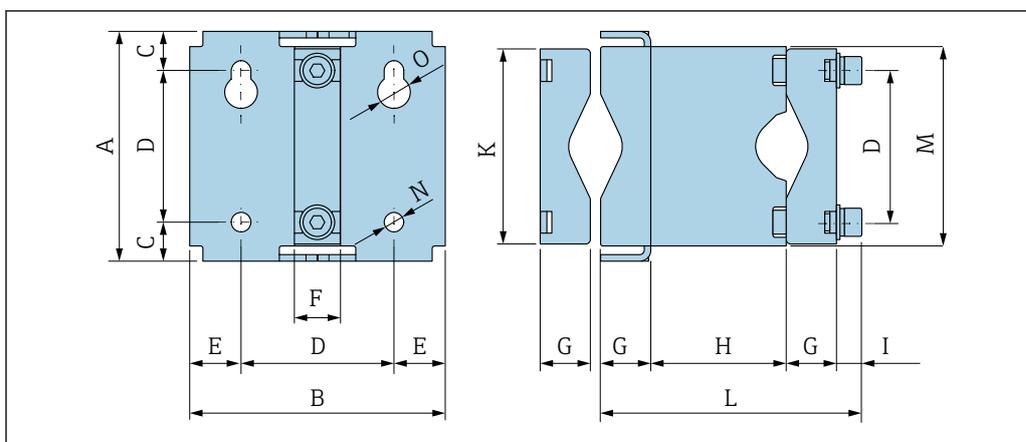
Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 12,5 µm

**Bride tournante JIS B2220 : 20K**

1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option NIC

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	L [mm]
1	95	70	4 × Ø 15	14	51	15	262
2	95	70	4 × Ø 15	14	51	15	339
4	95	70	4 × Ø 15	14	51	15	385

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 12,5 µm

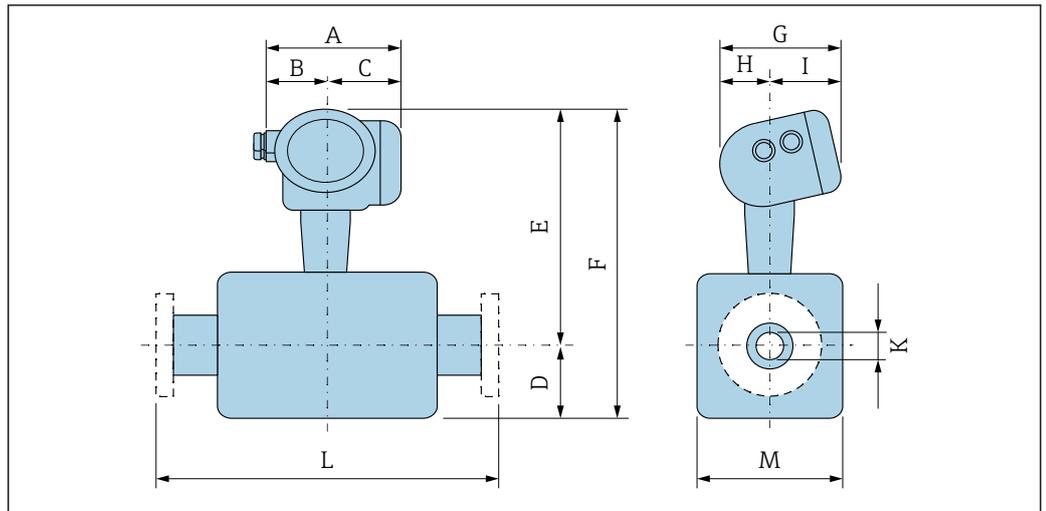
**Accessoires***Support de capteur*

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]
106	117	18	70	23,5	21	23

H [mm]	I [mm]	K [mm]	L [mm]	M [mm]	N [mm]	O [mm]
62	12	90	120	92	9	15

Dimensions en unités US

Version compacte



A0033792

Dimensions pour version sans protection contre les surtensions

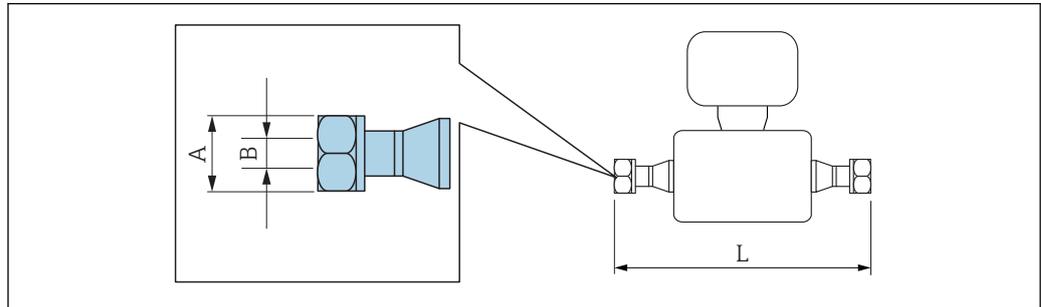
Variante de commande "Boîtier", options B "GT18 double compartiment, 316L", C "GT20 double compartiment, alu revêtu"

DN [in]	A <sup>1)</sup> [in]	B [in]	C <sup>1)</sup> [in]	D [in]	E <sup>2)</sup> [in]	F <sup>2)</sup> [mm]	G <sup>3)</sup> [in]	H <sup>3)</sup> [in]	I [in]	K [in]	L [in]	M [in]
1/24	6,5	2,95	3,54	2,13	10,98	13,11	6,38	4,02	2,36	0,36	<sup>4)</sup>	1,34
1/12	6,5	2,95	3,54	2,91	11,85	14,76	6,38	4,02	2,36	0,36	<sup>4)</sup>	1,89
1/8	6,5	2,95	3,54	3,54	12,44	15,98	6,38	4,02	2,36	0,36	<sup>4)</sup>	2,01

- 1) Pour versions avec parafoudre (OVP) : valeurs + 0.31 in
- 2) Pour version sans afficheur local : valeurs - 0.11 in
- 3) Pour version sans afficheur local : valeurs - 0.28 in
- 4) En fonction du raccord process

**Manchons filetés**

*Raccord VCO*

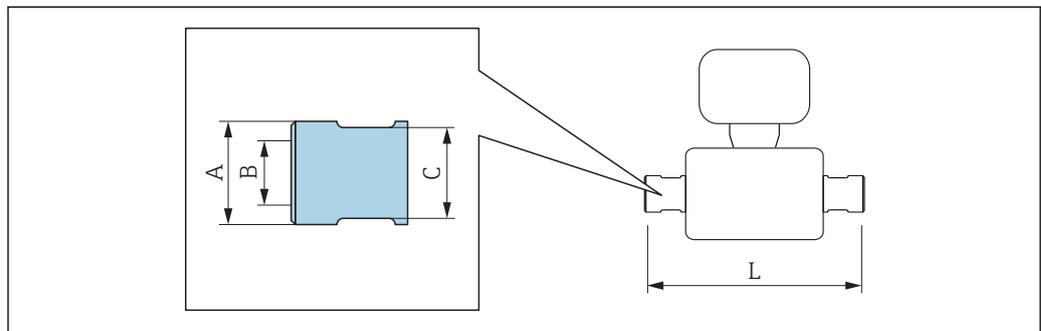


A0015624

**i** Tolérance de longueur pour la dimension L en inch :  
+0,06 / -0,08

**4-VCO-4**  
 Variante de commande "Raccord process", option HAW  
 1.4435 (316/316L) : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option BB, BF, SA  
 Alloy C22 : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HA  
 Alloy C22, haute pression : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HB

DN [in]	A [in]	B [in]		L [in]
		Option BB, BF, HA, SA	Option HB	
1/24	AF 11/16	0,04	0,04	7,36
1/12	AF 11/16	0,1	0,08	10,39
1/8	AF 11/16	0,15	0,13	12,2

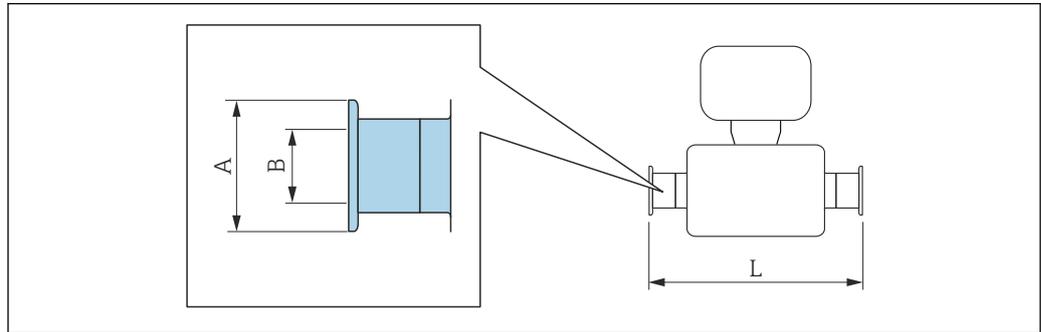


A0036429

**G 1/4 "**  
 Variante de commande "Raccord process", option G06  
 1.4404 (316L) : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option SA  
 Alloy C22 : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HA  
 Alloy C22, haute pression : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HB

DN [in]	A [in]		B [in]	C [in]	L [in]
	Option HA, SA	Option HB			
1/24	0,89	0,98	G 1/4 "	AF 13/16 "	10,12
1/12	0,89	0,98	G 1/4 "	AF 13/16 "	13,15
1/8	0,89	0,98	G 1/4 "	AF 13/16 "	14,96

NPT 1/4 " Variante de commande "Raccord process", option P06 1.4404 (316L) : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option SA Alloy C22 : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HA Alloy C22, haute pression : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HB					
DN [in]	A [in]		B [in]	C [in]	L [in]
	Option HA, SA	Option HB			
1/24	0,89	0,98	NPT1/4 "	AF 3/4 "	10,12
1/12	0,89	0,98	NPT1/4 "	AF 3/4 "	13,15
1/6	0,89	0,98	NPT1/4 "	AF 3/4 "	14,96

**Raccords clamp***Tri-Clamp*

A0015625

**i** Tolérance de longueur pour la dimension L en inch :  
+0,06 / -0,08

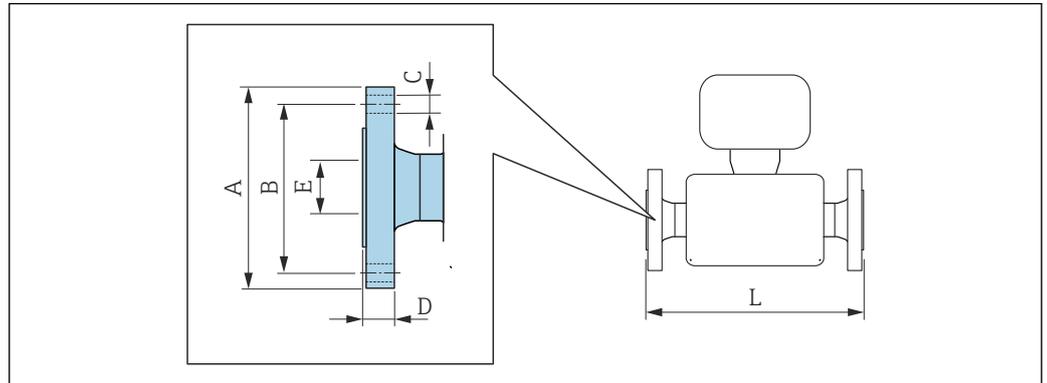
**Tri-Clamp 1/2"**  
Variante de commande "Raccord process", option FBW  
1.4435 (316L) : variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option BB, BF, SA

DN [in]	A [in]	B [in]	L [in]
1/24	0,98	0,37	7,6
1/12	0,98	0,37	10,63
1/8	0,98	0,37	12,44

Version 3-A disponible ( $R_a \leq 0,76 \mu\text{m}/30 \mu\text{in}$ ,  $R_a \leq 0,38 \mu\text{m}/15 \mu\text{in}$ ) :  
Variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option BB, BF en combinaison avec variante de commande "Agrément supplémentaire", option LP

**Raccords à bride**

*Bride fixe ASME B16.5*



A0015621

**i** Tolérance de longueur pour la dimension L en inch :  
+0,06 / -0,08

Bride selon ASME B16.5, classe 150 RF, annexe 40 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option AAS Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option AAC						
DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
1/24	3,54	2,37	4 × Ø 0,63	0,46	0,62	10,31
1/12	3,54	2,37	4 × Ø 0,63	0,46	0,62	13,35
1/8	3,54	2,37	4 × Ø 0,63	0,46	0,62	15,16

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm

Bride selon ASME B16.5, classe 300 RF, annexe 40 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ABS Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ABC						
DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
1/24	3,74	2,63	4 × Ø 0,63	0,58	0,62	10,31
1/12	3,74	2,63	4 × Ø 0,63	0,58	0,62	13,35
1/8	3,74	2,63	4 × Ø 0,63	0,58	0,62	15,16

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm

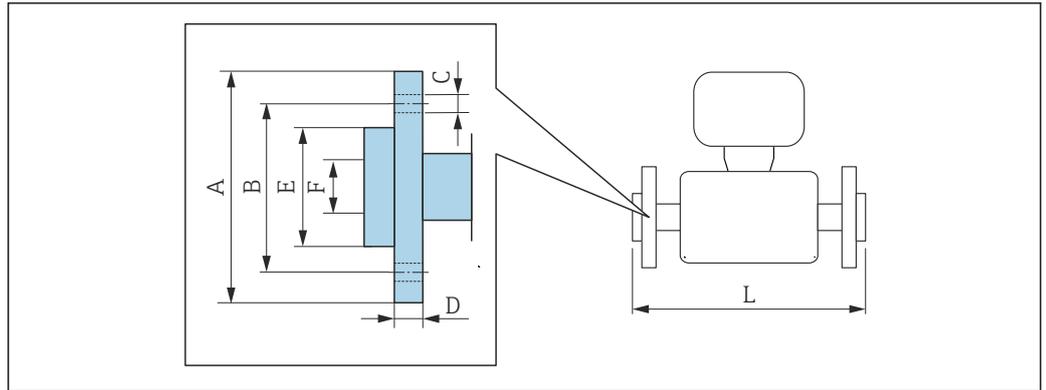
Bride selon ASME B16.5, classe 600 RF, annexe 80 1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ACS Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ACC						
DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
1/24	3,74	2,63	4 × Ø 0,63	0,84	0,55	11,5
1/12	3,74	2,63	4 × Ø 0,63	0,84	0,55	14,53
1/8	3,74	2,63	4 × Ø 0,63	0,84	0,55	16,34

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm

<b>Bride selon ASME B16.5, classe 900/1500 RF, annexe 80</b> <b>1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ARS</b> <b>Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ARC</b>						
<b>Bride selon ASME B16.5, classe 900/1500 RTJ, annexe 80</b> <b>1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ASS</b> <b>Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ASC</b>						
DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
1/24	4,72	3,25	4 × Ø 0,87	1,15	0,55	12,76
1/12	4,72	3,25	4 × Ø 0,87	1,15	0,55	15,79
1/8	4,72	3,25	4 × Ø 0,87	1,15	0,55	17,6
Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm						

<b>Bride selon ASME B16.5, classe 2500 RF, annexe 80</b> <b>1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option ATS</b> <b>Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ATC</b>						
<b>Bride selon ASME B16.5, classe 2500 RTJ, annexe 80</b> <b>1.4404 (F316/F316L) : variante de commande "Raccord process", option AUS</b> <b>Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option AUC</b>						
DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
1/24	5,31	3,5	4 × Ø 0,87	1,46	0,55	13,82
1/12	5,31	3,5	4 × Ø 0,87	1,46	0,55	16,85
1/8	5,31	3,5	4 × Ø 0,87	1,46	0,55	18,66
Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 6,3 µm						

Bride tournante ASME B16.5



A002221

 Tolérance de longueur pour la dimension L en mm :  
+1,5 / -2,0

**Bride tournante selon ASME B16.5 : classe 150, annexe 40**  
**1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option ADC**

DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	L [in]
1/24	3,54	2,37	4 × Ø 0,63	0,59	1,65	0,62	10,31
1/12	3,54	2,37	4 × Ø 0,63	0,59	1,65	0,62	13,35
1/8	3,54	2,37	4 × Ø 0,63	0,59	1,65	0,62	15,16

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 12,5 µm

**Bride tournante selon ASME B16.5 : classe 300, annexe 40**  
**1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option AEC**

DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	L [in]	L <sub>diff</sub> <sup>1)</sup> [in]
1/24	3,74	2,63	4 × Ø 0,63	0,65	1,77	0,62	10,55	0,24
1/12	3,74	2,63	4 × Ø 0,63	0,65	1,77	0,62	9,65	0,24
1/8	3,74	2,63	4 × Ø 0,63	0,65	1,77	0,62	15,39	0,24

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 12,5 µm

1) Différence par rapport à la longueur d'installation de la bride à collerette soudée (variante de commande "Raccord process", option AAC)

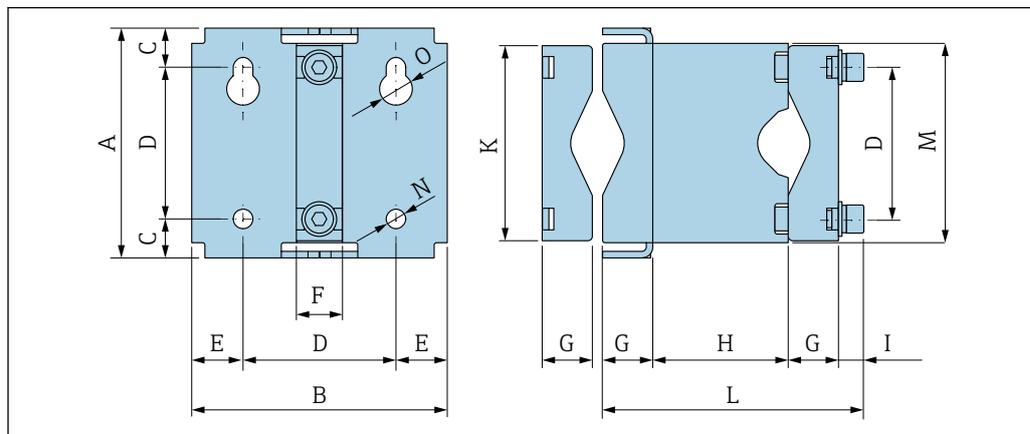
**Bride tournante selon ASME B16.5 : classe 600, annexe 80**  
**1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22 : variante de commande "Raccord process", option AFC**

DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	L [in]
1/24	3,74	2,63	4 × Ø 15,9	0,67	1,89	0,55	11,5
1/12	3,74	2,63	4 × Ø 15,9	0,67	1,89	0,55	14,53
1/8	3,74	2,63	4 × Ø 15,9	0,67	1,89	0,55	16,34

Rugosité de surface (bride) : Ra 3,2 ... 12,5 µm

## Accessoires

## Support de capteur



A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	G [in]
4.17	4.6	0.7	2.4	0.9	0.83	0.9

H [in]	I [in]	K [in]	L [in]	M [in]	N [in]	O [in]
2.4	0.5	3.54	4.7	3.6	0.35	0.6

## Poids

Toutes les valeurs (poids hors matériau d'emballage) se rapportent à des appareils avec brides EN/DIN PN 40.

## Poids en unités SI

DN [mm]	Poids [kg]	
	Variante de commande "Boîtier", option C "GT20 double compartiment, aluminium, revêtu, compact"	Variante de commande "Boîtier", option B "GT18 double compartiment, 316L, compact"
1	5,5	8,2
2	7,1	9,8
4	9	11,7

## Poids en unités US

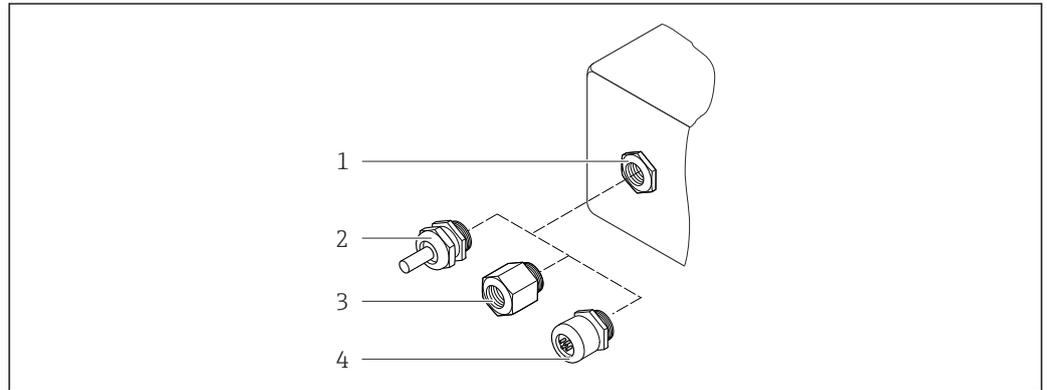
DN [in]	Poids [lbs]	
	Variante de commande "Boîtier", option C "GT20 double compartiment, aluminium, revêtu, compact"	Variante de commande "Boîtier", option B "GT18 double compartiment, 316L, compact"
1/24	12	18
1/12	16	22
1/8	20	26

**Matériaux**

**Boîtier du transmetteur**

- Variante de commande "Boîtier", option B "Compact, inoxydable" :  
Inox CF-3M (316L, 1.4404)
- Variante de commande "Boîtier" ; option C "Compact, alu revêtu" :  
Aluminium, AlSi10Mg, revêtu
- Matériau de la fenêtre : verre

**Entrées/raccords de câble**



A0028352

26 Entrées de câble/presse-étoupe possibles

- 1 Taraudage M20 × 1,5
- 2 Presse-étoupe M20 × 1,5
- 3 Adaptateur pour entrée de câble avec taraudage G ½" ou NPT ½"
- 4 Connecteurs

Variante de commande "Boîtier", option B "GT18 double compartiment, 316L"

Entrée de câble/presse-étoupe	Type de protection	Matériau
Presse-étoupe M20 × 1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Non Ex</li> <li>■ Ex ia</li> <li>■ Ex ic</li> <li>■ Ex nA</li> <li>■ Ex tb</li> </ul>	Inox 1.4404
Adaptateur pour entrée de câble avec taraudage G ½"	Pour non Ex et Ex (sauf pour CSA Ex d/XP)	Inox 1.4404 (316L)
Adaptateur pour entrée de câble avec taraudage NPT ½"	Pour non Ex et Ex	

Variante de commande "Boîtier", option C "GT20 double compartiment, alu revêtu"

Entrée de câble/presse-étoupe	Type de protection	Matériau
Presse-étoupe M20 × 1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Non Ex</li> <li>■ Ex ia</li> <li>■ Ex ic</li> </ul>	Plastique
	Adaptateur pour entrée de câble avec taraudage G ½"	
Adaptateur pour entrée de câble avec taraudage NPT ½"	Pour non Ex et Ex (sauf pour CSA Ex d/XP)	Laiton nickelé
Filetage NPT ½" via adaptateur	Pour non Ex et Ex	

**Connecteur de l'appareil**

Raccordement électrique	Matériau
Connecteur M12x1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prise : acier inox, 1.4401/316</li> <li>■ Support de contact : matière synthétique, PUR, noir</li> <li>■ Contacts : métal, CuZn, doré</li> <li>■ Joint raccord à visser : NBR</li> </ul>

**Boîtier de capteur**

- Surface externe résistant aux acides et bases
- Inox 1.4404 (316L)

**Tubes de mesure**

Variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option SA

Inox 1.4435 (316/316L)

Variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HA, HB

Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)

**Raccords process**

Variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option SA

Raccord VCO	Inox 1.4404 (316/316L)
Raccord fileté G $\frac{1}{4}$ "	Inox 1.4404 (316/316L)
Raccord fileté NPT $\frac{1}{4}$ "	Inox 1.4404 (316/316L)
Tri-Clamp $\frac{1}{2}$ "	Inox 1.4435 (316L)
Bride fixe EN 1092-1, ASME B16.5, JIS B2220	Inox 1.4404 (316/316L)

Variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option BB, BF

Tri-Clamp $\frac{1}{2}$ "	Inox 1.4435 (316L)
---------------------------	--------------------

Variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HA

Raccord VCO	Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)
Raccord fileté G $\frac{1}{4}$ "	Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)
Raccord fileté NPT $\frac{1}{4}$ "	Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)
Bride fixe EN 1092-1, ASME B16.5, JIS B2220	Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)
Bride tournante EN 1092-1, ASME B16.5, JIS B2220	Inox, 1.4301 (F304), parties en contact avec le produit Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)

Variante de commande "Mat. tube mesure, surface en contact", option HB (option haute pression)

Raccord VCO	Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)
Raccord fileté G $\frac{1}{4}$ "	Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)

<b>Raccord fileté NPT¼"</b>	Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)
<b>Bride fixe EN 1092-1, ASME B16.5, JIS B2220</b>	Inox 1.4404 (316/316L) ; Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)

 Raccords process disponibles →  65

### Joins

Raccords process soudés sans joints internes

### Accessoires

*Support de capteur*

Inox 1.4404 (316L)

*Enveloppe de réchauffage*

- Boîtier de l'enveloppe de réchauffage : inox, 1.4571 (316Ti)
- Adaptateur NPT ½" : inox, 1.4404 (316)
- Adaptateur G½" : inox, 1.4404

*Couvercle de protection*

Inox 1.4404 (316L)

*Affichage déporté FHX50*

Matériau du boîtier :

- Plastique PBT
- Inox CF-3M (316L, 1.4404)

### Raccords process

- Raccords à bride fixe :
  - Bride EN 1092-1 (DIN 2501)
  - Bride EN 1092-1 (DIN 2512N)
  - Bride ASME B16.5
  - Bride JIS B2220
- Raccords clamp :
  - Tri-Clamp (tubes OD), DIN 11866 série C
- Raccords VCO :
  - 4-VCO-4
- Taraudage :
  - Raccord taraudé cylindrique BSPP (G) selon ISO 228-1 avec portées de joint selon DIN 3852-2/ISO 1179-1
  - NPT

 Matériaux des raccords process →  64

### Rugosité de surface

Toutes les indications se rapportent aux pièces en contact avec le produit. La rugosité de surface suivante peut être commandée.

- Non poli
- $Ra_{max} = 0,76 \mu m$  (30  $\mu in$ ) polissage mécanique
- $Ra_{max} = 0,38 \mu m$  (15  $\mu in$ ) polissage mécanique

## Opérabilité

### Concept de configuration

**Structure de menu orientée pour les tâches spécifiques à l'utilisateur**

- Mise en service
- Configuration
- Diagnostic
- Niveau expert

**Mise en service rapide et sûre**

- Menus guidés (avec assistants) pour les applications
- Guidage par menus avec de courtes explications des différentes fonctions de paramètre

**Configuration sûre**

- Configuration en différentes langues :
  - Via afficheur local : Anglais, allemand, français, espagnol, italien, néerlandais, portugais, polonais, russe, suédois, turc, chinois, japonais, bahasa (indonésien), vietnamien, tchèque
  - Via l'outil de configuration "FieldCare" : Anglais, allemand, français, espagnol, italien, néerlandais, chinois, japonais
- Configuration uniforme sur l'appareil et dans les outils de service
- En cas de remplacement du module électronique, transférer la configuration de l'appareil via la mémoire intégrée (HistoROM intégré) qui contient les données de process et de l'appareil et le journal des événements. Il n'est pas nécessaire de reconfigurer l'appareil.

**Un niveau de diagnostic efficace améliore la disponibilité de la mesure**

- Les mesures de dépannage peuvent être interrogées via l'appareil et les outils de configuration
- Nombreuses possibilités de simulation, journal des événements apparus et en option fonctions d'enregistreur à tracé continu

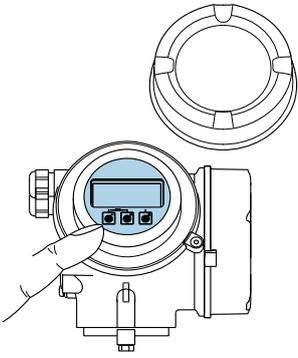
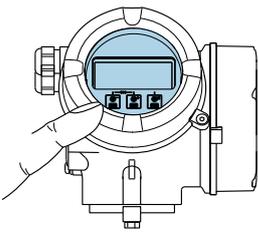
**Langues**

Possibilité de configuration dans les langues nationales suivantes :

- Via afficheur local : Anglais, allemand, français, espagnol, italien, néerlandais, portugais, polonais, russe, suédois, turc, chinois, japonais, bahasa (indonésien), vietnamien, tchèque
- Via l'outil de configuration "FieldCare" : Anglais, allemand, français, espagnol, italien, néerlandais, chinois, japonais

**Configuration locale****Via module d'affichage**

Deux modules d'affichage sont disponibles :

Variante de commande "Affichage ; configuration", option C "SD02"	Caractéristique "Affichage ; configuration", option E "SD03"
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0032219</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0032221</p>
1 Configuration par boutons-poussoirs	1 Configuration par touches optiques

**Eléments d'affichage**

- Afficheur 4 lignes, rétroéclairé
- Rétroéclairage blanc, rouge en cas de défaut d'appareil
- Affichage des grandeurs mesurées et des grandeurs d'état, configurable
- Température ambiante admissible pour l'affichage :  $-20 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-4 \dots +140 \text{ }^\circ\text{F}$ )  
La lisibilité de l'afficheur local peut être compromise en dehors de la gamme de température.

**Eléments de configuration**

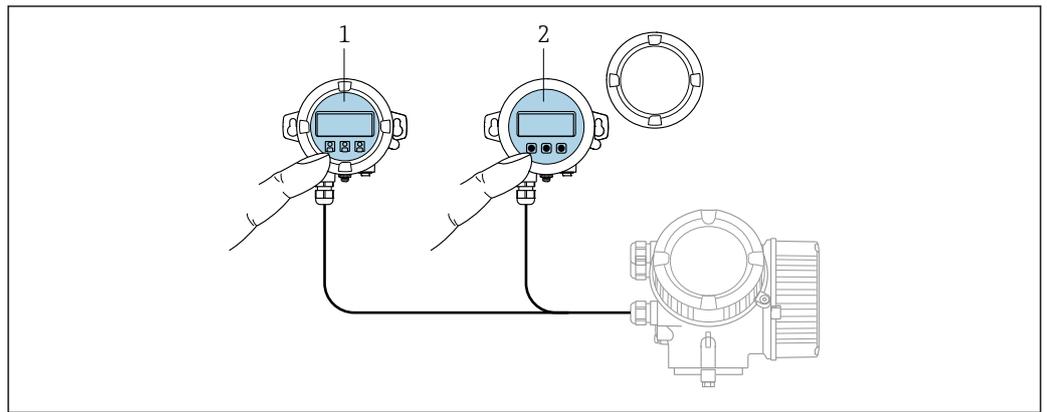
- Configuration à l'aide de 3 boutons-poussoirs avec boîtier ouvert : , , 
- ou
- Configuration de l'extérieur via 3 touches optiques sans ouverture du boîtier : , , 
- Eléments de configuration également accessibles dans les différentes zones Ex

*Fonctionnalités supplémentaires*

- Fonction de sauvegarde des données  
La configuration d'appareil peut être enregistrée dans le module d'affichage.
- Fonction de comparaison des données  
La configuration d'appareil enregistrée dans le module d'affichage peut être comparée à la configuration d'appareil actuelle.
- Transfert de données  
La configuration du transmetteur peut être transférée vers un autre appareil par l'intermédiaire du module d'affichage.

**Via afficheur séparé FHX50**

 L'afficheur séparé FHX50 peut être commandé en option →  74.



 27 Options de configuration via FHX50

- 1 Module d'affichage et de configuration SD02, boutons-poussoirs : le couvercle doit être ouvert pour la configuration
- 2 Module d'affichage et de configuration SD03, touches optiques : configuration possible à travers le verre du couvercle

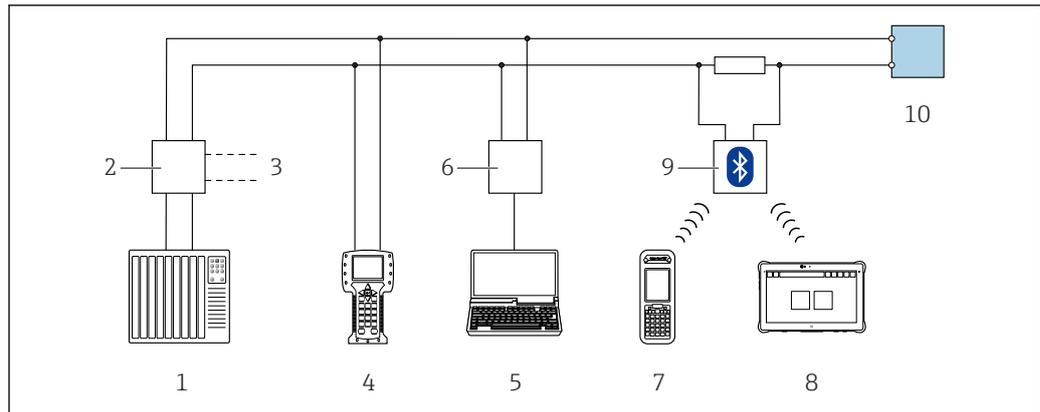
*Éléments d'affichage et de configuration*

Les éléments d'affichage et de configuration correspondent à ceux du module d'affichage .

**Configuration à distance**

**Via protocole HART**

Cette interface de communication est disponible dans les versions d'appareil avec une sortie HART.



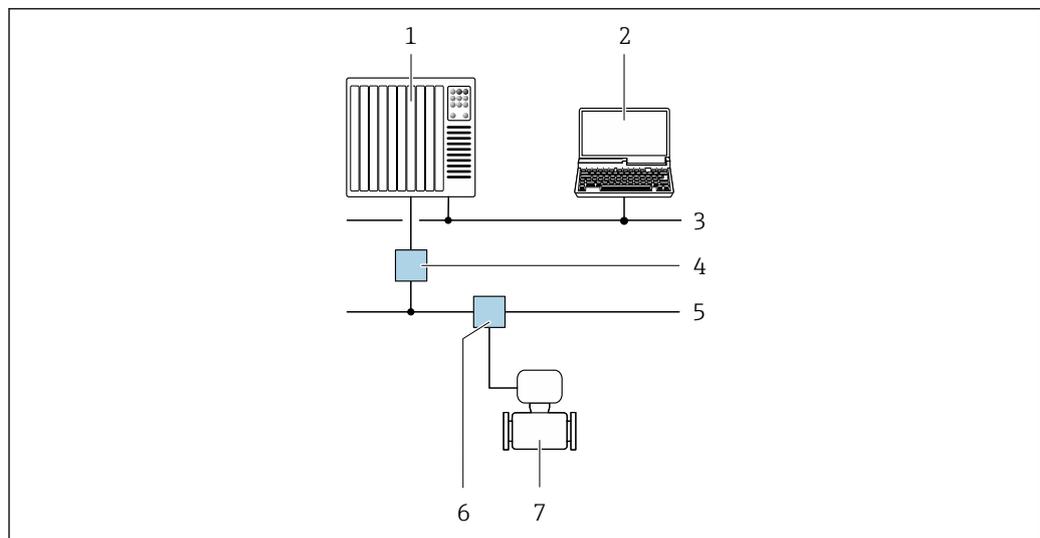
A0028746

28 Options de configuration à distance via protocole HART (passive)

- 1 Système/automate (par ex. API)
- 2 Unité d'alimentation de transmetteur, par ex. RN221N (avec résistance de communication)
- 3 Raccordement pour Commubox FXA195 et Field Communicator 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Ordinateur avec navigateur web (par ex. Internet Explorer) pour un accès aux ordinateurs avec outil de configuration (par ex. FieldCare, DeviceCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM) avec COM DTM "CDI Communication TCP/IP"
- 6 Commubox FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350 ou SFX370
- 8 Modem bluetooth VIATOR avec câble de raccordement
- 9 Transmetteur

### Via réseau PROFIBUS PA

Cette interface de communication est disponible dans les versions d'appareil avec PROFIBUS PA.



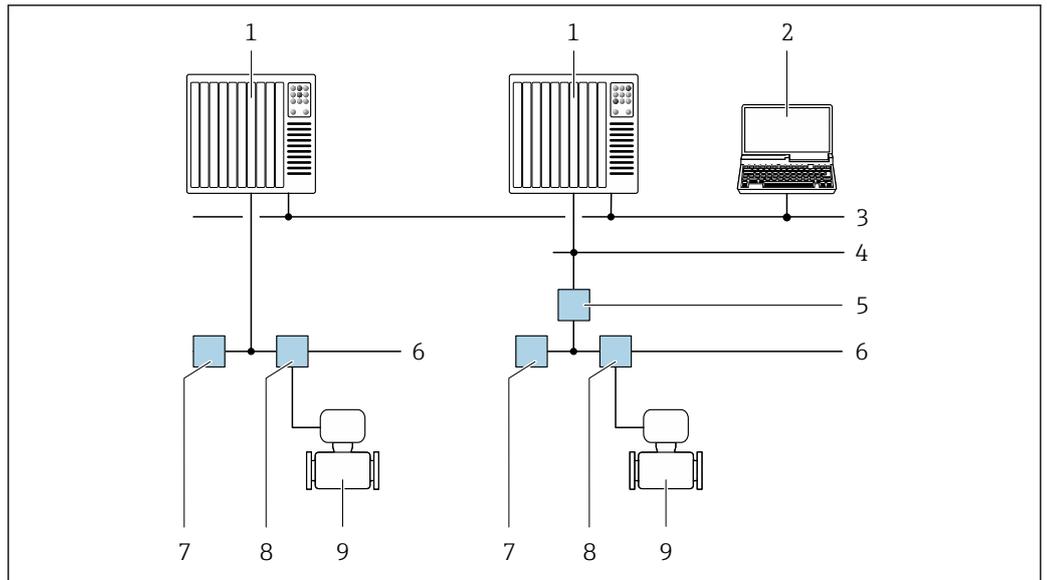
A0028838

29 Possibilités de configuration à distance via réseau PROFIBUS PA

- 1 Système/automate
- 2 Calculateur avec carte réseau PROFIBUS
- 3 Réseau PROFIBUS DP
- 4 Coupleur de segment PROFIBUS DP/PA
- 5 Réseau PROFIBUS PA
- 6 Répartiteur en T
- 7 Appareil de mesure

### Via réseau FOUNDATION Fieldbus

Cette interface de communication est disponible dans les versions d'appareil avec FOUNDATION Fieldbus.



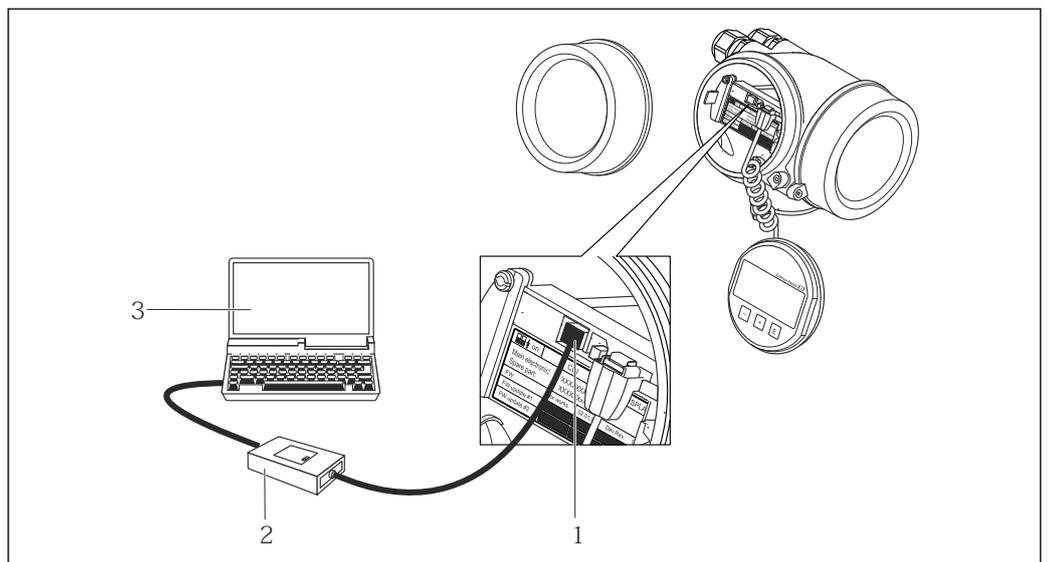
A0028837

30 Possibilités de configuration à distance via réseau FOUNDATION Fieldbus

- 1 Système/automate
- 2 PC avec carte réseau FOUNDATION Fieldbus
- 3 Réseau industriel
- 4 Réseau High Speed Ethernet FF-HSE
- 5 Coupleur de segments FF-HSE/FF-H1
- 6 Réseau FOUNDATION Fieldbus FF-H1
- 7 Alimentation réseau FF-H1
- 8 Répartiteur en T
- 9 Appareil de mesure

## Interface de service

## Via interface de service (CDI)



A0014019

- 1 Interface de service (CDI) de l'appareil de mesure (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- 2 Commubox FXA291
- 3 Ordinateur avec outil de configuration FieldCare avec COM DTM CDI Communication FXA291

## Certificats et agréments

 Les certificats et agréments actuellement disponibles sont accessibles via le Configurateur de produit.

<b>Marquage CE</b>	L'appareil satisfait aux exigences légales des Directives UE en vigueur. Celles-ci sont listées dans la déclaration de conformité UE, ainsi que les normes appliquées. Endress+Hauser confirme que l'appareil a réussi les tests en apposant le marquage CE.
--------------------	---

<b>Marque C-Tick</b>	Le système de mesure est conforme aux exigences CEM de l'autorité "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".
----------------------	---

<b>Sécurité fonctionnelle</b>	L'appareil peut être utilisé pour la surveillance du débit (min., max., gamme) jusqu'à SIL 2 (architecture monovoie ; variante de commande "Agrément supplémentaire", option LA) et SIL 3 (architecture multivoie avec redondance homogène) et dispose d'un certificat indépendant du TÜV selon IEC 61508. Les types de surveillance suivantes sont possibles dans les équipements de sécurité : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Débit massique</li> <li>■ Débit volumique</li> <li>■ Densité</li> </ul>  Manuel de sécurité fonctionnelle avec informations sur les appareils SIL →  78
-------------------------------	--

<b>Agrément Ex</b>	Les appareils sont certifiés pour l'utilisation en zone explosible et les consignes de sécurité à respecter sont jointes dans le document "Safety Instructions" (XA) séparé. Celui-ci est référencé sur la plaque signalétique.  La documentation Ex (XA) séparée, avec toutes les données pertinentes relatives à la protection antidéflagrante, est disponible auprès de votre agence Endress+Hauser.
--------------------	---

**ATEX/IECEx**

Les exécutions Ex suivantes sont actuellement livrables :

*Ex d*

Catégorie (ATEX)	Type de protection
II2G	Ex d[ia] IIC T6...T1 Gb
II1/2G	Ex d[ia] IIC T6...T1 Ga/Gb <sup>1)</sup>
II1/2G, II2D	Ex d[ia] IIC T6...T1 Ga/Gb <sup>1)</sup> Ex tb IIIC Txx °C Db

1) S'applique aux capteurs avec diamètre nominal DN 01 : Ex db eb ia IIC T6...T1 Gb

*Ex ia*

Catégorie (ATEX)	Type de protection
II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb
II1/2G	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb <sup>1)</sup>
II1/2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb <sup>1)</sup> Ex tb IIIC Txx °C Db

1) S'applique aux capteurs avec diamètre nominal DN 01 : Ex db eb ia IIC T6...T1 Gb

*Ex nA*

Catégorie (ATEX)	Type de protection
II3G	Ex nA IIC T6...T1 Gc

Ex ic

Catégorie (ATEX)	Type de protection
II3G	Ex ic IIC T6...T1 Gc
II1/3G	Ex ic ia  IIC T6...T1 Ga/Gc

cCSA<sub>US</sub>

Les exécutions Ex suivantes sont actuellement livrables :

*IS (Ex i) et XP (Ex d)*

Class I, II, III Division 1 Groups ABCDEFG

*NI (Ex nA, Ex nL)*

- Class I Division 2 Groups ABCD
- Class II, III Division 1 Groups EFG

**Compatibilité alimentaire**

- Agrément 3-A  
Seuls les appareils avec variante de commande "Agrément supplémentaire", option LP "3A" ont l'agrément 3-A.
- FDA
- Réglementation sur les matériaux en contact avec des denrées alimentaires (CE) 1935/2004

**Compatibilité pharmaceutique**

- FDA
- USP class VI
- Certificat de conformité TSE/BSE

**Sécurité fonctionnelle**

L'appareil peut être utilisé pour la surveillance du débit (min., max., gamme) jusqu'à SIL 2 (architecture monovoie ; variante de commande "Agrément supplémentaire", option LA) et SIL 3 (architecture multivoie avec redondance homogène) et dispose d'un certificat indépendant du TÜV selon IEC 61508.

Les types de surveillance suivantes sont possibles dans les équipements de sécurité :

- Débit massique
- Débit volumique
- Densité

 Manuel de sécurité fonctionnelle avec informations sur les appareils SIL →  78

**Certification HART**

**Interface HART**

L'appareil de mesure est certifié et enregistré par le Groupe FieldComm. L'appareil satisfait à toutes les exigences des spécifications suivantes :

- Certifié selon HART 7
- L'appareil peut être utilisé avec des appareils certifiés d'autres fabricants (interopérabilité)

**Certification FOUNDATION Fieldbus**

**Interface FOUNDATION Fieldbus**

L'appareil de mesure est certifié et enregistré par le Groupe FieldComm. L'appareil satisfait à toutes les exigences des spécifications suivantes :

- Certifié selon FOUNDATION Fieldbus H1
- Interoperability Test Kit (ITK), révision 6.1.1 (certificat disponible sur demande)
- Physical Layer Conformance Test
- L'appareil peut être utilisé avec des appareils certifiés d'autres fabricants (interopérabilité)

**Certification PROFIBUS**

**Interface PROFIBUS**

L'appareil de mesure est certifié et enregistré par la PNO (PROFIBUS User Organization). L'appareil satisfait à toutes les exigences des spécifications suivantes :

- Certifié selon PROFIBUS PA Profile 3.02
- L'appareil peut être utilisé avec des appareils certifiés d'autres fabricants (interopérabilité)

**Certification supplémentaire**

**Agrément CRN**

Certaines versions d'appareil ont un agrément CRN. Pour un appareil agréé CRN, il faut commander un raccord process agréé CRN avec un agrément CSA.

**Tests et certificats**

- Test en pression, procédure interne, certificat de réception
- Certificat matière EN10204-3.1, parties en contact avec le produit et boîtier du capteur
- Test PMI (XRF), procédure interne, parties en contact avec le produit, rapport de test
- NACE MRO175 / ISO 15156
- NACE MRO103 / ISO 17945

*Test des raccords soudés*

Option	Norme de contrôle				Raccord process
	ISO 10675-1 AL1	ASME B31.3 NFS	ASME VIII Div.1	NORSOK M-601	
KE	x				RT
KI		x			RT
KN			x		RT
KS				x	RT
K5	x				DR
K6		x			DR
K7			x		DR
K8				x	DR
RT = contrôle radiographique, DR = radiographie numérique Toutes les options avec rapport de test					

**Autres normes et directives**

- EN 60529  
Indices de protection par le boîtier (code IP)
- IEC/EN 60068-2-6  
Influences de l'environnement : procédure de test - test Fc : vibrations (sinusoïdales).
- IEC/EN 60068-2-31  
Influences de l'environnement : procédure de test - test Ec : chocs dus à la manipulation, notamment au niveau des appareils.
- EN 61010-1  
Exigences de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire - exigences générales
- IEC/EN 61326  
Emission conforme aux exigences de la classe A. Compatibilité électromagnétique (exigences CEM).
- IEC 61508  
Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité
- NAMUR NE 21  
Compatibilité électromagnétique de matériels électriques destinés aux process et aux laboratoires
- NAMUR NE 32  
Sauvegarde des informations en cas de coupure d'alimentation dans le cas d'appareils de terrain et de contrôle commande dotés de microprocesseurs
- NAMUR NE 43  
Normalisation du niveau de signal pour les informations de défaut des transmetteurs numériques avec signal de sortie analogique.
- NAMUR NE 53  
Logiciel d'appareils de terrain et d'appareils de traitement de signaux avec électronique numérique
- NAMUR NE 105  
Exigences imposées à l'intégration d'appareils de bus de terrain dans les outils d'ingénierie pour appareils de terrain
- NAMUR NE 107  
Autosurveillance et diagnostic d'appareils de terrain
- NAMUR NE 131  
Exigences imposées aux appareils de terrain pour les applications standard
- NAMUR NE 132  
Débitmètre massif Coriolis

## Informations à fournir à la commande

Des informations détaillées à fournir à la commande sont disponibles :

- Dans le Configurateur de produit sur le site web Endress+Hauser : [www.endress.com](http://www.endress.com) -> Cliquez sur "Corporate" -> Sélectionnez votre pays -> Cliquez sur "Products" -> Sélectionner le produit à l'aide des filtres et des champs de recherche -> Ouvrir la page produit -> Le bouton "Configurer" à droite de la photo du produit ouvre le Configurateur de produit.
- Auprès de votre agence Endress+Hauser : [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

### Le configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits

- Données de configuration actuelles
  - Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation
  - Vérification automatique des critères d'exclusion
  - Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel
  - Possibilité de commande directe dans le shop en ligne Endress+Hauser

## Packs application

Afin d'étendre les fonctionnalités de l'appareil selon les besoins, différents packs d'applications sont disponibles par ex. pour des aspects de sécurité ou des exigences spécifiques.

Les packs d'applications peuvent être commandés avec l'appareil ou ultérieurement auprès d'Endress+Hauser. Des indications détaillées relatives à la référence de commande concernée sont disponibles auprès d'Endress+Hauser ou sur la page Produits du site Internet Endress+Hauser : [www.endress.com](http://www.endress.com).

 Informations détaillées sur les packs d'applications :  
Documentation spéciale relative à l'appareil →  78

### Fonctionnalités de diagnostic

Pack	Description
HistoROM étendu	<p>Extensions concernant le journal des événements et le déblocage de la mémoire de valeurs mesurées.</p> <p>Journal des événements : Le volume mémoire est étendu de 20 (version de standard) à 100 entrées de message.</p> <p>Mémoire de valeurs mesurées (enregistreur à tracé continu) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le volume mémoire est activé pour 1 000 valeurs mesurées.</li> <li>▪ Il est possible de délivrer 250 valeurs mesurées sur chacun des 4 canaux mémoire. L'intervalle d'enregistrement est librement configurable.</li> <li>▪ Les enregistrements des valeurs mesurées sont accessibles via l'afficheur local ou l'outil de configuration, par ex. FieldCare, DeviceCare ou serveur web.</li> </ul>

### Technologie Heartbeat

Pack	Description
Heartbeat Verification	<p><b>Heartbeat Verification</b></p> <p>Satisfait aux exigences de traçabilité de la vérification selon DIN ISO 9001:2008 chapitre 7.6 a) "Maîtrise des dispositifs de surveillance et de mesure".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test fonctionnel lorsque l'appareil est monté sans interrompre le process.</li> <li>▪ Résultats de la vérification traçables sur demande, avec un rapport.</li> <li>▪ Procédure de test simple via la configuration sur site ou d'autres interfaces de commande.</li> <li>▪ Evaluation claire du point de mesure (succès/échec) avec une couverture de test élevée dans le cadre des spécifications du fabricant.</li> <li>▪ Extension des intervalles d'étalonnage selon l'évaluation des risques de l'opérateur.</li> </ul>

**Densité spéciale**

Pack	Description
Densité spéciale	<p>Dans de nombreuses applications, la masse volumique est utilisée comme valeur mesurée importante pour la surveillance de qualité ou la commande de process. L'appareil mesure en standard la masse volumique du fluide et met cette valeur à la disposition du système de contrôle commande.</p> <p>Notamment pour les applications avec conditions de process fluctuantes, le pack "Masse volumique spéciale" propose une mesure de masse volumique extrêmement précise sur une large gamme de masse volumique et de température.</p>

## Accessoires

Différents accessoires sont disponibles pour l'appareil ; ceux-ci peuvent être commandés avec l'appareil ou ultérieurement auprès de Endress+Hauser. Des indications détaillées relatives à la référence de commande concernée sont disponibles auprès de votre agence Endress+Hauser ou sur la page Produits du site Internet Endress+Hauser : [www.endress.com](http://www.endress.com).

**Accessoires spécifiques à l'appareil****Pour le transmetteur**

Accessoires	Description
Transmetteur Promass 200	<p>Transmetteur de remplacement ou à stocker. Utiliser la structure de commande pour définir les spécification suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agréments</li> <li>▪ Sortie</li> <li>▪ Affichage/configuration</li> <li>▪ Boîtier</li> <li>▪ Logiciel</li> </ul> <p> Instructions de montage EA00104D</p> <p> (référence : 8X2CXX)</p>
Affichage déporté FHX50	<p>Boîtier FHX50 pour le module d'affichage .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Boîtier FHX50 correspondant à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- module d'affichage SD02 (boutons-poussoirs)</li> <li>- module d'affichage SD03 (touches optiques)</li> </ul> </li> <li>▪ Longueur du câble de raccordement : jusqu'à max. 60 m (196 ft) (longueurs de câble à commander : 5 m (16 ft), 10 m (32 ft), 20 m (65 ft), 30 m (98 ft))</li> </ul> <p>L'appareil de mesure peut être commandé avec le boîtier FHX50 et un module d'affichage. Dans les références de commande séparées, il convient de sélectionner les options suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variante de commande appareil de mesure, caractéristique 030 : Option L ou M "Préparé pour affichage FHX50"</li> <li>▪ Variante de commande boîtier FHX50, caractéristique 050 (version d'appareil) : Option A "Préparé pour affichage FHX50"</li> <li>▪ Variante de commande boîtier FHX50, dépend du module d'affichage choisi dans la caractéristique 020 (affichage, configuration) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Option C : pour un module d'affichage SD02 (boutons-poussoirs)</li> <li>- Option E : pour un module d'affichage SD03 (touches optiques)</li> </ul> </li> </ul> <p>Le boîtier FHX50 peut également être commandé ultérieurement. Le module d'affichage de l'appareil de mesure est utilisé dans le boîtier FHX50. Les options suivantes doivent être sélectionnées dans la variante de commande du boîtier FHX50 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristique 050 (version appareil de mesure) : option B "Non préparé pour affichage FHX50"</li> <li>▪ Caractéristique 020 (affichage, configuration) : option A "Aucun, utilisation de l'affichage existant"</li> </ul> <p> Documentation Spéciale SD01007F</p> <p>(référence : FHX50)</p>

Accessoires	Description
Protection contre les surtensions pour appareils 2 fils	<p>Il est préférable de commander le module de protection contre les surtensions directement avec l'appareil. Voir structure du produit, caractéristique 610 "Accessoire monté", option NA "Protection contre les surtensions". Une commande séparée n'est nécessaire qu'en cas de rétrofit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ OVP10 : Pour les appareils 1 voie (caractéristique 020, option A) :</li> <li>▪ OVP20 : Pour les appareils 2 voies (caractéristique 020, options B, C, E ou G)</li> </ul> <p> Documentation Spéciale SD01090F</p> <p>(référence OVP10 : 71128617) (référence OVP20 : 71128619)</p>
Capot de protection	<p>Utilisé pour protéger l'appareil de mesure contre les effets climatiques : par ex. contre la pluie, contre un réchauffement excessif dû au rayonnement solaire ou contre un froid extrême en hiver.</p> <p> Documentation Spéciale SD00333F</p> <p>(référence : 71162242)</p>

### Pour le capteur

Accessoires	Description
Enveloppe de réchauffage	<p>Utilisée pour stabiliser la température des produits mesurés dans le capteur. L'eau, la vapeur d'eau et d'autres liquides non corrosifs sont admis en tant que fluides caloporteurs.</p> <p> En cas d'utilisation d'huile comme fluide de chauffage, consulter Endress +Hauser.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si commandé directement avec l'appareil de mesure : variante de commande "Accessoires compris" <ul style="list-style-type: none"> <li>- Option RB "Enveloppe de chauffage, raccord fileté G 1/2"</li> <li>- Option RD "Enveloppe de chauffage, raccord fileté NPT 1/2"</li> </ul> </li> <li>▪ Si commandé ultérieurement : Utiliser la référence de commande avec la racine produit DK8003.</li> </ul> <p> Documentation Spéciale SD02173D</p>
Support de capteur	<p>Pour montage mural, sur table ou sur tube.</p> <p> Référence : 71392563</p>

### Accessoires spécifiques à la communication

Accessoires	Description
Commubox FXA195 HART	<p>Pour communication HART à sécurité intrinsèque avec FieldCare via interface USB.</p> <p> Information technique TI00404F</p>
Commubox FXA291	<p>Relie les appareils de terrain Endress+Hauser à une interface CDI (= Endress +Hauser Common Data Interface) et au port USB d'un ordinateur de bureau ou portable.</p> <p> Information technique TI405C/07</p>
Convertisseur de boucle HART HMX50	<p>Sert à l'évaluation et à la conversion de variables process HART dynamiques en signaux de courant analogiques ou en seuils.</p> <p> Information technique TI00429F</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manuel de mise en service BA00371F</li> </ul>
Adaptateur WirelessHART SWA70	<p>Sert à la connexion sans fil d'appareils de terrain. L'adaptateur WirelessHART est facilement intégrable sur les appareils de terrain et dans une infrastructure existante, garantit la sécurité des données et de transmission et peut être utilisé en parallèle avec d'autres réseaux sans fil.</p> <p> Manuel de mise en service BA00061S</p>

Fieldgate FXA320	<p>Passerelle pour l'interrogation à distance, via navigateur Web, d'appareils de mesure 4-20 mA raccordés.</p> <p> Information technique TI00025S Manuel de mise en service BA00053S</p>
Fieldgate FXA520	<p>Passerelle pour le diagnostic et le paramétrage à distance, via navigateur Web, d'appareils de mesure HART raccordés.</p> <p> Information technique TI00025S Manuel de mise en service BA00051S</p>
Field Xpert SFX350	<p>Field Xpert SFX350 est un terminal portable pour la mise en service et la maintenance. Il permet la configuration et le diagnostic efficaces des appareils HART et FOUNDATION Fieldbus et peut être utilisé en zone non explosible.</p> <p> Manuel de mise en service BA01202S</p>
Field Xpert SFX370	<p>Field Xpert SFX370 est un terminal portable pour la mise en service et la maintenance. Il permet la configuration et le diagnostic efficaces des appareils HART et FOUNDATION Fieldbus et peut être utilisé en zone non explosible et en zone explosible.</p> <p> Manuel de mise en service BA01202S</p>

### Accessoires spécifiques au service

Accessoires	Description
Applicator	<p>Logiciel pour la sélection et le dimensionnement d'appareils de mesure Endress+Hauser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Choix des appareils de mesure en fonction des exigences industrielles</li> <li>▪ Calcul de toutes les données nécessaires à la détermination du débitmètre optimal : par ex. diamètre nominal, perte de charge, vitesse d'écoulement et précision de mesure.</li> <li>▪ Représentation graphique des résultats du calcul</li> <li>▪ Détermination de la référence partielle, gestion, documentation et accès à tous les paramètres et données d'un projet sur l'ensemble de sa durée de vie.</li> </ul> <p>Applicator est disponible :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Via Internet : <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></li> <li>▪ Sur DVD pour une installation PC en local.</li> </ul>
W@M	<p>W@M Life Cycle Management</p> <p>Productivité accrue avec informations à portée de main. Les données relatives à une installation et à ses composants sont générées dès les premières étapes de la planification et tout au long du cycle de vie des équipements.</p> <p>W@M Life Cycle Management est une plateforme d'informations ouverte et flexible avec des outils en ligne et sur site. L'accès immédiat de vos équipes à des données détaillées réduit le temps d'ingénierie, accélère les processus d'approvisionnement et augmente la disponibilité de l'installation.</p> <p>Combiné aux services appropriés, W@M Life Cycle Management augmente la productivité à chaque phase. Pour plus d'informations, visitez <a href="http://www.fr.endress.com/lifecyclemanagement">www.fr.endress.com/lifecyclemanagement</a></p>
FieldCare	<p>Outil de gestion des équipements basé sur FDT d'Endress+Hauser.</p> <p>Il est capable de configurer tous les équipements de terrain intelligents de votre installation et facilite leur gestion. Grâce à l'utilisation d'informations d'état, il constitue en outre un moyen simple, mais efficace, de contrôler leur fonctionnement.</p> <p> Manuel de mise en service BA00027S et BA00059S</p>
DeviceCare	<p>Outil pour connecter et configurer les appareils de terrain Endress+Hauser.</p> <p> Brochure Innovation IN01047S</p>

**Composants système**

Accessoires	Description
Enregistreur graphique Memograph M	<p>L'enregistreur graphique Memograph M fournit des informations sur toutes les variables mesurées importantes. Les valeurs mesurées sont enregistrées de façon sûre, les seuils sont surveillés et les points de mesure sont analysés. La sauvegarde des données est réalisée dans une mémoire interne de 256 Mo et également sur une carte SD ou une clé USB.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Information technique TI00133R</li> <li> Manuel de mise en service BA00247R</li> </ul>
RN221N	<p>Séparateur avec alimentation pour la séparation sûre de circuits de signal normé de 4-20 mA. Dispose d'une transmission HART bidirectionnelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Information technique TI00073R</li> <li> Manuel de mise en service BA00202R</li> </ul>
RNS221	<p>Alimentation pour deux appareils de mesure 2 fils, exclusivement en zone non Ex. Une communication bidirectionnelle est possible à travers les connecteurs femelles de communication HART.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Information technique TI00081R</li> <li> Instructions condensées KA00110R</li> </ul>
Cerabar M	<p>Transmetteur pour la mesure de pression absolue et relative de gaz, vapeurs et liquides. Il peut être utilisé pour la mémorisation de la valeur de pression de service.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Information technique TI00426P et TI00436P</li> <li> Manuel de mise en service BA00200P et BA00382P</li> </ul>
Cerabar S	<p>Transmetteur pour la mesure de pression absolue et relative de gaz, vapeurs et liquides. Il peut être utilisé pour la mémorisation de la valeur de pression de service.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Information technique TI00383P</li> <li> Manuel de mise en service BA00271P</li> </ul>

## Documentation

 Vous trouverez un aperçu de l'étendue de la documentation technique correspondant à l'appareil dans :

-  Le *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique
-  L'*Endress+Hauser Operations App* : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique ou scanner le code matriciel 2D (QR code) sur la plaque signalétique.

**Documentation standard**

**Instructions condensées**

*Instructions condensées pour le capteur*

Appareil de mesure	Référence de la documentation
Proline Promass A	KA01282D

*Instructions condensées pour le transmetteur*

Appareil de mesure	Référence de la documentation		
	HART	FOUNDATION Fieldbus	PROFIBUS PA
Proline Promass 200	KA012268	KA01267D	KA01269D

**Manuel de mise en service**

Appareil de mesure	Référence de la documentation		
	HART	FOUNDATION Fieldbus	PROFIBUS PA
Proline Promass A 200	BA01821D	BA01827D	BA01828D

**Description des paramètres de l'appareil**

Appareil de mesure	Référence de la documentation		
	HART	FOUNDATION Fieldbus	PROFIBUS PA
Proline Promass 200	GP01010D	GP01030D	GP01029D

**Documentations complémentaires spécifiques** **Conseils de sécurité**

Contenu	Référence de la documentation
ATEX/IECEX Ex i	XA00144D
ATEX/IECEX Ex d	XA00143D
ATEX/IECEX Ex nA	XA00145D
cCSAus IS	XA00151D
cCSAus XP	XA00152D
INMETRO Ex i	XA01300D
INMETRO Ex d	XA01305D
INMETRO Ex nA	XA01306D
NEPSI Ex i	XA00156D
NEPSI Ex d	XA00155D
NEPSI Ex nA	XA00157D

**Documentation spéciale**

Contenu	Référence de la documentation
Indications relatives à la directive des équipements sous pression	SD01614D
Manuel de sécurité fonctionnelle	SD00147D
Afficheur FHX50	SD01007F

Contenu	Documentation		
	HART	FOUNDATION Fieldbus	PROFIBUS PA
Heartbeat Technology	SD01849D	SD01848D	SD01850D

**Instructions de montage**

Contenu	Commentaire
Instructions de montage pour kits de pièces de rechange et accessoires	Référence de la documentation : indiquée pour chaque accessoire .

## Marques déposées

**HART®**

Marque déposée par le FieldComm Group, Austin, Texas, USA

**PROFIBUS®**

Marque déposée par la PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Allemagne

**FOUNDATION™ Fieldbus**

Marque en cours d'enregistrement par le FieldComm Group, Austin, Texas, USA

**TRI-CLAMP®**

Marque déposée par Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

**SWAGELOK®**

Marque déposée par Swagelok & Co., Solon, USA

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---