

Information technique

Deltabar FMD71, FMD72

Mesure de niveau par pression différentielle
électronique
HART



Transmetteur de pression différentielle
électronique avec cellules céramiques et
métalliques

Domaine d'application

L'appareil est utilisé pour mesurer le niveau, le volume ou la masse de liquides dans des cuves sous pression et sous vide.

Principaux avantages

Le système de mesure électronique de la pression différentielle élimine les problèmes liés à l'utilisation de systèmes conventionnels et augmente ainsi la disponibilité des installations.


















- Les risques de sécurité sont réduits grâce à l'architecture et au design du système électronique de mesure de la pression différentielle.
- Frais d'exploitation généraux extrêmement faibles grâce à une installation simple, une maintenance réduite au minimum et un besoin très faible de pièces de rechange. Les périodes d'arrêt sont limitées.
- Mesure de niveau multivariable à l'aide du protocole HART, qui fournit en outre des informations de process comme la pression du ciel gazeux et la température du capteur - le tout dans un seul et même système.
- Surveillance continue de l'ensemble du système via diagnostic HART.
- Bonne reproductibilité et stabilité à long terme.
- Résistant aux surcharges et à fonctionnement surveillé

Sommaire

Informations relatives au document	4	Performance totale	21
Fonction du document	4	Stabilité à long terme	22
Symboles	4	Erreur totale	22
Documentation	5	Temps de préchauffage	22
Liste des abréviations	6	Performances de la membrane de process	
Calcul de la rangeabilité	6	métallique	23
Marques déposées	7	Conditions de référence	23
Principe de fonctionnement et construction du système	8	Effet de la position d'installation en fonction du capteur	23
Principe de mesure - mesure de pression différentielle électronique	8	Résolution	23
Ensemble de mesure	9	Effets des vibrations	23
Caractéristiques de l'appareil	9	Limites d'utilisation	23
Construction du produit	10	Précision de référence	24
Intégration système	10	Variation thermique du signal zéro et de l'étendue de sortie	24
Entrée	11	Performance totale	25
Variable mesurée	11	Stabilité à long terme	25
Gamme de mesure des capteurs FMD71	11	Erreur totale	25
Gamme de mesure des capteurs FMD72	12	Temps d'échauffement	25
Sortie	13	Montage	26
Signal de sortie	13	Emplacement de montage	26
Gamme de signal 4 ... 20 mA	13	Position de montage	26
Signal de défaut 4 ... 20 mA	13	Instructions générales de montage	26
Charge maximale	13	Isolation thermique – FMD71 version haute température	26
Temps mort, constante de temps	14	Montage des modules capteur	27
Comportement dynamique, sortie courant	14	Montage de modules capteur avec des raccords d'installation PVDF	27
Comportement dynamique HART	14	Montage du transmetteur	27
Amortissement	14	Câble du capteur et du transmetteur	28
Courant d'alarme	14	Environnement	29
Version de firmware	14	Gamme de température ambiante	29
Données WirelessHART	14	Gamme de température de stockage	29
Données spécifiques au protocole	16	Classe climatique	29
Alimentation en énergie	17	Indice de protection	29
Bornes	17	Résistance aux vibrations	29
Affectation des bornes	17	Compatibilité électromagnétique	29
Tension d'alimentation	17	Process	30
Entrées de câble	18	Gamme de température de process pour les appareils avec membrane de process céramique FMD71	30
Spécifications de câble pour le raccordement au transmetteur	18	Gamme de température de process pour les appareils avec membrane de process métallique FMD72	30
Ondulation résiduelle	18	Indications de pression	31
Effet de l'alimentation électrique	18	Construction mécanique	32
Parafoudre	18	Hauteur de l'appareil	32
Performances de la membrane de process céramique	19	Boîtier de transmetteur T14 (afficheur latéral en option)	33
Conditions de référence	19	Boîtier de transmetteur T17 (affichage latéral en option)	33
Effet de la position d'installation en fonction du capteur	19	Boîtier du capteur	34
Résolution	19	Sélection du raccordement électrique	34
Effet des vibrations	19	Explication des termes	34
Limites d'utilisation	19	Raccords process FMD71, membrane de process interne	35
Précision de référence	20	Raccords process FMD71, membrane de process interne	36
Variation thermique du signal zéro et de l'étendue de sortie	20	Raccords process FMD71, membrane de process interne	37

Raccords process FMD71, membrane de process affleurante	38	Marques déposées	70
Raccords process FMD71, membrane de process affleurante	39	HART®	70
Raccords process FMD71, membrane de process affleurante	40		
FMD71 hygiène	41		
Raccords process FMD71, membrane de process affleurante	45		
Raccords process FMD71, membrane de process affleurante	46		
Raccords process FMD71, membrane de process affleurante	47		
Raccords process FMD72, membrane de process interne . . .	48		
Raccords process FMD72, membrane de process interne . . .	49		
Raccords process FMD72, membrane de process affleurante	50		
Raccords process FMD72, membrane de process affleurante	51		
Raccords process FMD72, membrane de process affleurante	52		
Raccords process FMD72, membrane de process affleurante	53		
FMD72 hygiène	54		
Montage mural et sur tube avec support	57		
Matériaux en contact avec le process	58		
Matériaux sans contact avec le process	59		
Configuration	63		
Concept de configuration	63		
Configuration sur site	63		
Langues de programmation	65		
Certificats et agréments	66		
Agrément CE	66		
RoHS	66		
Marquage RCM	66		
Agréments Ex	66		
Adapté aux applications hygiéniques	66		
Directive des équipements sous pression 2014/68/EU (DESP)	66		
Agrément CRN	67		
Classification du joint de process entre le raccord électrique et les produits de process (inflammables) selon ANSI/ISA 12.27.01	67		
Certificats de réception	67		
Informations à fournir à la commande	68		
Contenu de la livraison	68		
Point de mesure (TAG)	68		
Documentation	69		
Field of Activities (Domaines d'activité)	69		
Information technique	69		
Manuel de mise en service	69		
Instructions condensées	69		
Conseils de sécurité (XA)	69		
Accessoires	70		
Accessoires spécifiques à la maintenance	70		

Informations relatives au document

Fonction du document	Ce document contient toutes les caractéristiques techniques relatives à l'appareil et donne un aperçu des accessoires qui peuvent être commandés pour l'appareil.
Symboles	<p>Symboles d'avertissement</p> <p> DANGER</p> <p>Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse entraînant la mort ou des blessures corporelles graves, si elle n'est pas évitée.</p> <p> AVERTISSEMENT</p> <p>Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures corporelles graves voire mortelles, si elle n'est pas évitée.</p> <p> ATTENTION</p> <p>Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures corporelles de gravité légère ou moyenne, si elle n'est pas évitée.</p> <p> AVIS</p> <p>Cette remarque contient des informations relatives à des procédures et éléments complémentaires, qui n'entraînent pas de blessures corporelles.</p> <p>Symboles électriques</p> <p> Courant continu</p> <p> Courant alternatif</p> <p> Courant continu et courant alternatif</p> <p> Prise de terre Bride reliée à la terre via un système de mise à la terre.</p> <p> Terre de protection (PE) Bornes de terre devant être mises 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.</p> <p>Symboles pour certains types d'information</p> <p> Autorisé Procédures, processus ou actions autorisés</p> <p> À préférer Procédures, processus ou actions à privilégier</p> <p> Interdit Procédures, processus ou actions interdits</p> <p> Conseil Indique des informations complémentaires</p> <p> Renvoi à la documentation</p> <p> Renvoi à la page</p> <p> Renvoi au schéma</p> <p> Contrôle visuel</p> <p>Symboles utilisés dans les graphiques</p> <p>1, 2, 3, ... Repères</p> <p>1, 2, 3 Série d'étapes</p>

A, B, C ...

Vues

A-A, B-B, C-C, etc.

Coupes

Documentation



Les types de document répertoriés sont disponibles :

Dans la zone de téléchargement du site Internet Endress+Hauser : www.fr.endress.com

→Télécharger

Instructions condensées (KA) : prise en main rapide

KA01105P :

Les instructions condensées fournissent toutes les informations essentielles, de la réception des marchandises à la première mise en service.

Manuel de mise en service (BA) : l'ouvrage de référence

BA01044P :

Le manuel de mise en service contient toutes les informations nécessaires dans les différentes phases du cycle de vie de l'appareil : de l'identification du produit, de la réception des marchandises et du stockage au dépannage, à la maintenance et à la mise au rebut, en passant par le montage, le raccordement, l'utilisation et la mise en service.

Description des paramètres de l'appareil (GP) : le manuel de référence pour les paramètres utilisés

GP01013P :

Ce document contient des explications détaillées sur chaque paramètre du menu de configuration. Cette description s'adresse aux personnes qui travaillent avec l'appareil tout au long de son cycle de vie et qui effectuent des configurations spécifiques.

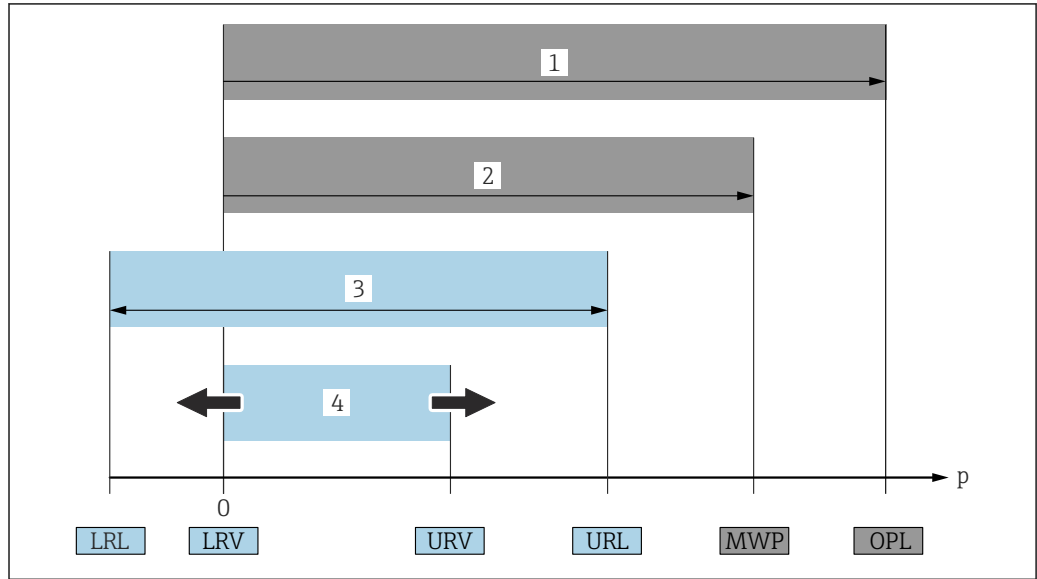
Conseils de sécurité (XA)

Selon l'agrément, des Conseils de sécurité (XA) sont fournis avec l'appareil. Les Conseils de sécurité font partie intégrante du manuel de mise en service.



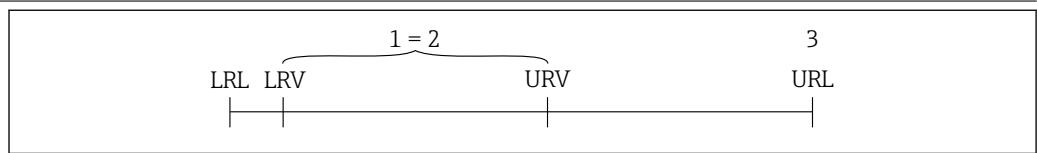
Des informations relatives aux Conseils de sécurité (XA) applicables à l'appareil figurent sur la plaque signalétique.

Liste des abréviations



- 1 OPL : L'OPL (Over pressure limit = limite de surpression de la cellule de mesure) de l'appareil dépend de l'élément le moins résistant à la pression parmi les composants sélectionnés, c'est-à-dire qu'il faut tenir compte non seulement de la cellule de mesure mais également du raccord process. Tenir compte de la dépendance pression-température.
 - 2 La MWP (pression maximale de service) pour les cellules de mesure dépend de l'élément le moins résistant à la pression parmi les composants sélectionnés, c'est-à-dire que le raccord process doit être pris en compte en plus de la cellule de mesure. Tenir compte de la dépendance pression-température. La MWP peut être appliquée à l'appareil sur une durée illimitée. La MWP figure sur la plaque signalétique.
 - 3 La gamme de mesure maximale correspond à l'étendue entre la LRL et l'URL. Cette gamme de mesure est équivalente à l'étendue de mesure maximale étalonnée/ajustable.
 - 4 L'étendue de mesure étalonnée/ajustée correspond à l'étendue entre la LRV et l'URV. Réglage usine : 0 à URL. D'autres étendues de mesure étalonnées peuvent être commandées comme étendues de mesure personnalisées.
- p Pression
 LRL Lower Range Limit = limite de mesure inférieure
 URL Upper Range Limit = limite de mesure supérieure
 LRV Lower Range Value = valeur de début d'échelle
 URV Upper Range Value = valeur de fin d'échelle
 TD Rangeabilité. Exemple - voir le chapitre suivant.

Calcul de la rangeabilité



- 1 Étendue de mesure étalonnée/ajustée
- 2 Étendue basée sur le zéro
- 3 Upper range limit = limite supérieure de la gamme

Exemple :

- Cellule de mesure : 10 bar (150 psi)
- Limite supérieure de la gamme (URL) = 10 bar (150 psi)
- Étendue étalonnée/ajustée : 0 ... 5 bar (0 ... 75 psi)
- Limite inférieure de la gamme (LRV) = 0 bar (0 psi)
- Fin d'échelle (URV) = 5 bar (75 psi)

$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

Dans cet exemple, TD est égale à 2:1. Cette étendue est basée sur le point zéro.

Marques déposées

HART®

Marque déposée par FieldComm Group, Austin, USA

Principe de fonctionnement et construction du système

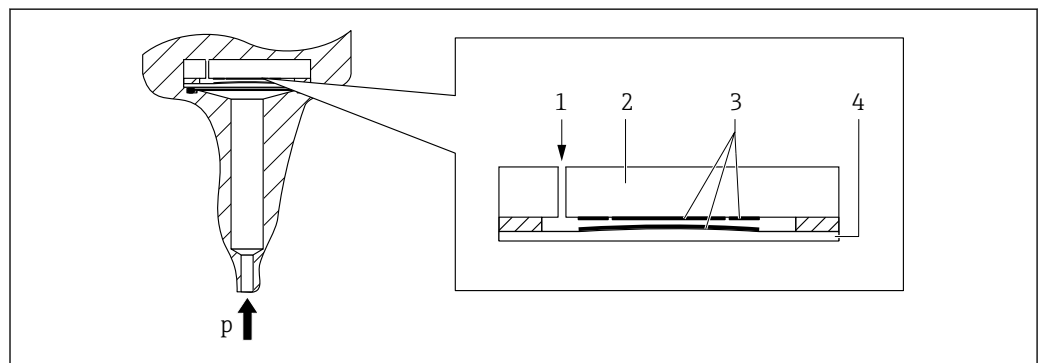
Principe de mesure - mesure de pression différentielle électronique

FMD71 - Appareils avec membrane de process céramique (Ceraphire®)

La cellule céramique est un capteur sans huile, c'est-à-dire que la pression de process agit directement sur la robuste membrane de process céramique et la déforme. Une variation de capacité dépendant de la pression est mesurée aux électrodes du substrat céramique et de la membrane de process. La gamme de mesure dépend de l'épaisseur de la membrane de process céramique.

Avantages :

- Résistance aux surcharges garantie jusqu'à 40 fois la pression nominale
- La céramique ultrapure à 99,9% (Ceraphire®, voir aussi "www.fr.endress.com/ceraphire") garantit :
 - Durabilité chimique extrêmement élevée
 - Relaxation réduite
 - Durabilité mécanique élevée
- Utilisable dans des vides absolus jusqu'à 150 °C (302 °F)
- Petites gammes de mesure



A0020465

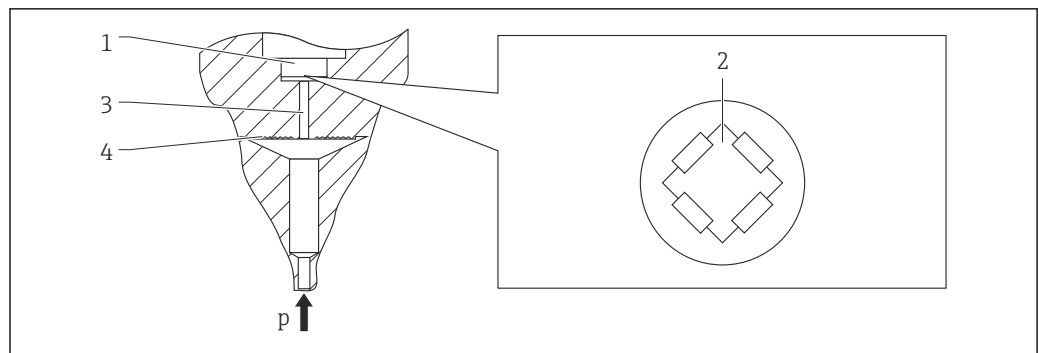
- 1 *Pression de l'air (cellule de pression relative)*
- 2 *Support céramique*
- 3 *Electrodes*
- 4 *Membrane de process céramique*

FMD72 - Appareils avec membrane de process métallique

La pression de process déforme la membrane de process métallique du capteur et un liquide de remplissage transmet la pression à un pont de Wheatstone (technologie des semi-conducteurs). La modification de la tension du pont proportionnelle à la pression est mesurée et exploitée.

Avantages :

- Utilisable pour des pressions de process jusqu'à 40 bar (600 psi)
- Membrane de process entièrement soudée
- Raccords process affleurants, de petite taille
- Effet thermique nettement réduit, par ex. par rapport aux versions avec séparateur à membrane et capillaires



A0016448

- 1 *Elément de mesure en silicium, support*
- 2 *Pont de Wheatstone*
- 3 *Canal avec liquide*
- 4 *Membrane de process métallique*

Ensemble de mesure	Le FMD71/FMD72 comprend deux modules de capteur et un transmetteur. Un module de capteur mesure la pression hydrostatique (côté HP), l'autre la pression en tête de sonde (côté LP). Le niveau (différence de pression électronique) est calculé dans le transmetteur à partir de ces deux valeurs numériques.
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

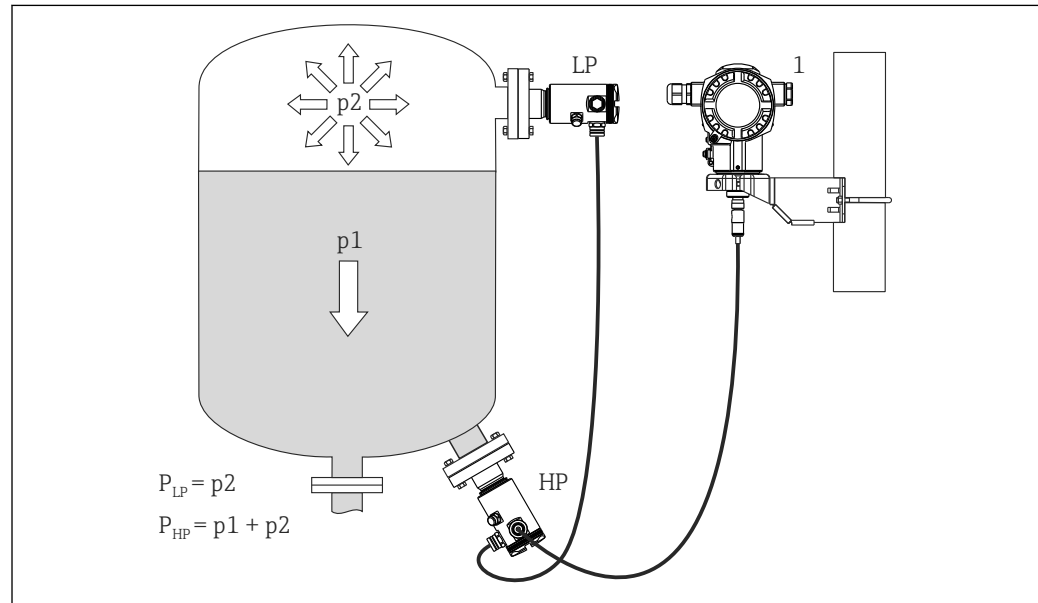
Caractéristiques de l'appareil	<p>Domaine d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Niveau ■ Pression différentielle <p>Raccords process</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Filetage ■ Brides EN et ASME ■ Raccords hygiéniques affleurants <p>Gammes de mesure (pression différentielle)</p> <p>FMD71 : de -100 ... +100 mbar (-1,5 ... +1,5 psi) à -1 ... +40 bar (-15 ... +600 psi)</p> <p>FMD72 : de -400 ... +400 mbar (-6 ... +6 psi) à -1 ... +40 bar (-15 ... +600 psi)</p> <p>MWP (en fonction de l'élément le moins résistant à la pression parmi les composants sélectionnés)</p> <p>FMD71 : de 40 bar (600 psi)</p> <p>FMD72 : à 100 bar (1 500 psi)</p> <p>Limites de température de process</p> <p>FMD71 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Filetage / brides : -25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)/150 °C (302 °F) ■ Raccords process hygiéniques : -25 ... +130 °C (-13 ... +266 °F) , 150 °C (302 °F) pendant 1 heure max. <p>FMD72 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Raccords process avec membrane de process interne : -40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F) ■ Raccords process avec membrane affleurante : -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) ■ Raccords process hygiéniques avec membrane affleurante : -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F) , 150 °C (302 °F) pendant 1 heure max. ■ Limites de température process supérieures sur demande (jusqu'à +400 °C (752 °F)) <p>Gamme de température ambiante</p> <p>-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</p> <p>Précision de référence des différents capteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jusqu'à ±0,075 % de l'étendue de mesure réglée ■ Version PLATINUM : jusqu'à ±0,05 % de l'étendue de mesure réglée <p>Tension d'alimentation</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Variante pour zone non Ex : 12 (13) à 45 V DC ■ Ex ia : 12 (13) à 30 V DC <p>Sortie</p> <p>4 à 20 mA avec protocole HART superposé</p>
---------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Options

- Matériaux conformes NACE
- Préconfigurations du logiciel

Construction du produit

Mesure de niveau (niveau, volume et masse) avec Deltabar



A0016449

- LP Module capteur LP (basse pression)
 HP Module capteur HP (haute pression)
 p_2 Pression en tête de sonde
 p_1 Pression hydrostatique
 1 Transmetteur

Le FMD71/FMD72 est parfaitement adapté à la mesure de niveau dans les cuves ou réservoirs sous pression ou sous vide, les colonnes de distillation élevées ou les autres réservoirs soumis à des températures ambiantes variables.

Le module de capteur HP est fixé sur le raccord de mesure inférieur et le module de capteur LP au dessus du niveau maximal. Le transmetteur peut être monté à l'aide du support de montage sur des tubes ou parois.

La transmission du signal se fait de manière numérique. Par ailleurs les températures au capteur et les différentes pressions de process mesurées aux modules de capteur peuvent être évaluées et transmises individuellement.

AVIS

Dimensionnement / ordre des modules capteur incorrects

- Dans un système fermé, veuillez noter que le module capteur est influencé par la pression en tête de sonde (p_2) superposée à la pression hydrostatique (p_1). Il faut en tenir compte lors du dimensionnement du module capteur sur le côté haute pression (HP).

Intégration système

L'appareil peut se voir attribuer un nom de "tag" (8 caractères alphanumériques max.).

Point de mesure (TAG), voir les spécifications additionnelles : configurateur de produit, variante de commande pour "Identification", option "Z1"

Entrée

Variable mesurée


Grandeurs de process mesurées

- Pression HP et pression LP
- Température capteur HP et température capteur LP
- Température transmetteur

Variables process calculées

- Pression différentielle
- Niveau (niveau, volume ou masse)

Gamme de mesure des capteurs FMD71

 L'étendue de mesure max. de la pression différentielle correspond à la valeur URL du capteur HP.

Pression relative

Cellule de mesure	Gamme de mesure maximale		MWP	OPL	Résistance à la dépression	Option ¹⁾
	inférieure (LRL)	supérieure (URL)				
	[bar (psi)]	[bar (psi)]				
100 mbar (1,5 psi)	-0.1 (-1.5)	+0.1 (+1.5)	2.7 (40.5)	4 (60)	0.7 (10.5)	1C
250 mbar (4 psi)	-0.25 (-4)	+0.25 (+4)	3.3 (49.5)	5 (75)	0.5 (7.5)	1E
400 mbar (6 psi)	-0.4 (-6)	+0.4 (+6)	5.3 (79.5)	8 (120)	0	1F
1 bar (15 psi)	-1 (-15)	+1 (+15)	6.7 (100.5)	10 (150)	0	1H
2 bar (30 psi)	-1 (-15)	+2 (+30)	12 (180)	18 (270)	0	1K
4 bar (60 psi)	-1 (-15)	+4 (+60)	16.7 (250.5)	25 (375)	0	1M
10 bar (150 psi)	-1 (-15)	+10 (+150)	26.7 (400.5)	40 (600)	0	1P
40 bar (600 psi)	-1 (-15)	+40 (+600)	40 (600)	60 (900)	0	1S

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Gamme capteur"

Pression absolue

Cellule de mesure	Gamme de mesure maximale		MWP	OPL	Résistance à la dépression	Option ¹⁾
	inférieure (LRL)	supérieure (URL)				
	[bar _{abs} (psi _{abs})]	[bar _{abs} (psi _{abs})]				
100 mbar (1,5 psi)	0	+0.1 (+1.5)	2.7 (40.5)	4 (60)	0	2C
250 mbar (4 psi)	0	+0.25 (+4)	3.3 (49.5)	5 (75)	0	2E
400 mbar (6 psi)	0	+0.4 (+6)	5.3 (79.5)	8 (120)	0	2F
1 bar (15 psi)	0	+1 (+15)	6.7 (100.5)	10 (150)	0	2H
2 bar (30 psi)	0	+2 (+30)	12 (180)	18 (270)	0	2K
4 bar (60 psi)	0	+4 (+60)	16.7 (250.5)	25 (375)	0	2M
10 bar (150 psi)	0	+10 (+150)	26.7 (400.5)	40 (600)	0	2P
40 bar (600 psi)	0	+40 (+600)	40 (600)	60 (900)	0	2S

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Gamme capteur"

Gamme de mesure des capteurs FMD72

L'étendue de mesure max. de la pression différentielle correspond à la valeur URL du capteur HP.

Pression relative

Capteur	Gamme de mesure capteur maximale		MWP	OPL	Résistance à la dépression ¹⁾	Option ²⁾
	inférieure (LRL)	supérieure (URL)			Huile silicone	
	[bar (psi)]	[bar (psi)]			[bar _{abs} (psi _{abs})]	
400 mbar (6 psi)	-0,4 (-6)	+0,4 (+6)	4 (60)	6 (90)	0,01 (0.15)	1F
1 bar (15 psi)	-1 (-15)	+1 (+15)	6,7 (100)	10 (150)	0,01 (0.15)	1H
2 bar (30 psi)	-1 (-15)	+2 (+30)	13,3 (200)	20 (300)	0,01 (0.15)	1K
4 bar (60 psi)	-1 (-15)	+4 (+60)	18,7 (280.5)	28 (420)	0,01 (0.15)	1M
10 bar (150 psi)	-1 (-15)	+10 (+150)	26,7 (400.5)	40 (600)	0,01 (0.15)	1P
40 bar (600 psi)	-1 (-15)	+40 (+600)	100 (1500)	160 (2400)	0,01 (0.15)	1S

1) La résistance à la dépression est valable pour la cellule de mesure sous conditions de référence. (voir chapitre "Conditions de référence")

2) Configurateur de produit, variante de commande pour "Gamme de capteur"

Pression absolue

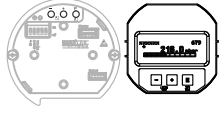
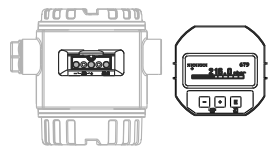
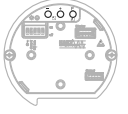
Capteur	Gamme de mesure capteur maximale		MWP	OPL	Résistance à la dépression ¹⁾	Option ²⁾
	inférieure (LRL)	supérieure (URL)			Huile silicone	
	[bar _{abs} (psi _{abs})]	[bar _{abs} (psi _{abs})]			[bar _{abs} (psi _{abs})]	
1 bar (15 psi)	0	+1 (+15)	6,7 (100)	10 (150)	0,01 (0.15)	2H
2 bar (30 psi)	0	+2 (+30)	13,3 (200)	20 (300)	0,01 (0.15)	2K
4 bar (60 psi)	0	+4 (+60)	18,7 (280.5)	28 (420)	0,01 (0.15)	2M
10 bar (150 psi)	0	+10 (+150)	26,7 (400.5)	40 (600)	0,01 (0.15)	2P
40 bar (600 psi)	0	+40 (+600)	100 (1500)	160 (2400)	0,01 (0.15)	2S

1) La résistance à la dépression est valable pour la cellule de mesure sous conditions de référence. (voir chapitre "Conditions de référence")

2) Configurateur de produit, variante de commande pour "Gamme de capteur"

Sortie

Signal de sortie 4...20 mA avec protocole de communication numérique superposé HART 6.0, 2 fils

Configuration	Interne + LCD	Externe ¹⁾ + LCD	Interne
			
Configurateur de produit : Caractéristique de commande 030	4	5	8

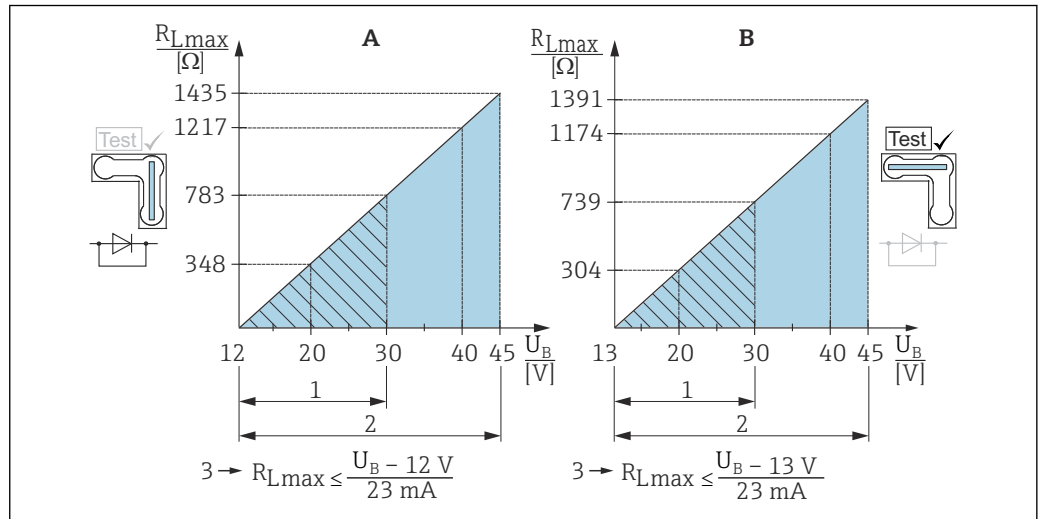
1) Pour le boîtier de transmetteur T17, les touches sont toujours à l'intérieur sur le module électronique.

Gamme de signal 4 ... 20 mA 3,8 ... 20,5 mA


Signal de défaut 4 ... 20 mA Selon NAMUR NE43

- Alarme max. (réglage par défaut 22 mA) : peut être réglée de 21 ... 23 mA
- Maintien mesure : la dernière valeur mesurée est maintenue
- Alarme min. : 3,6 mA

Charge maximale Pour assurer une tension aux bornes suffisante pour les appareils 2 fils, la résistance de charge maximale R (y compris la résistance de câble) en fonction de la tension d'alimentation U_0 fournie par l'unité d'alimentation ne doit pas être dépassée. Pour les diagrammes de charge suivants, tenir compte de la position du pont et du mode de protection :

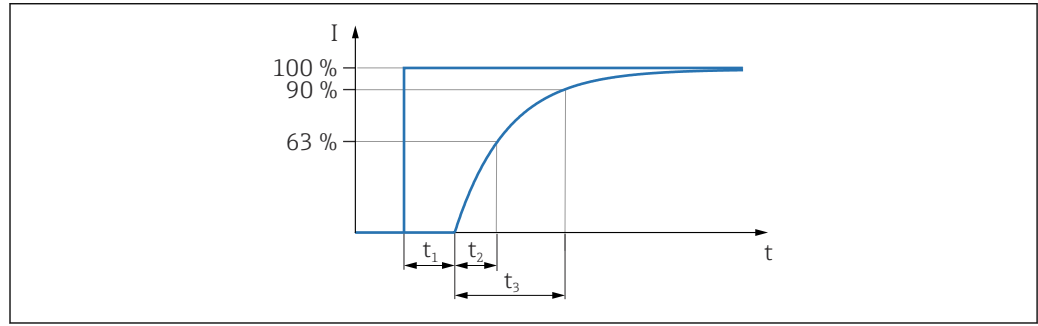


- A Pont pour signal de test 4 ... 20 mA en position "Non test"
 B Pont pour signal de test 4 ... 20 mA en position "Test"
 1 Tension d'alimentation pour II 1/2 G Ex ia, FM IS, CSA IS
 2 Tension d'alimentation pour les appareils de la zone non Ex, 2 G Ex d, 3 G Ex nA, FM XP, FM NI, CSA XP, CSA poussières inflammables
 3 R_{Lmax} résistance de charge maximale
 U_B Tension d'alimentation

 En travaillant avec un programme de service via un terminal portable ou via un PC, une résistance de communication minimum de 250 Ω doit être prise en compte.

Temps mort, constante de temps

Représentation du temps mort et de la constante de temps :



A0019786

Comportement dynamique, sortie courant

	Temps mort (t_1) [ms]	Constante de temps (T63), t_2	Constante de temps (T90), t_3
Max.	120	120	280

Comportement dynamique HART

	Temps mort (t_1) [ms]	Temps mort (t_1) [ms] + Constante de temps T63 (= t_2) [ms]	Temps mort (t_1) [ms] + Constante de temps T90 (= t_3) [ms]
Min.	280	400	560
Max.	1100	1220	1380

Cycle de lecture

- Acyclique : max. 3/s, typique 1/s (en fonction de la commande # et du nombre de préambules)
- Cyclique (Burst) : max. 3/s, typique 2/s

Le Deltabar FMD71/FMD72 maîtrise la fonctionnalité BURST MODE pour une transmission de valeurs cycliques via le protocole de communication HART.

Temps de cycle (temps de mise à jour)

Cyclique (burst) : min. 300 ms

Temps de réponse

- Acyclique : min. 330 ms, typiquement 590 ms (dépend du n° de commande et du nombre de préambules)
- Cyclique (burst) : min. 160 ms, typiquement 350 ms (dépend du n° de commande et du nombre de préambules)

Amortissement

Un amortissement agit sur toutes les sorties (signal de sortie, affichage) :

- Via l'afficheur local, le terminal portable ou le PC avec logiciel de configuration, réglage en continu 0 ... 999 s
- via commutateur DIP sur l'électronique, position "on" = valeur réglée" et "off"
- Réglage par défaut : 2 s

L'amortissement peut être activé ou désactivé via un commutateur sur l'électronique. Si le commutateur est sur ON, la constante de temps peut être réglée au moyen d'un paramètre dans le menu et si commutateur est sur OFF, le signal de sortie n'est pas amorti (constante de temps = 0,0).

Courant d'alarme

Régler le courant d'alarme min. : Configurateur de produit, caractéristique de commande 570

Version de firmware

Désignation	Configurateur de produit : caractéristique 850, variante :
01.00.zz, HART, DevRev01	78

Données WirelessHART

- Tension de démarrage minimale : 13 V
- Courant de démarrage : 12 mA (par défaut) ou 22 mA (réglage personnalisé)
- Temps de démarrage : 10 s

- Tension de fonctionnement minimale : 13 V
- Courant Multidrop : 4 mA
- Temps d'établissement de la connexion : 0 s

Données spécifiques au protocole

ID fabricant	17 (0x11)
ID type d'appareil	39 (0x27)
Spécification HART	6.0
Fichiers de description d'appareil (DTM, DD)	Informations et fichiers sous : <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
Variables HART	<p>Valeurs mesurées pour PV (première variable d'appareil)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pression différentielle ▪ Niveau linéaire (avant linéarisation) ▪ Niveau après tableau de linéarisation <p>Valeurs mesurées pour SV, TV, QV (deuxième, troisième et quatrième variable d'appareil)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pression différentielle mesurée ▪ Pression corrigée ▪ Pression mesurée HP ▪ Pression capteur HP ▪ Température capteur HP ▪ Pression mesurée LP ▪ Pression capteur LP ▪ Température capteur LP ▪ Niveau avant linéarisation ▪ Contenu cuve ▪ Température électronique
Fonctions supportées	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mode burst ▪ Additional Transmitter Status

Alimentation en énergie

⚠ AVERTISSEMENT

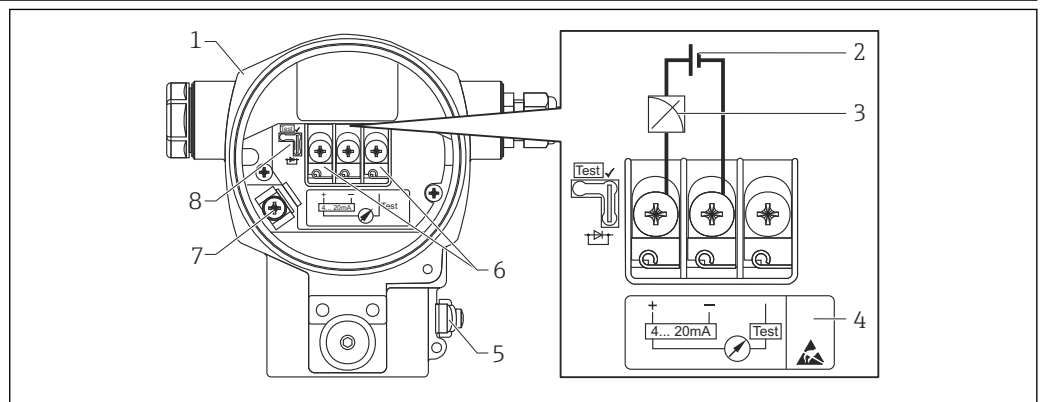
La sécurité électrique est compromise en cas de mauvais raccordement !

- ▶ Il faut prévoir un disjoncteur adapté pour l'appareil conformément à IEC/EN61010.
- ▶ En cas d'utilisation de l'appareil de mesure en zone explosible, le montage doit être conforme aux normes et réglementations nationales en vigueur ainsi qu'aux Conseils de sécurité et aux schémas de contrôle et d'installation.
- ▶ Toutes les données relatives à la protection contre les explosions figurent dans des documentations séparées, disponibles sur demande. La documentation Ex est fournie en standard avec tous les appareils agréés pour l'utilisation en zone explosible.
- ▶ Les appareils avec parafoudre intégré doivent être reliés à la terre.
- ▶ Des circuits de protection contre les inversions de polarité, les effets haute fréquence et les pics de tension sont intégrés.

Bornes

- Tension d'alimentation et borne de terre interne : 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- Borne de terre externe : 0,5 ... 4 mm² (20 ... 12 AWG)

Affectation des bornes




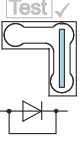
- 1 Boîtier
- 2 Tension d'alimentation
- 3 4 ... 20 mA
- 4 Les appareils avec parafoudre intégré sont marqués "OVP" (OverVoltage Protection).
- 5 Borne de terre externe
- 6 Signal de test 4 ... 20 mA entre la borne positive et la borne de test
- 7 Borne de terre interne, tension d'alimentation minimale = 12 V_{DC}, le pont est inséré comme illustré dans le graphique.
- 8 Pont pour signal de test 4 ... 20 mA

Tension d'alimentation

Variante d'électronique	Pont pour signal de test 4 ... 20 mA en position "Test" (état à la livraison)	Pont pour signal de test 4 ... 20 mA en position "Non test"
4 ... 20 mA HART, version pour zone non Ex	13 ... 45 V _{DC}	12 ... 45 V _{DC}

Mesurer le signal de test 4...20 mA

Un signal test 4 à 20 mA peut être mesuré via les bornes positive et test sans interrompre la mesure. La tension d'alimentation minimale de l'appareil peut être réduite simplement en changeant la position du pont. De ce fait, un fonctionnement reste possible même avec une tension d'alimentation plus faible. Afin de maintenir l'erreur de mesure sous 0,1 %, l'ampèremètre devrait posséder une résistance interne < 0,7 Ω. Tenir compte de la position du pont selon le tableau suivant.

Position du pont pour signal test	Description
 A0019992	<ul style="list-style-type: none"> ■ Possibilité de mesure du signal de test 4 ... 20 mA via la borne positive et la borne de test. (Ainsi, le courant de sortie peut être mesuré sans interruption par le biais de la diode). ■ État à la livraison ■ Tension d'alimentation minimale : 13 V_{DC}
 A0019993	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pas de possibilité de mesure du signal de test 4 ... 20 mA via la borne positive et la borne de test. ■ Tension d'alimentation minimale : 12 V_{DC}

Entrées de câble

Mode de protection	Presse-étoupe	Diamètre de câble admissible	Section de fil admissible
<ul style="list-style-type: none"> ■ Standard ■ Ex ia ■ Ex ic 	Matière synthétique M20x1,5	5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)	0,5 ... 2,5 mm ² (20 ... 14 AWG)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ex tD ■ Ex nA ■ Agrément FM ■ Agrément CSA 	Métal M20x1,5	7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)	

Spécifications de câble pour le raccordement au transmetteur

- Endress+Hauser recommande l'utilisation d'une paire torsadée blindée.
- Bornes pour sections de fil 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- Le diamètre extérieur du câble dépend de l'entrée de câble utilisée.

Ondulation résiduelle

Sans effet sur le signal 4 ... 20 mA jusqu'à une ondulation résiduelle de 5 % à l'intérieur de la gamme de tension autorisée [selon spécification hardware HART HCF_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)]

Effet de l'alimentation électrique

≤0,0006 % d'URV/1 V

Parafoudre

Version standard

La version standard des appareils de mesure de pression ne comprend pas d'élément de protection particulier contre les surcharges du type "câble contre terre". Les exigences de la norme CEM EN 61000-4-5 (tension d'épreuve 1kV câble/terre) sont néanmoins satisfaites.

Parafoudre en option

Les appareils avec l'option "NA" dans la caractéristique 610 de la référence de commande sont munis d'un parafoudre.

- Parafoudre :
 - Tension continue nominale : 600 V
 - Courant de fuite nominal : 10 kA
- Test pic de courant $\hat{i} = 20$ kA selon DIN EN 60079-14: 8/20 μ s réussi
- Contrôle du courant alternatif de fuite I = 10 A réussi

AVIS

L'appareil peut être détruit !

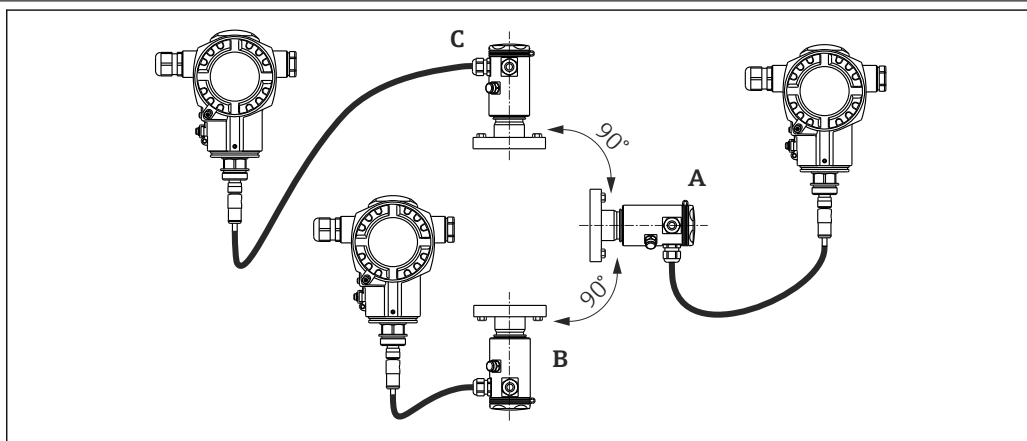
- ▶ Les appareils avec parafoudre intégré doivent être mis à la terre.

Performances de la membrane de process céramique

Conditions de référence

- Selon IEC 60770
- Température ambiante T_A = constante, dans la gamme : +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- Humidité φ = constante, dans la gamme : 5 à 80 % d'humidité relative
- Pression atmosphérique p_A = constante, dans la gamme : 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Position de la cellule de mesure = constante, dans la gamme : horizontalement $\pm 1^\circ$ (voir également la section "Effet de la position de montage" → 19)
- Entrée de Lo Trim Sensor et Hi Trim Sensor pour le début et la fin d'échelle
- Étendue de mesure basée sur le zéro
- Matériau de la membrane de process : Al_2O_3 (céramique d'oxyde d'aluminium, Ceraphire®)
- Tension d'alimentation : 24 V DC ± 3 V DC
- Charge pour HART : 250 Ω

Effet de la position d'installation en fonction du capteur



A0016465

L'axe de la membrane de process est horizontal (A)	La membrane de process pointe vers le haut (B)	La membrane de process pointe vers le bas (C)
Position d'étalonnage, pas d'écart de mesure	< +0,2 mbar (+0,003 psi)	< -0,2 mbar (-0,003 psi)

Cet effet peut être corrigé pour la pression différentielle à l'aide de la correction de position. D'autres adaptations de position pour les différents signaux de pression ne sont pas disponibles.



Un décalage du zéro en fonction de la position peut être corrigé sur l'appareil.

Résolution

- Sortie courant : 1 μA
- Affichage : réglable (réglage usine : représentation de la précision maximale du transmetteur)

Effet des vibrations

Norme de contrôle	Effet des vibrations
IEC 61298-3	\leq Précision de référence jusqu'à 10 à 60 Hz : $\pm 0,35$ mm ($\pm 0,01$ in) ; 60 à 500 Hz : 2 g

Limites d'utilisation

Dans le cas de rapports élevés entre le niveau et la pression en tête de sonde ou entre la pression différentielle et la pression statique, on pourra observer d'importantes erreurs de mesure. Un rapport maximum de 1:10 est recommandé. Pour le calcul, prière d'utiliser l'outil de calcul gratuit "Applicator" en ligne sur "www.endress.com/applicator" ou sur CD-ROM.

Précision de référence

La précision de référence comprend la non-linéarité [DIN EN 61298-2 3.11] y compris l'hystérésis [DIN EN 61298-23.13] et la non-répétabilité [DIN EN 61298-2 3.11] selon la méthode des points limites conformément à [DIN EN 60770].

Cellule de mesure	Capteur	Précision de référence (A) [%URL pour chaque capteur]		Précision de référence calculée (A _{Diff}) pour la pression différentielle
		Standard	Platine	
100 mbar (1,5 psi)	Pression relative	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	-	Calcul (mbar, bar ou psi) : $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <small>A0016468</small>
250 mbar (3,75 psi)	Pression relative	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	-	
400 mbar (6 psi)	Pression relative	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	-	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Pression manométrique / pression absolue	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	A = ±0,05 ±0,075 ¹⁾	Calcul en pourcent de l'URL dP : $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <small>A0016469</small>

1) Pour les raccords process hygiéniques

Informations à fournir à la commande

Description	Option ¹⁾
Platine	D
Standard	G

1) Configurateur de produit, variante de commande pour "Précision de référence"

Variation thermique du signal zéro et de l'étendue de sortie Version standard

Cellule de mesure	-10 °C (+14 °F) à ≤ +60 °C (+140 °F) -20 ... -10 °C (-4 ... +14 °F) > +60 ... +125 °C (+140 ... +257 °F)		Variation thermique calculée (T _{Diff}) pour la pression différentielle
	% de l'étendue réglée pour chaque capteur		
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	T _{total} = ±0,176	T _{total} = ±0,276	Calcul (mbar, bar ou psi) : $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <small>A0016474</small> Calcul en pourcent de l'URL dP : $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <small>A0016475</small>
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	T _{total} = ±0,092	T _{total} = ±0,250	

Version haute température et version hygiénique

Cellule de mesure	Capteur	-10 °C (+14 °F) à ≤ +60 °C (+140 °F)	> +60 ... +150 °C (140 ... +302 °F)	Variation thermique calculée (T _{Diff}) pour la pression différentielle
		% de l'étendue réglée pour chaque capteur		
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	Pression relative	T _{total} = ±0,176 T _{total} = ±0,352 ¹⁾	T = ±0,75 T = ±1,25 ¹⁾	Calcul (mbar, bar ou psi) : $T_{Diff} = \sqrt{\frac{(T_{HP} \cdot URL_{HP})^2}{100} + \frac{(T_{LP} \cdot URL_{LP})^2}{100}}$ Calcul en pourcent de l'URL dP : $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Pression relative	T _{total} = ±0,092 T _{total} = ±0,184 ¹⁾	T = ±0,5 T = ±0,75 ¹⁾	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi)	Pression absolue	T _{total} = ±0,092 T _{total} = ±0,184 ¹⁾	T = ±0,75 T = ±1,25 ¹⁾	
40 bar (600 psi)	Pression absolue	T _{total} = ±0,092 T _{total} = ±0,184 ¹⁾	T = ±0,5 T = ±0,75 ¹⁾	

1) Pour les raccords process hygiéniques

Performance totale

L'indication "Performance totale" englobe la non-linéarité y compris l'hystérésis et la non-reproductibilité, la variation thermique du zéro et l'effet statique de la pression. Toutes les indications sont valables pour la gamme de température -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F).

Cellule de mesure	% de l'URL pour chaque capteur - version standard	% de l'URL pour chaque capteur - version haute température	% de l'URL pour chaque capteur - version hygiénique	Performance totale calculée (TP _{Diff}) pour la pression différentielle
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	TP = ±0,2	TP = ±0,46	TP = ±0,575	Calcul (mbar, bar ou psi) : $TP_{Diff} = \sqrt{\frac{(TP_{HP} \cdot URL_{HP})^2}{100} + \frac{(TP_{LP} \cdot URL_{LP})^2}{100}}$ Calcul en pourcent de l'URL dP : $TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TP = ±0,15	TP = ±0,46	TP = ±0,5	



Pour un calcul détaillé pour votre application, Endress+Hauser met à votre disposition l'outil de sélection gratuit "Applicator Sizing electronic dp" en ligne sur "www.endress.com/applicator".

Stabilité à long terme

Gammes de mesure	Capteur	Version standard		Stabilité à long terme calculée (L_{Diff}) pour la pression différentielle
		1 an	10 ans	
		% de l'URL pour chaque capteur		
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	Pression relative	L = ±0,1 L = ±0,25 ¹⁾	L = ±0,2 L = ±0,45 ¹⁾	Calcul (mbar, bar ou psi) : $L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Calcul en pourcent de l'URL dP/an : $L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
	Pression absolue		L = ±0,3 L = ±0,55 ¹⁾	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Pression relative	L = ±0,05 L = ±0,1 ¹⁾	L = ±0,2	
	Pression absolue		L = ±0,3	

1) Pour les raccords process hygiéniques

Erreur totale

L'erreur totale comprend la performance totale et la stabilité à long terme. Toutes les indications sont valables pour la gamme de température -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F).

Cellule de mesure	% de l'URL pour chaque capteur - version standard	% de l'URL pour chaque capteur - version haute température	% de l'URL pour chaque capteur - version hygiénique	Erreur totale calculée (TE_{Diff}) pour la pression différentielle
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	TE = ±0,25	TE = ±0,51	TE = ±0,925	Calcul (mbar, bar ou psi) : $TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Calcul en pourcent de l'URL dP : $TE_{Diff} [\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TE = ±0,2	TE = ±0,51	TE = ±0,7	

Temps de préchauffage

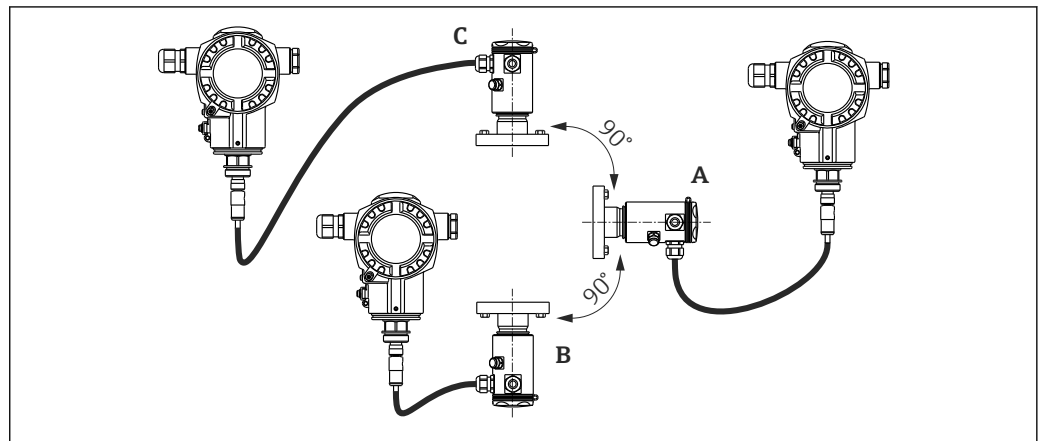
4...20 mA HART : < 10 s

Performances de la membrane de process métallique

Conditions de référence

- Selon IEC 60770
- Température ambiante T_A = constante, dans la gamme : +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- Humidité φ = constante, dans la gamme : 5 à 80 % d'humidité relative
- Pression atmosphérique p_A = constante, dans la gamme : 860 ... 1060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Position de la cellule de mesure = constante, dans la gamme : horizontalement $\pm 1^\circ$ (voir également la section "Effet de la position de montage" → 23)
- Entrée de Lo Trim Sensor et Hi Trim Sensor pour le début et la fin d'échelle
- Étendue de mesure basée sur le zéro
- Matériau de la membrane de process: AISI 316 (1.4435)
- Liquide de remplissage : huile de silicone
- Tension d'alimentation : 24 V DC ± 3 V DC
- Charge pour HART : 250 Ω

Effet de la position d'installation en fonction du capteur



A0016465

	L'axe de la membrane de process est horizontal (A)	La membrane de process pointe vers le haut (B)	La membrane de process pointe vers le bas (C)
Capteur avec filetage 1/2" et huile silicone	Position d'étalonnage, pas d'écart de mesure	< +4 mbar (+0,06 psi)	< -4 mbar (-0,06 psi)
Capteur avec filetage > 1/2" et brides		< +10 mbar (+0,145 psi) Cette valeur est doublée pour l'huile inerte.	< -10 mbar (-0,145 psi) Cette valeur est doublée pour l'huile inerte.

Cet effet peut être corrigé pour la pression différentielle à l'aide de la correction de position. D'autres adaptations de position pour les différents signaux de pression ne sont pas disponibles.



Un décalage du zéro en fonction de la position peut être corrigé sur l'appareil.

Résolution

- Sortie courant : 1 μ A
- Affichage : réglable (réglage usine : représentation de la précision maximale du transmetteur)

Effets des vibrations

Norme de contrôle	Effets des vibrations
IEC 61298-3	\leq Précision de référence jusqu'à 10 à 60 Hz : $\pm 0,35$ mm ($\pm 0,01$ in) ; 60 à 500 Hz : 2 g

Limites d'utilisation

Dans le cas de rapports élevés entre le niveau et la pression en tête de sonde ou entre la pression différentielle et la pression statique, on pourra observer d'importantes erreurs de mesure. Un rapport maximum de 1:10 est recommandé. Pour le calcul, prière d'utiliser l'outil de calcul gratuit "Applicator" en ligne sur "www.endress.com/applicator" ou sur CD-ROM.

Précision de référence

La précision de référence comprend la non-linéarité [DIN EN 61298-2 3.11], y compris l'hystérésis de pression [DIN EN 61298-23.13] et la non-reproductibilité [DIN EN 61298-2 3.11] selon la méthode des points limites conformément à [DIN EN 60770].

Cellule de mesure	Capteur	Précision de référence (A) [%URL pour chaque capteur]		Précision de référence calculée (A _{Diff}) pour la pression différentielle
		Standard	Platine	
400 mbar (6 psi)	Pression relative	A = ±0,15 ±0,3 ¹⁾	-	Calcul (mbar, bar ou psi) : $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Calcul en pourcent de l'URL dP : $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Pression relative/ Pression absolue	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	A = ±0,05 A = ±0,075 ¹⁾	

1) Pour les raccords process hygiéniques

Informations à fournir à la commande

Désignation	Option ¹⁾
Platine	D
Standard	G

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Précision de référence"

Variation thermique du signal zéro et de l'étendue de sortie


Cellule de mesure	-10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)	-40 ... -10 °C (-40 ... +14 °F) +60 ... +80 °C (+140 ... +176 °F)	Variation thermique calculée (T _{Diff}) pour la pression différentielle
	% de l'étendue réglée pour chaque capteur		
400 mbar (6 psi)	T _{total} = ±0,215 T _{étendue} = ±0,2 T _{zéro} = ±0,015	T _{total} = ±0,43 T _{étendue} = ±0,4 T _{zéro} = ±0,03	Calcul (mbar, bar ou psi) : $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Calcul en pourcent de l'URL dP : $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	T _{total} = ±0,101 T _{étendue} = ±0,1 T _{zéro} = ±0,01	T _{total} = ±0,42 T _{étendue} = ±0,4 T _{zéro} = ±0,02	

Performance totale

L'indication "Performance totale" englobe la non-linéarité y compris l'hystérésis et la non-reproductibilité, la variation thermique du zéro et l'effet statique de la pression. Toutes les indications sont valables pour la gamme de température -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F).

Cellule de mesure	% de l'URL pour chaque capteur	Performance totale calculée (TP _{Diff}) de la pression différentielle
400 mbar (6 psi)	TP = ±0,25 TP = ±0,34 ¹⁾	Calcul (mbar, bar ou psi) :
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TP = ±0,15 TP = ±0,25 ¹⁾	$TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Calcul en pourcent de l'URL dP : $TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$

1) Pour les raccords process hygiéniques

 Pour un calcul détaillé pour votre application, Endress+Hauser met à votre disposition l'outil de sélection gratuit "Applicator Sizing electronic dp" en ligne sur www.endress.com/applicator.

Stabilité à long terme

	1 an	5 ans	10 ans	Stabilité à long terme calculée (L _{Diff}) pour la pression différentielle
Gammes de mesure	% de l'URL pour chaque capteur			
400 mbar (6 psi)	L = ±0,035 L = ±0,25 ¹⁾	L = ±0,14	L = ±0,32	Calcul (mbar, bar ou psi) :
1 bar (15 psi)	L = ±0,020 L = ±0,1 ¹⁾	L = ±0,08	L = ±0,180	$L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$
2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi)	L = ±0,025 L = ±0,1 ¹⁾	L = ±0,05	L = ±0,075	Calcul en pourcent de l'URL dP/an :
40 bar (600 psi)	L = ±0,025 L = ±0,1 ¹⁾	L = ±0,075	L = ±0,100	$L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$

1) Pour les raccords process hygiéniques

Erreur totale

L'erreur totale comprend la performance totale et la stabilité à long terme. Toutes les indications sont valables pour la gamme de température -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F).

Cellule de mesure	% de l'URL/an pour chaque capteur	Erreur totale calculée (TE _{Diff}) de la pression différentielle
400 mbar (6 psi)	TE = ±0,30	Calcul (mbar, bar ou psi) :
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TE = ±0,20	$TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Calcul en pourcent de l'URL dP : $TE_{Diff} [\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$

Temps d'échauffement 4...20 mA HART : < 10 s

Montage

- Il faut éviter la pénétration d'humidité dans le boîtier lors du montage de l'appareil, du raccordement électrique et du fonctionnement.
- En cas de mesure dans un produit contenant des particules solides, comme des liquides encrassés, il est judicieux d'installer des séparateurs et des vannes de purge pour capter et éliminer les sédiments.
- Si possible, diriger le câble et le connecteur vers le bas afin d'empêcher la pénétration d'humidité (par ex. pluie ou condensats).

Emplacement de montage

Le FMD71/FMD72 est parfaitement adapté à la mesure de niveau dans les cuves ou réservoirs sous pression ou sous vide, les colonnes de distillation élevées ou les autres réservoirs soumis à des températures ambiantes variables.

Le module de capteur HP est fixé sur le raccord de mesure inférieur et le module de capteur LP au dessus du niveau maximal. Le transmetteur peut être monté à l'aide du support de montage sur des tubes ou parois.

Position de montage

- Transmetteur : au choix.
- Modules capteur : leur orientation peut générer un décalage du zéro .
Ce décalage du zéro en fonction de la position peut être corrigé directement à l'aide des touches, mais également en zone explosible pour les appareils avec configuration extérieure.

Instructions générales de montage

Le montage des modules capteur et du transmetteur est très simple à réaliser

- Les boîtiers des modules capteur sont orientables de 360°.
- Le transmetteur est librement orientable dans le support de montage.

L'orientation des modules capteur et du transmetteur peut être effectuée après le montage.

Principaux avantages

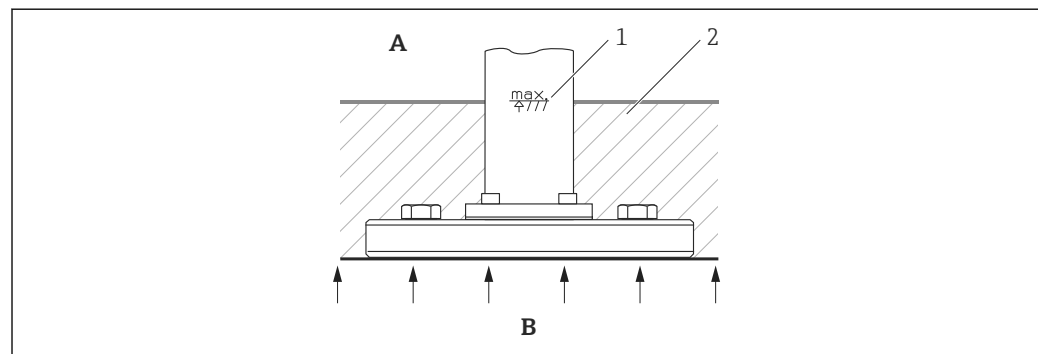
- Montage simple grâce à une orientation optimale du boîtier
- Configuration aisée de l'appareil
- Lisibilité optimale de l'affichage local (en option)
- Câblage simple grâce à une orientation optionnelle des modules.

Isolation thermique – FMD71 version haute température

Les capteurs du FMD version haute température ne doivent être isolés que jusqu'à une certaine hauteur. La hauteur d'isolation max. admissible est indiquée sur les appareils et s'applique à un matériau d'isolation ayant une conductivité thermique $\leq 0,04 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$ et à la température ambiante et de process max. admissible. La hauteur d'isolation n'est pas indiquée sur les raccords hygiéniques.

- Température ambiante (T_U) : $\leq 70 \text{ °C}$ (158 °F)
- Température de process (T_P) : $\leq 150 \text{ °C}$ (302 °F)

Les données ont été déterminées pour l'application la plus critique "air non ventilé".



A0021075

- A Température ambiante
B Température de process
1 Hauteur d'isolation
2 Matériau d'isolation

Montage des modules capteur

Instructions générales de montage

- Du fait de l'orientation des modules capteur, il peut y avoir un décalage du zéro, c'est-à-dire qu'en présence d'un réservoir vide ou partiellement rempli, la valeur mesurée n'est pas nulle.
- Toujours installer le module capteur HP sous le point de mesure le plus bas.
- Toujours installer le module capteur LP au dessus du point de mesure le plus haut.
- Ne pas monter les modules capteur dans la veine de remplissage ou en un point du réservoir pouvant être soumis aux impulsions de pression d'un agitateur.
- Les modules capteur ne doivent pas être montés côté aspiration d'une pompe.
- L'étalonnage et le contrôle du fonctionnement peuvent être effectués plus facilement si les modules capteur sont montés derrière une vanne d'arrêt.

Montage de modules capteur avec des raccords d'installation PVDF

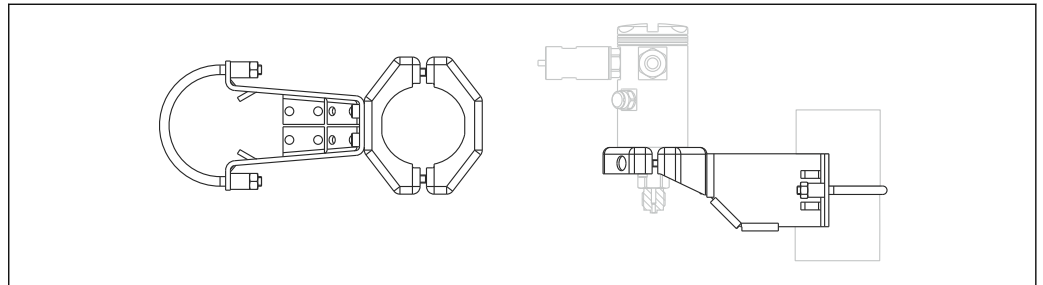
⚠ AVERTISSEMENT

Risque de dommages au raccord process !

Risque de blessure !

- ▶ Les modules capteur avec raccords process PVDF et raccord fileté doivent être montés avec le support de montage fourni !

Le support de montage peut être fixé sur un tube de 1¼" à 2" ou sur une paroi.

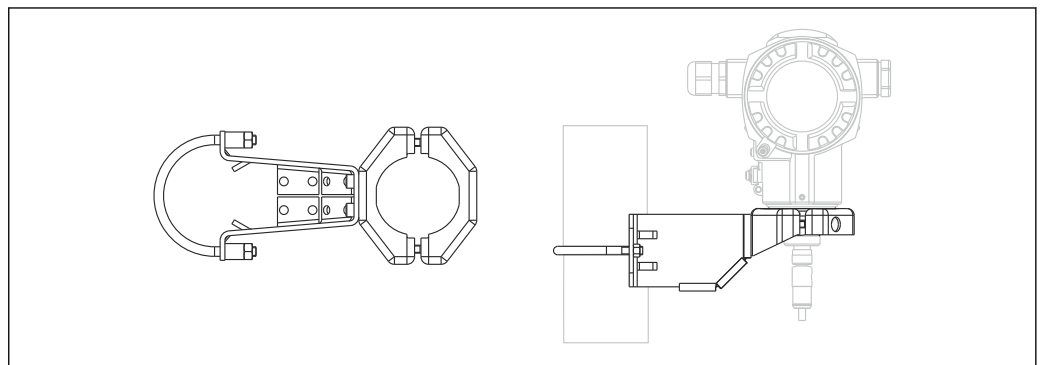


A0017514

- Le support de montage fait partie de la fourniture.
- Informations à fournir à la commande :
Configurateur de produit, caractéristique de commande "Accessoires compris", option "PA" ou comme accessoire séparé (réf. : 71102216).
- Dimensions → 57.

Montage du transmetteur

Le transmetteur est monté au moyen du support de montage fourni. Le support de montage peut être fixé sur un tube de 1¼" à 2" ou sur une paroi.



A0021145

- Le support de montage fait partie de la fourniture.
- Si un support de montage supplémentaire est nécessaire, celui-ci peut être commandé de la façon suivante :
Configurateur de produit, caractéristique de commande "Accessoires compris", option "PA" ou comme accessoire séparé (référence : 71102216).
- Dimensions → 57.

Câble du capteur et du transmetteur

Description	Longueur	Option ¹⁾
Câble de capteur PE-X	1,82 m (6 ft)	BC
	4,57 m (15 ft)	CC
	10,67 m (35 ft)	DC
	30,48 m (100 ft)	FC
	45,72 m (150 ft)	GC
Câble de transmetteur PE-X	1,82 m (6 ft)	BC
	4,57 m (15 ft)	CC
	10,67 m (35 ft)	DC

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Longueur de câble"

Caractéristiques techniques du câble PE-X :

- Résistance thermique : -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Résistance à la flamme : selon DIN 60332-1-2 et DIN EN 50266-2-5
- Absence d'halogène : selon DIN VDE 0472 partie 815
- Résistance à l'huile : selon DIN EN 60811-2-1
- Autre résistance : résistance aux UV selon DIN VDE 0276-605
- Rayon de courbure : min. 34 mm (1,34 in), installé en permanence

Environnement

Gamme de température ambiante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sans affichage local : -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ▪ Avec affichage local : -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) <p>Gamme de température étendue avec limitation des propriétés optiques comme par ex. la vitesse d'affichage et le contraste. -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</p> <p>Pour les appareils destinés aux applications en zones explosibles, voir les Conseils de sécurité .</p> <p>L'appareil peut être utilisé dans cette gamme de température. Les valeurs de la spécification comme par ex. la variation thermique peuvent être dépassées.</p>						
Gamme de température de stockage	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)						
Classe climatique	Classe 4K4H (température de l'air : -20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F), humidité relative : 4...100 %) selon DIN EN 60721-3-4 (condensation possible)						
Indice de protection	IP66/68 NEMA 4x/6P Indice de protection IP 68 : 1,83 mH ₂ O pendant 24 h						
Résistance aux vibrations	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Boîtier</th> <th style="width: 33%;">Norme de contrôle</th> <th style="width: 34%;">Résistance aux vibrations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Boîtier en aluminium ou en acier</td> <td>IEC 61298-3</td> <td>Garanti pour : 10 à 60 Hz : ±0,15 mm (±0,0059 in) ; 60...500 Hz : 2 g pour les 3 axes</td> </tr> </tbody> </table>	Boîtier	Norme de contrôle	Résistance aux vibrations	Boîtier en aluminium ou en acier	IEC 61298-3	Garanti pour : 10 à 60 Hz : ±0,15 mm (±0,0059 in) ; 60...500 Hz : 2 g pour les 3 axes
Boîtier	Norme de contrôle	Résistance aux vibrations					
Boîtier en aluminium ou en acier	IEC 61298-3	Garanti pour : 10 à 60 Hz : ±0,15 mm (±0,0059 in) ; 60...500 Hz : 2 g pour les 3 axes					
Compatibilité électromagnétique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compatibilité électromagnétique selon EN 61326 Annexe A et la recommandation NAMUR CEM (NE21). Pour plus de détails, se référer à la Déclaration de Conformité. ▪ Ecart maximal : < 0,5 % de l'étendue ▪ Toutes les mesures ont été effectuées avec une rangeabilité (TD) = 2:1. 						

Process

Gamme de température de process pour les appareils avec membrane de process céramique FMD71

- Filetage et brides : -25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)
- Raccords hygiéniques : -25 ... +130 °C (-13 ... +266 °F) , 150 °C (302 °F) pendant 60 minutes max.
- Version haute température : -15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F) ; voir les informations à fournir à la commande, caractéristique de commande 610, option "NB".
- Pour les applications sur vapeur saturée, utiliser un appareil avec une membrane de process métallique, ou prévoir un siphon pour l'isolation de la température lors du montage.
- Observer la gamme de température de process du joint. Voir aussi le tableau suivant.

Joint	Remarques	Gamme de température de process		Option ¹⁾
		Filetage ou bride	Raccords process hygiéniques	
FKM	-	-25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾	-	A
FKM	FDA ³⁾ , 3A Class I, USP Class VI	-5 ... +125 °C (+23 ... +257 °F)	-5 ... +150 °C (+23 ... +302 °F)	B
FFKM Perlast G75LT	-	-20 ... +125 °C (-4 ... +257 °F)	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)	C
Kalrez, Compound 4079	-	+5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾	-	D
NBR	FDA ³⁾	-10 ... +100 °C (+14 ... +212 °F)	-	F
NBR, basse température	-	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	-	H
HNBR ⁴⁾	FDA ³⁾ , 3A Class II, AFNOR, BAM	-25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾	-20 ... +125 °C (-4 ... +257 °F)	G
EPDM 70	FDA ³⁾	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)	-	J
EPDM 291 ⁴⁾	FDA ³⁾ , 3A Class II, USP Class VI, DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	-15 ... +125 °C (+5 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾	-15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F)	K
FFKM Kalrez 6375	-	+5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F)	-	L
FFKM Kalrez 7075	-	+5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F)	-	M
FFKM Kalrez 6221	FDA ³⁾ , USP Class VI	-5 ... +125 °C (+23 ... +257 °F)	-5 ... +150 °C (+23 ... +302 °F)	N
Fluoroprène XP40	FDA ³⁾ , USP Class VI, 3A Class I	+5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾	+5 ... +150 °C (+41 ... +302 °F)	P
VMQ Silicone	FDA ³⁾	-35 ... +85 °C (-31 ... +185 °F)	-20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)	S

Les gammes de température de process indiquées ici se rapportent à une utilisation permanente du FMD71. Dans le cas d'appareils avec raccords process hygiéniques, une température plus élevée (max. 150 °C (302 °F)) pourra être appliquée brièvement (max. 60 min.) à des fins de nettoyage.

- 1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Joint"
- 2) 150 °C (302 °F) pour version haute température
- 3) Compatibilité alimentaire FDA 21 CFR 177.2600
- 4) Ces joints sont utilisés pour les appareils avec raccords process agréés 3A.

Applications avec variations de température

Des changements fréquents et extrêmes de température peuvent provoquer des écarts de mesure limités dans le temps. La compensation de température s'effectue après quelques minutes. La compensation de température interne est d'autant plus rapide que le changement de température est faible et que l'intervalle de temps est long.

Gamme de température de process pour les appareils avec membrane de process métallique FMD72

Appareil	Seuils
Raccords process avec membrane de process interne	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)
Raccords process avec membrane de process affleurante	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
Raccords process hygiéniques avec membrane de process affleurante	-40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F) Pendant un maximum de 60 minutes : +150 °C (+302 °F)

Indications de pression

⚠ AVERTISSEMENT

La pression maximale pour l'appareil de mesure dépend de son élément le moins résistant à la pression.

- ▶ Pour les indications de pression, voir les sections "Gamme de mesure" et "Construction mécanique".
- ▶ MWP (pression de service maximale) : la MWP (pression de service maximale) est indiquée sur la plaque signalétique. Cette valeur se base sur une température de référence de +20 °C (+68 °F) et peut être appliquée à l'appareil sur une durée illimitée. Tenir compte de la dépendance à la température de la MWP. Pour les valeurs de pression admissibles à des températures plus élevées pour les brides, se reporter à la norme EN 1092-1 (en ce qui concerne leur stabilité à la température, les matériaux 1.4435 et 1.4404 sont regroupés sous EN 1092-1; la composition chimique des deux matériaux peut être identique), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (la dernière version de la norme s'applique dans chaque cas).
- ▶ La pression d'épreuve correspond à la limite de surcharge de chacun des capteurs (limite de surpression OPL = 1,5 x MWP (la formule ne s'applique pas au FMD72 avec cellule de mesure de 40 bar (600 psi))) et peut être appliquée sur une durée limitée uniquement pour s'assurer de ne pas occasionner de dommages irréversibles.
- ▶ La directive des équipements sous pression (Directive 97/23/CE) utilise l'abréviation "PS". Cette abréviation "PS" correspond à la MWP (Maximum working pressure / pression de service maximale) de l'appareil de mesure.
- ▶ Pour des combinaisons gammes de cellule de mesure et raccords process pour lesquelles l'OPL (Over pressure limit) du raccord process est inférieure à la valeur nominale de la cellule de mesure, l'appareil de mesure est réglé en usine au maximum à la valeur OPL du raccord process. Si l'ensemble de la gamme de la cellule de mesure doit être utilisée, sélectionner un raccord process avec une valeur OPL supérieure (1,5 x MWP ; MWP = PN).
- ▶ Appareils avec membrane de process céramique : éviter les coups de bélier ! Les coups de bélier peuvent entraîner une dérive du point zéro. Recommandation : Il peut rester des résidus (comme de la condensation ou des gouttes d'eau) sur la membrane de process après un nettoyage NEP, qui peuvent provoquer des coups de bélier localement si le nettoyage à la vapeur est effectué une nouvelle fois. En pratique, le séchage de la membrane de process (p. ex. en évacuant l'excès d'humidité par soufflage) s'est révélé efficace pour éviter les coups de bélier.


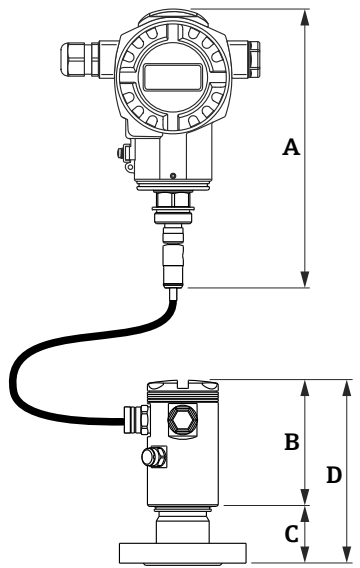

Construction mécanique

Hauteur de l'appareil

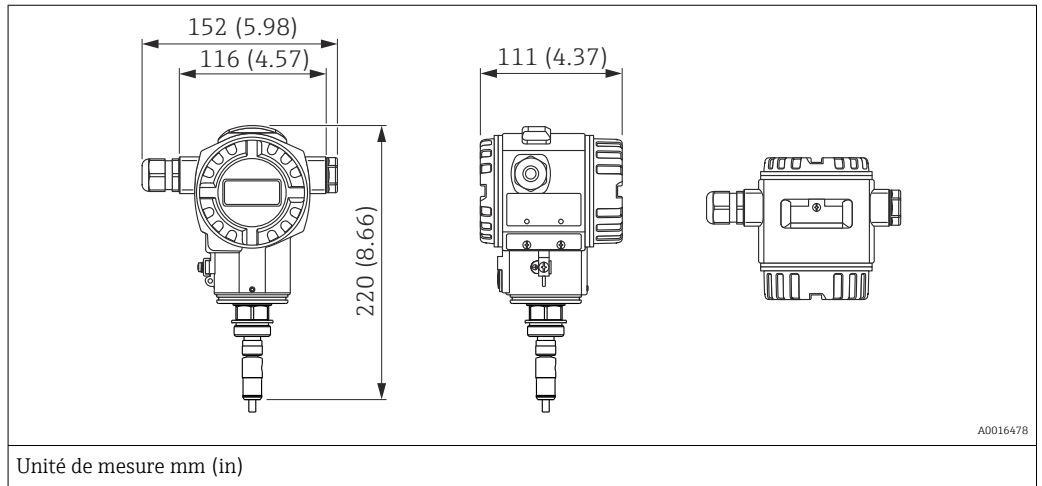
La hauteur de l'appareil est calculée à partir de

- la hauteur du boîtier et
- la hauteur du raccord process correspondant.

La hauteur de chaque composant figure dans les chapitres suivants. Pour calculer la hauteur de l'appareil, il suffit d'additionner les hauteurs de chaque composant. Si nécessaire, l'espace de montage (l'espace utilisé pour l'installation de l'appareil) doit également être pris en compte. Pour cela, vous pouvez utiliser le tableau suivant :

Chapitre	Page	Hauteur	Exemple
Hauteur du transmetteur	→  33 et suiv.	(A)	
Hauteur du capteur	→  34	(B)	
Raccords process	(Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true)	(C)	
Espace de montage	-	(D)	
Hauteur de l'appareil			

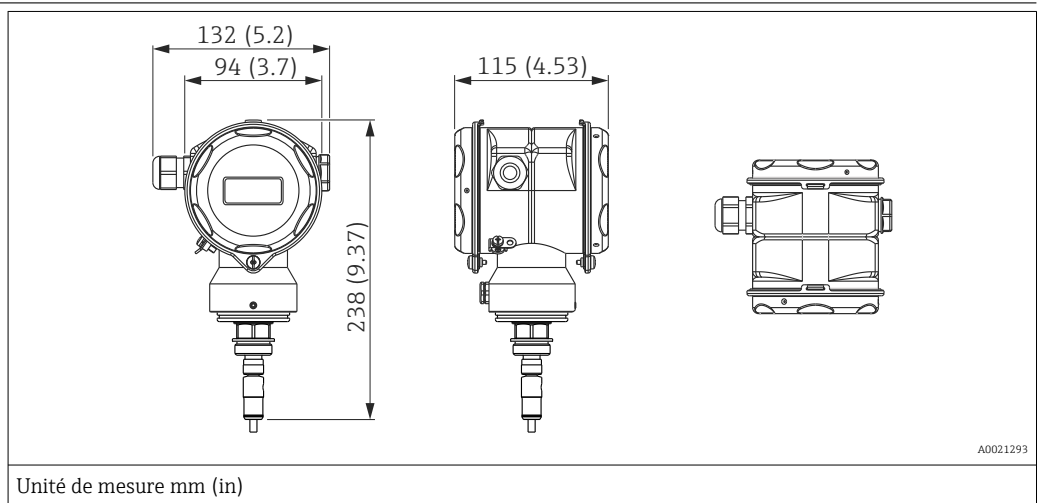
**Boîtier de transmetteur T14
(afficheur latéral en option)**



Matériau	Indice de protection	Entrée de câble	Poids kg (lbs)		Option ¹⁾
			Avec afficheur	Sans afficheur	
Aluminium	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½" 	1,7 (3,75)	1,6 (3,53)	A
Inox	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½" 	2,6 (5,73)	2,5 (5,51)	B

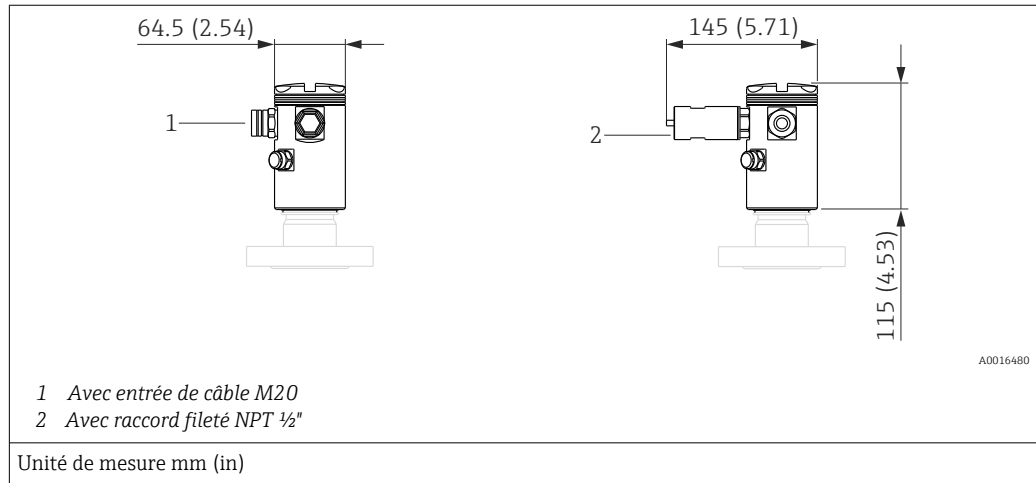
1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Transmetteur en boîtier"

**Boîtier de transmetteur T17
(affichage latéral en option)**



Matériau	Indice de protection	Entrée de câble	Poids kg (lbs)		Option ¹⁾
			avec affichage	sans affichage	
316L	IP66/68 NEMA 6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½" 	2,6 (5,73)	2,5 (5,51)	C

1) Configurateur de produit Variante de commande pour "Boîtier du transmetteur"

Boîtier du capteur

Matériau	Indice de protection	Entrée de câble	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
Aluminium	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrée de câble M20 ■ NPT 1/2" 	0,6 (1.32)	A
Inox	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrée de câble M20 ■ NPT 1/2" 	1,35 (2.98)	B

1) Configurateur de produit Variante de commande pour "Boîtier du module capteur"

Sélection du raccordement électrique

Il existe une dépendance entre les entrées de câble du boîtier du transmetteur et celles du boîtier de module capteur.

Différentes entrées de câble sont disponibles dans le boîtier de module capteur en fonction de l'entrée de câble sélectionnée pour le boîtier du transmetteur (voir la table suivante) :

Entrée de câble boîtier du transmetteur	Entrée de câble boîtier du module capteur	Option ¹⁾
Entrée de câble M20	Entrée de câble M20	A
Filetage G 1/2"	Entrée de câble M20	C
Filetage NPT 1/2"	Filetage NPT 1/2"	D

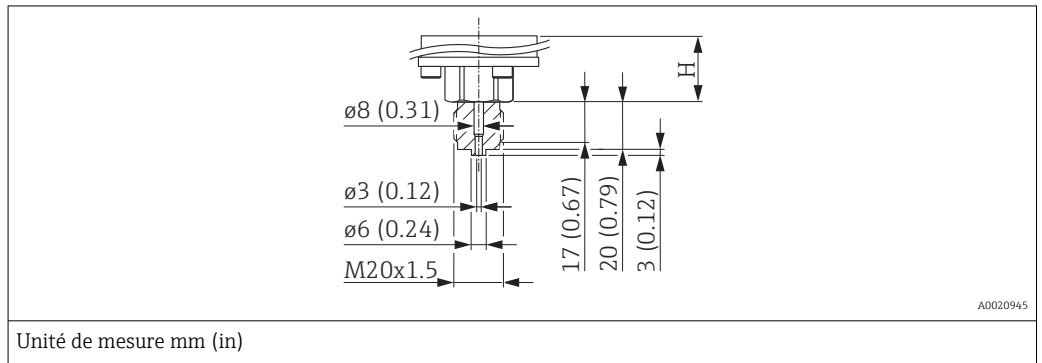
1) Configurateur de produit, variante de commande pour "Raccordement électrique"

Explication des termes

- DN ou NPS ou A = désignation alphanumérique de la dimension de bride
- PN ou Classe ou K = pression nominale alphanumérique d'un composant

Raccords process FMD71,
membrane de process
interne

Filetage DIN 13



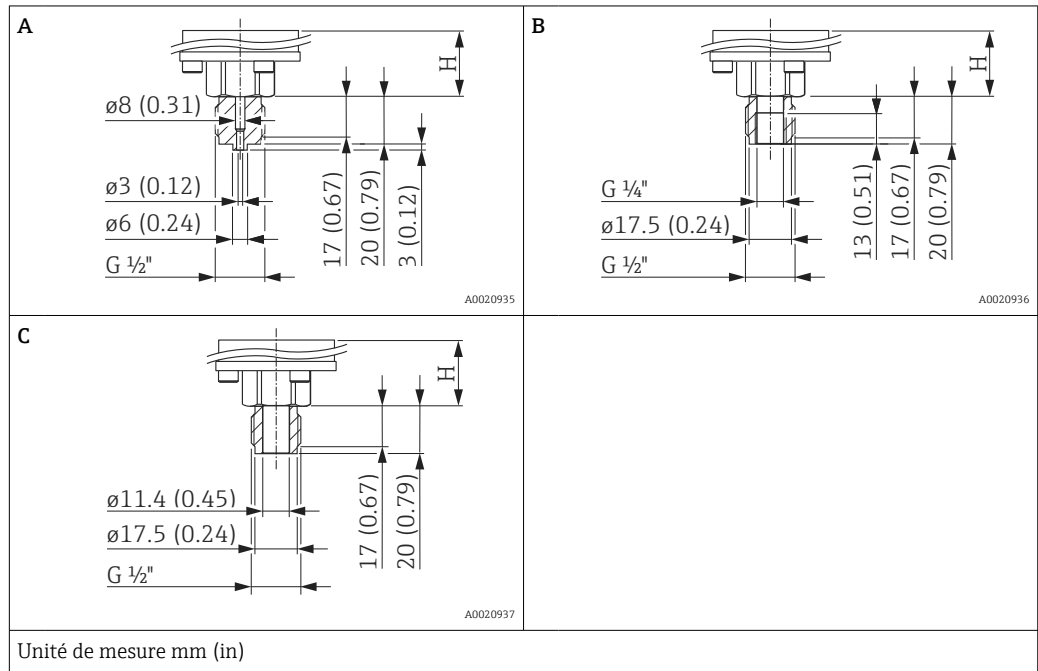
Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
		kg (lbs)	
DIN 13 M20 x 1,5, EN 837 3 mm (0,12 in)	AISI 316L	0.63 (1.39)	G1J
	Alloy C276 (2.4819)		G2C

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Description	Hauteur H
Hauteur standard	29 mm (1,14 in)
Version haute température	107 mm (4,21 in)

Raccords process FMD71,
membrane de process
interne

Filetage ISO 228 G



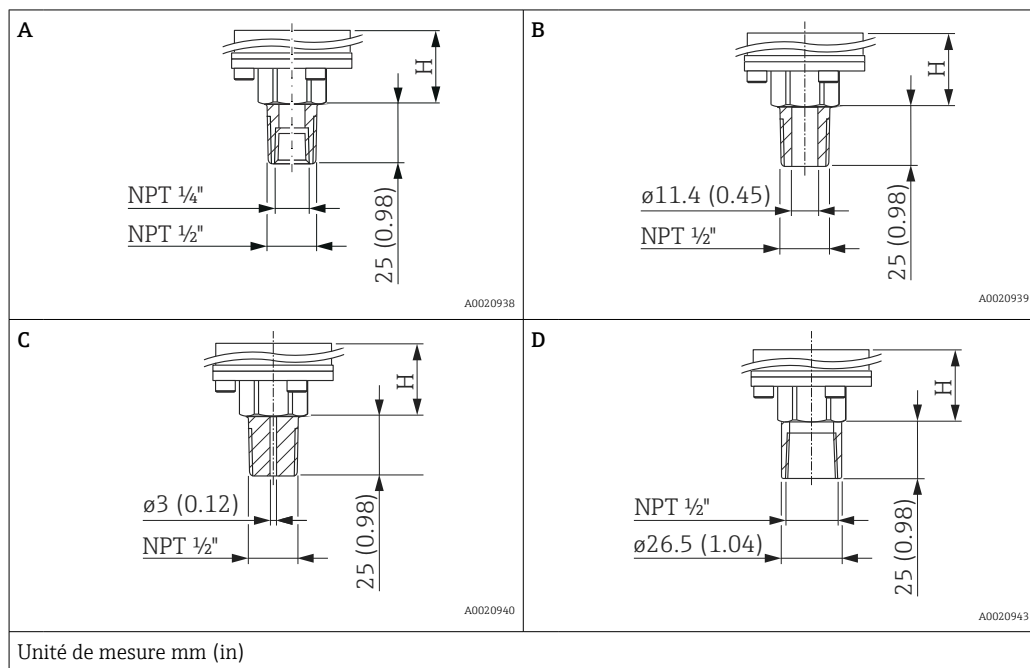
Pos.	Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
A	Filetage ISO 228 G 1/2" A EN 837	AISI 316L (CRN)	0.63 (1.39)	GCJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		GCC
		Monel (2.4360)		GCD
		PVDF <ul style="list-style-type: none"> ■ Monter seulement avec support ■ MWP 10 bar (150 psi), OPL max. 15 bar (225 psi) ■ Gamme de température de process : +10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F) 		GCF
B	Filetage ISO 228 G 1/2" A, G 1/4" (femelle)	AISI 316L (CRN)	0.63 (1.39)	GLJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		GLC
		Monel (2.4360)		GLD
C	Filetage ISO 228 G 1/2" A, perçage 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)	0.63 (1.39)	GMJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		GMC
		Monel (2.4360)		GMD

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Description	Hauteur H
Hauteur standard	29 mm (1,14 in)
Version haute température	107 mm (4,21 in)

Raccords process FMD71,
membrane de process
interne

Filetage ANSI



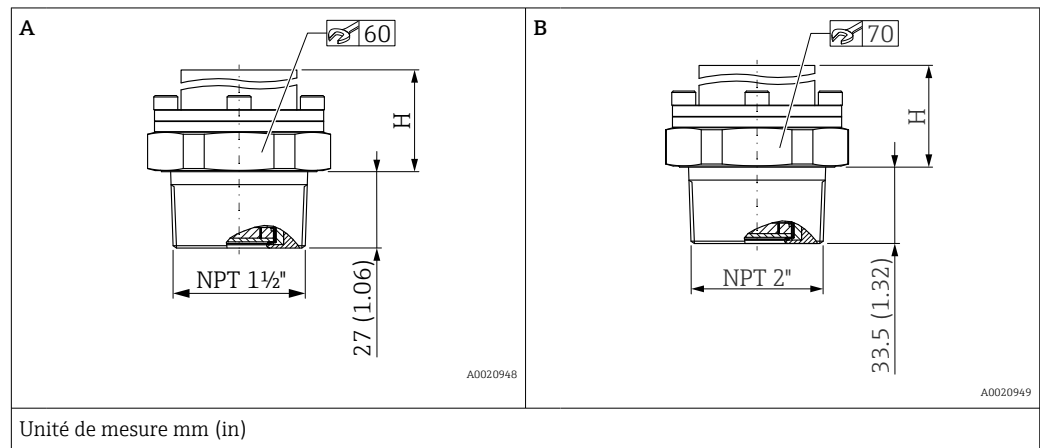
Pos.	Désignation	Matériau	Poids	Agrément ¹⁾	Option ²⁾
			kg (lbs)		
A	ANSI 1/2" MNPT, 1/4" FNPT	AISI 316L (CRN)	0.63 (1.39)	CRN	RLJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RLC
		Monel (2.4360)		-	RLD
B	ANSI 1/2" MNPT, perçage 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		CRN	RKJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RKC
		Monel (2.4360)		-	RKD
C	ANSI 1/2" MNPT, perçage 3 mm (0,12 in)	PVDF <ul style="list-style-type: none"> ■ Monter seulement avec support ■ MWP 10 bar (150 psi), OPL max. 15 bar (225 psi) ■ Gamme de température de process : +10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F) 	-	RJF	
D	ANSI 1/2" FNPT 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)	CRN	R1J	
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)	CRN	R1C	
		Monel (2.4360)	-	R1D	

- 1) Agrément CSA : Configurateur de produit, caractéristique de commande "Agrément"
- 2) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Description	Hauteur H
Version standard	29 mm (1,14 in)
Version haute température	107 mm (4,21 in)

Raccords process FMD71,
membrane de process
affleurante

Filetage ANSI



Unité de mesure mm (in)

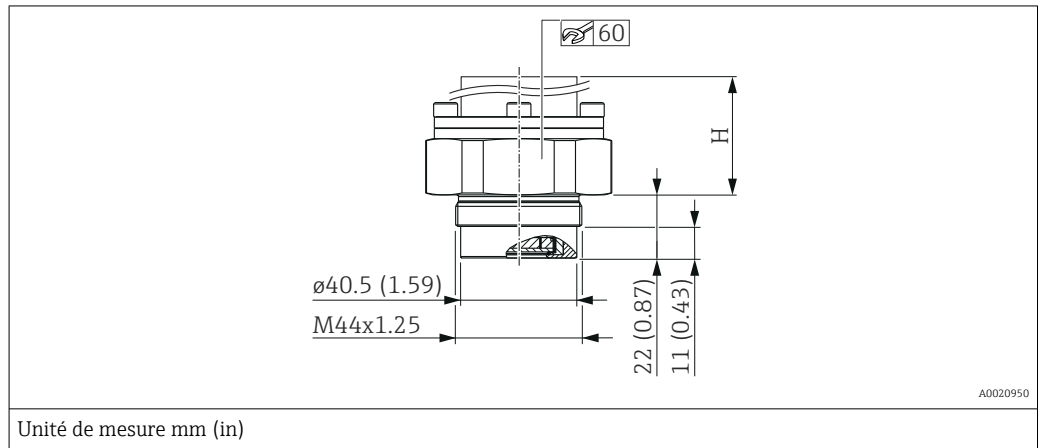
Pos.	Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
A	ANSI 1 1/2" MNPT	AISI 316L (CRN)	0.63 (1.39)	U7J
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		U7C
		Monel (2.4360)		U7D
B	ANSI 2" MNPT	AISI 316L (CRN)		U8J
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		U8C
		Monel (2.4360)		U8D

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Pos.	Description	Hauteur H
A	Version standard	57 mm (2,24 in)
	Version haute température	64 mm (2,52 in)
B	Version standard	54 mm (2,13 in)
	Version haute température	61 mm (2,4 in)

Raccords process FMD71,
membrane de process
affleurante

Filetage DIN 13



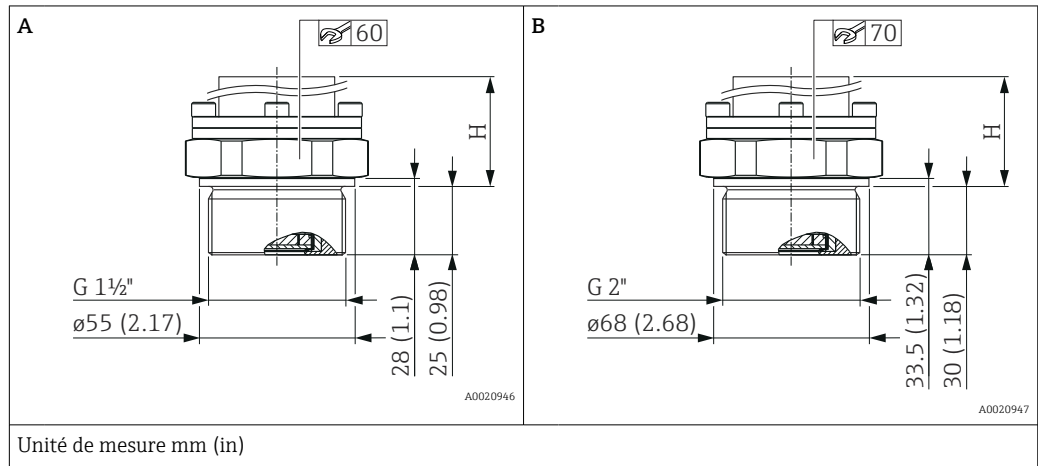
Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
		kg (lbs)	
DIN 13-M44-1,25	AISI 316L	0.63 (1.39)	G4J
	Alloy C276 (2.4819)		G4C

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Description	Hauteur H
Version standard	62 mm (2,44 in)
Version haute température	69 mm (2,72 in)

Raccords process FMD71,
membrane de process
affleurante

Filetage ISO 228 G



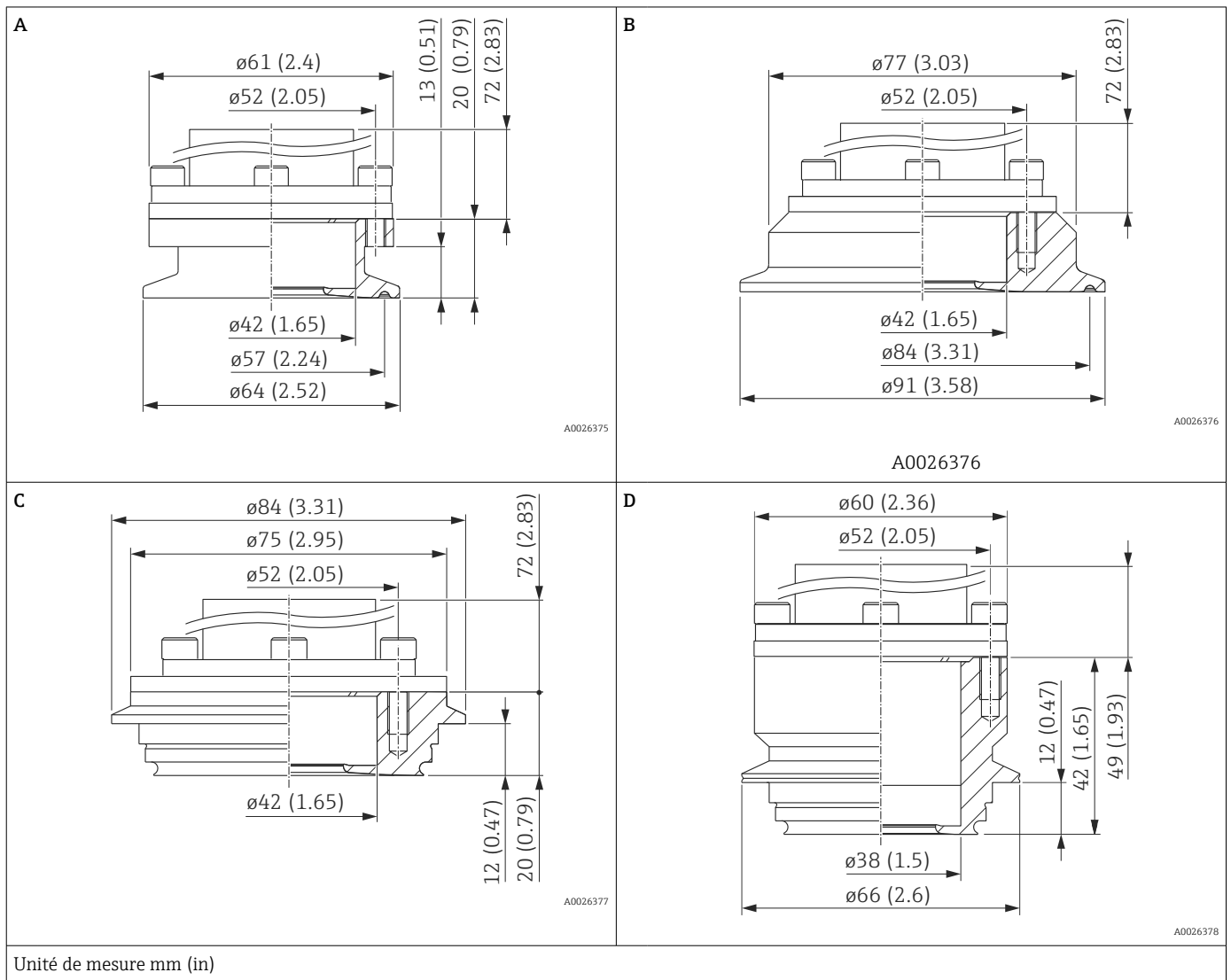
Pos.	Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
A	Filetage ISO 228 G 1 1/2" A	AISI 316L	0.63 (1.39)	GVJ
		Alloy C276 (2.4819)		GVC
		Monel (2.4360)		GVD
B	Filetage ISO 228 G 2" A	AISI 316L	0.63 (1.39)	GWJ
		Alloy C276 (2.4819)		GWC
		Monel (2.4360)		GWD

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Pos.	Description	Hauteur H
A	Version standard	59 mm (2,32 in)
	Version haute température	66 mm (2,6 in)
B	Version standard	54 mm (2,13 in)
	Version haute température	61 mm (2,4 in)

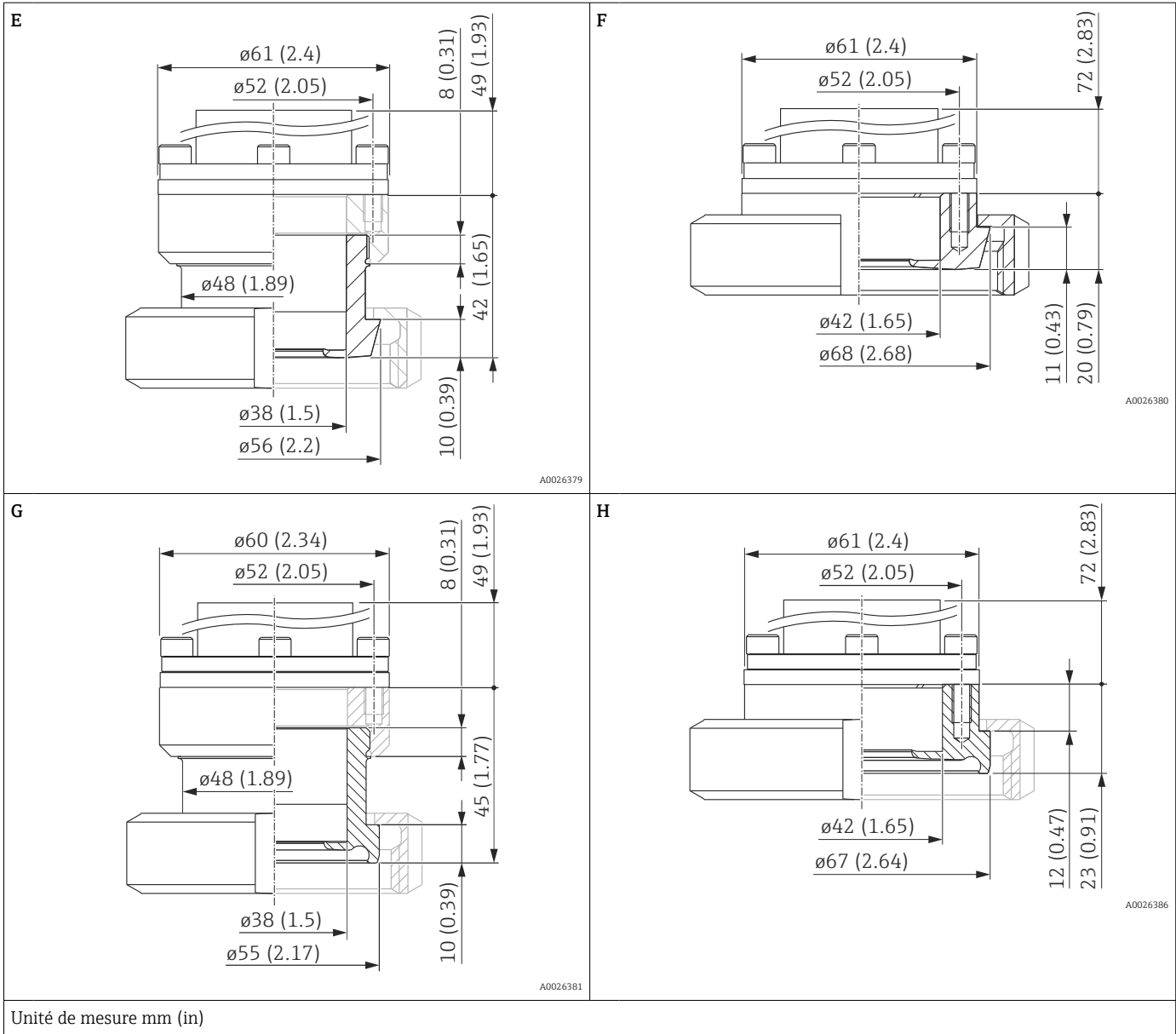
FMD71 hygiène

Raccords process hygiéniques avec membrane de process affleurante



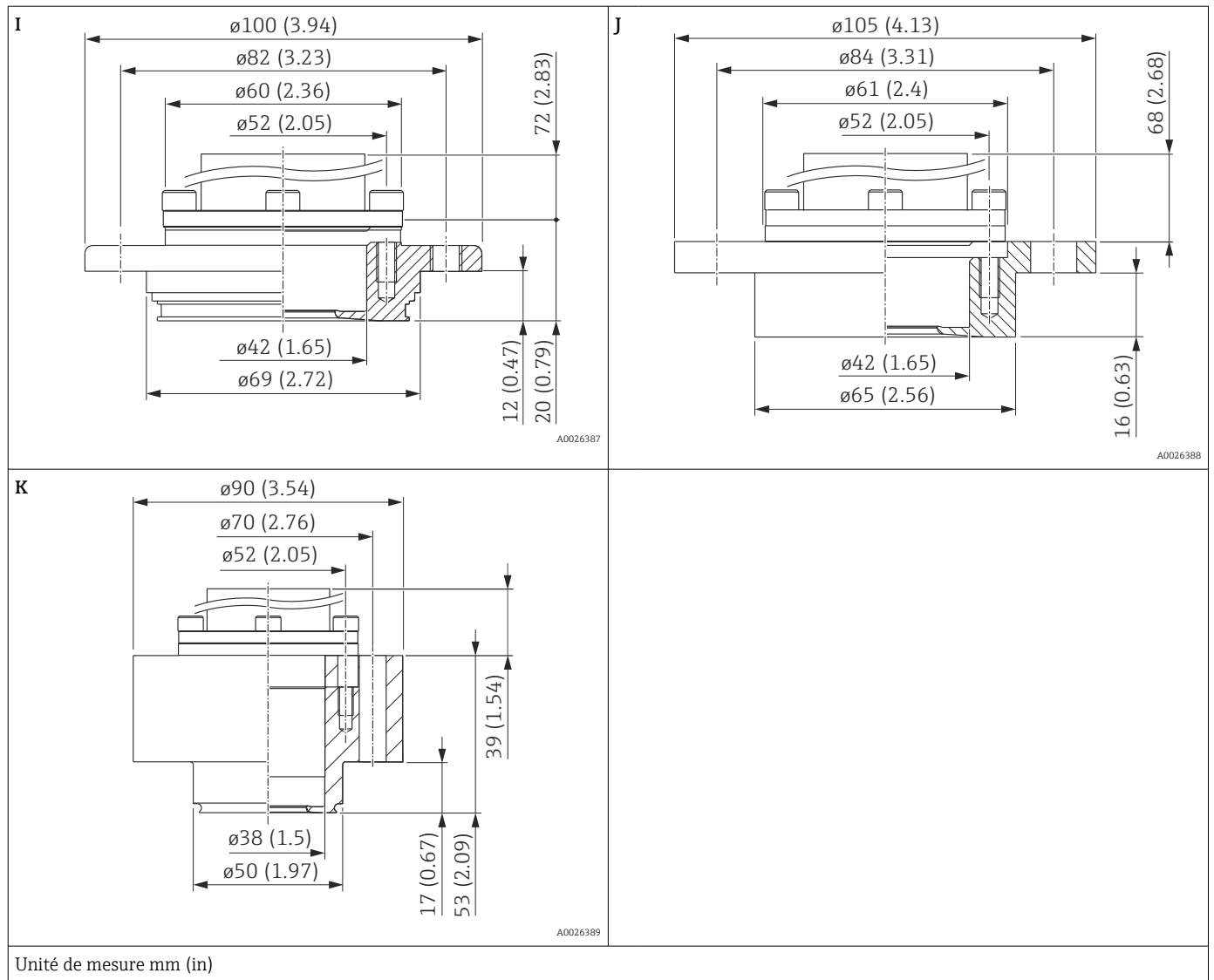
Pos.	Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
A ²⁾	Tri-Clamp ISO 2852 DN 40 – DN 51 (2"), DIN 32676 DN50, EHEDG, 3A (CRN)	AISI 316L (1.4435)	0.7 (1.54)	TDJ
B	Tri-Clamp ISO 2852 DN76,1 (3"), EHEDG, 3A, avec joint FDA		0.9 (1.98)	TFJ
C ²⁾	Varivent type N pour tubes 40 – 162, PN40, EHEDG, 3A (CRN)		1 (2.21)	TRJ
D	Varivent type F pour tubes DN25-32 PN40, 316L, EHEDG, 3A, avec joint FDA		0.46 (1)	TQJ

- 1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"
- 2) Rugosité des surfaces en contact avec le produit $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin) en standard. Rugosité de surface $R_a < 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin) avec électropolissage (contact avec le produit) sur demande.



Pos.	Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
E	DIN 11851 DN40 PN25, EHEDG, 3A (CRN)	AISI 316L (1.4435)	0.7 (1.54)	MZJ ²⁾
F	DIN 11851 DN50 PN25, EHEDG, 3A (CRN)		0.9 (1.98)	MRJ ²⁾
G	DIN 11864-1 A DN40 PN16 tube DIN11866-A, écrou à fente, 316L, EHEDG, 3A		1 (2.21)	NCJ ²⁾
H	DIN 11864-1 A DN50 PN40 tube DIN11866-A, écrou à fente, 316L, EHEDG, 3A		1 (2.21)	NDJ ²⁾

- 1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"
- 2) Endress+Hauser fournit ces écrous à fente en inox AISI 304 (numéro matériau DIN/EN 1.4301) ou AISI 304L (numéro matériau DIN/EN 1.4307).

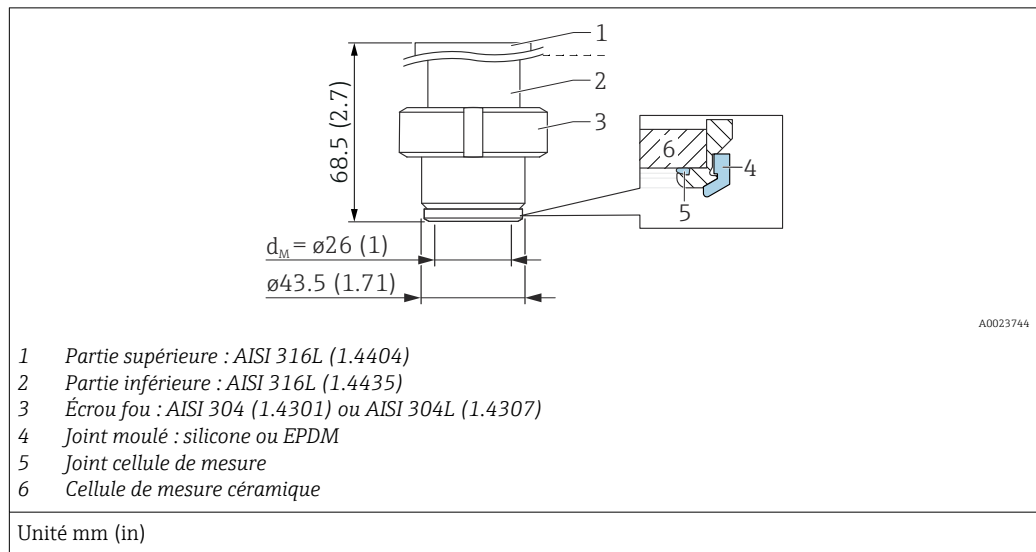


Unité de mesure mm (in)

Pos.	Désignation	Matériau	Poids		Option ¹⁾
			kg	(lbs)	
I	APV-Inline DN50 PN25, 316L, 3A, avec joint FDA	AISI 316L (1.4435)	1.2	(2.65)	TMJ
J	DRD DN50 (65 mm) PN25, bride tournante AISI 304 (1.4301)		0.9	(1.98)	TIJ
K	NEUMO BioControl, D50, PN16, 316L, 3A		0.8	(1.76)	S4J

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Adaptateur process universel



- La rugosité de la surface en contact avec le produit est $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).
- Joint moulé silicone : FDA 21CFR177.2600/USP Class VI, référence : 52023572
- Joint moulé EPDM : FDA, USP Class VI ; 5 pcs, référence : 71100719

Désignation	PN bar (psi)	Poids	Option ¹⁾
		[kg (lb)] ²⁾	
Adaptateur process universel Joint moulé en silicone	10 (145)	0.74 (1.63)	UPJ
Adaptateur process universel Joint moulé en EPDM			UNJ

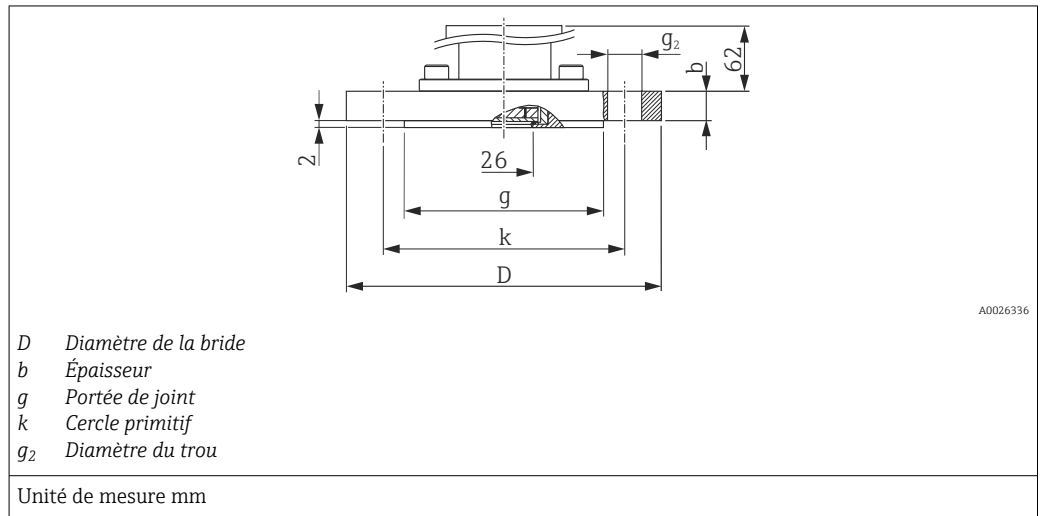
- 1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"
 2) Poids total constitué de l'ensemble cellule de mesure et raccord process.

Matériau du joint moulé (joint interchangeable)	Matériau du joint de la cellule de mesure sur le capteur céramique (joint non interchangeable)	Agrément pour le joint de la cellule de mesure	Option ¹⁾
Silicone	EPDM	FDA ²⁾ 3A Class II, USP Class VI. DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	K
EPDM	EPDM	FDA ²⁾	J
		FDA ²⁾ 3A Class II, USP Class VI. DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	K

- 1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Joint"
 2) Food-safe FDA 21 CFR 177.2600

Raccords process FMD71,
membrane de process
affleurante

Brides EN, dimensions de raccordement selon EN 1092-1



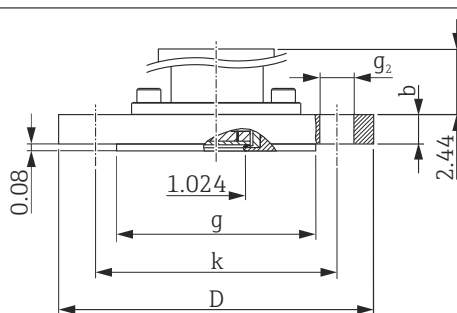
Bride				Perçages						Poids	Option ¹⁾
DN	PN	Forme	Matériau	D	b	g	Quantité	g ₂	k		
				mm	mm	mm			mm	mm	kg (lbs)
DN 25	PN 10-40	B1	AISI 316L	115	18	68	4	14	85	1.4 (3.09)	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1	AISI 316L	140	18	78	4	18	100	2 (4.41)	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1	AISI 316L	150	18	88	4	18	110	2.4 (5.29)	CQJ
DN 40	PN 10-40	B1	ECTFE ²⁾	150	21	88	4	18	110	2.6 (5.73)	CQP
DN 50	PN 10-40	B1	AISI 316L	165	20	102	4	18	125	3.2 (7.06)	CXJ
DN 50	PN 10-16	B1	PVDF	165	18	102	4	18	125	2.9 (6.39)	CFJ
DN 50	PN 25-40	B1	ECTFE ²⁾	165	20	102	4	18	125	3.2 (7.06)	CRP
DN 50	PN 63 (64)	B2	AISI 316L	180	26	102	4	22	135	4.6 (10.14)	PDJ
DN 80	PN 10-16	B1	PVDF	200	21.4	138	8	18	160	1 (2.21)	CGF
DN 80	PN 10-40	B1	AISI 316L	200	24	138	8	18	160	5.5 (12.13)	CZJ
DN 80	PN 25-40	B1	ECTFE ²⁾	200	24	138	8	18	160	5.5 (12.13)	CSP

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

2) Revêtement ECTFE sur AISI 316L (1.4404). Lors de l'utilisation en zones explosibles, éviter la charge électrostatique des surfaces synthétiques.

Raccords process FMD71,
membrane de process
affleurante

Brides ASME, dimensions de raccordement selon ASME B 16.5, portée de joint RF



A0026337

D Diamètre de la bride
 b Épaisseur
 g Portée de joint
 k Cercle primitif
 g_2 Diamètre du trou

Unité de mesure in

Bride ¹⁾			Perçages						Poids	Option ²⁾
NPS	Classe	Matériau	D	b	g	Quantité	g_2	k	kg (lbs)	
in	lb./sq.in		in	in	in		in	in		
1	150	AISI 316/316L ³⁾	4.25	1.18	2	4	0.62	3.12	0.9 (1.98)	ACJ
1	300	AISI 316/316L ³⁾	4.88	1.18	2	4	0.75	3.5	1.4 (3.09)	ANJ
1 ½	150	AISI 316/316L ³⁾	5	0.69	2.88	4	0.62	3.88	2.1 (4.63)	AEJ
1 ½	300	AISI 316/316L ³⁾	6.12	0.81	2.88	4	0.88	4.5	2.6 (5.73)	AQJ
2	150	AISI 316/316L ³⁾	6	0.75	3.62	4	0.75	4.75	3.0 (6.62)	AFJ
2	150	ECTFE ⁴⁾	6	0.75	3.62	4	0.75	4.75	2.4 (5.29)	AFN
2	150	PVDF	6	0.75	3.62	4	0.75	4.75	0.5 (1.10)	AFF
2	300	AISI 316/316L ³⁾	6.5	0.88	3.62	8	0.75	5	3.2 (7.06)	ARJ
3	150	AISI 316/316L ³⁾	7.5	0.94	5	4	0.75	6	5.7 (12.57)	AGJ
3	150	ECTFE ⁴⁾	7.5	0.94	5	4	0.75	6	4.9 (10.80)	AGN
3	150	PVDF	7.5	0.94	5	4	0.75	6	0.9 (1.98)	AGF
3	300	AISI 316/316L ³⁾	8.25	1.12	5	8	0.88	6.62	6.8 (14.99)	ASJ
4	150	AISI 316/316L ³⁾	9	0.94	6.19	8	0.75	7.5	7.8 (17.2)	AHJ
4	150	ECTFE ⁴⁾	9	0.94	6.19	8	0.75	7.5	7.1 (15.66)	AHN
4	300	AISI 316/316L ³⁾	10	1.25	6.19	8	0.88	7.88	11.6 (25.58)	ATJ

1) AISI 316L

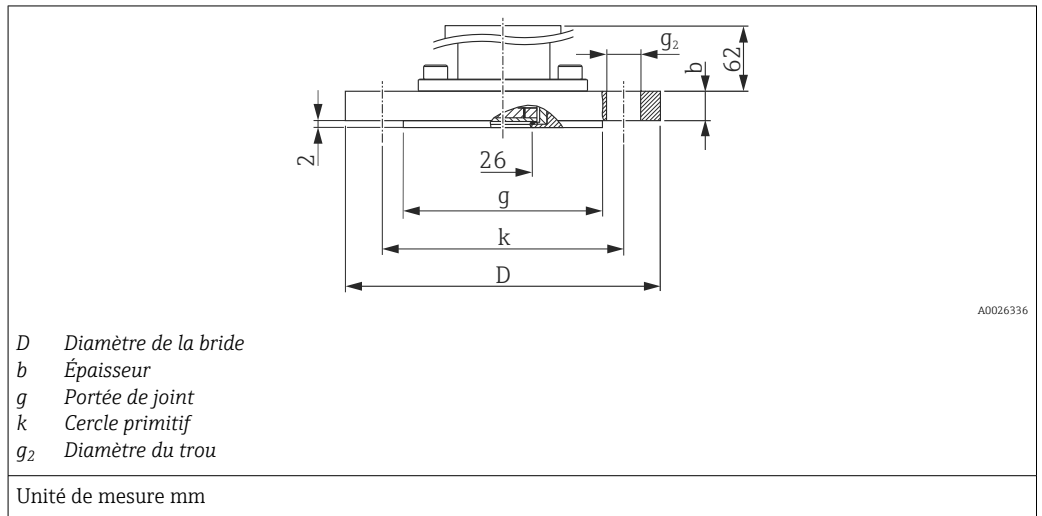
2) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

3) Combinaison d'inox 316 pour la résistance à la pression nécessaire et d'inox 316L pour la résistance chimique nécessaire (dual rated)

4) Revêtement ECTFE sur AISI 316/316L. Lors de l'utilisation en zones explosibles, éviter la charge électrostatique des surfaces synthétiques.

Raccords process FMD71,
membrane de process
affleurante

Brides JIS, dimensions du raccord selon JIS B 2220 BL, portée de joint RF

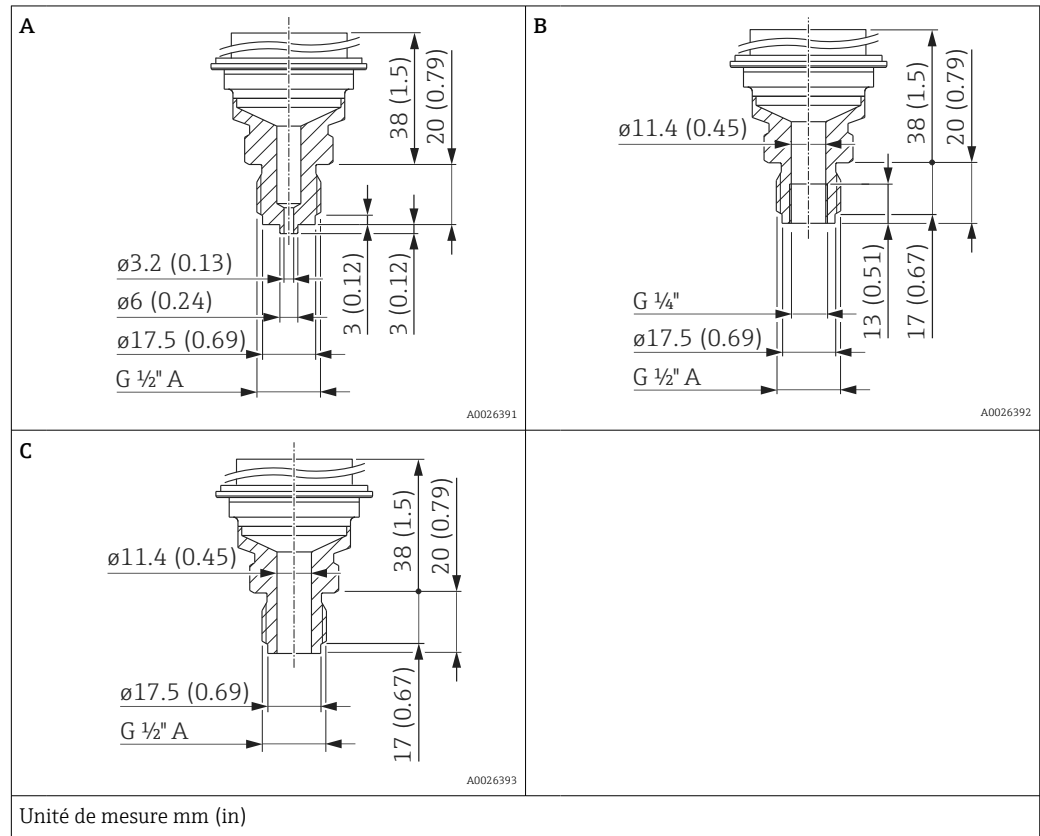


Bride ^{1) 2)}					Perçages			Poids	Option ³⁾
A	K	D	b	g	Quantité	g ₂	k		
		mm	mm	mm			mm	mm	kg (lbs)
50 A	10 K	155	16	96	4	19	120	2.0 (4.41)	KFJ
80 A	10 K	185	18	127	8	19	150	3.3 (7.28)	KGJ
100 A	10 K	210	18	151	8	19	175	4.4 (9.7)	KHJ

- 1) AISI 316L (1.4435)
- 2) La rugosité des surfaces en contact avec le produit y compris la portée de joints des brides est Ra 0,8 µm (31.5 µin). Rugosité de surface plus faible sur demande.
- 3) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Raccords process FMD72,
membrane de process
interne

Filetage ISO 228 G

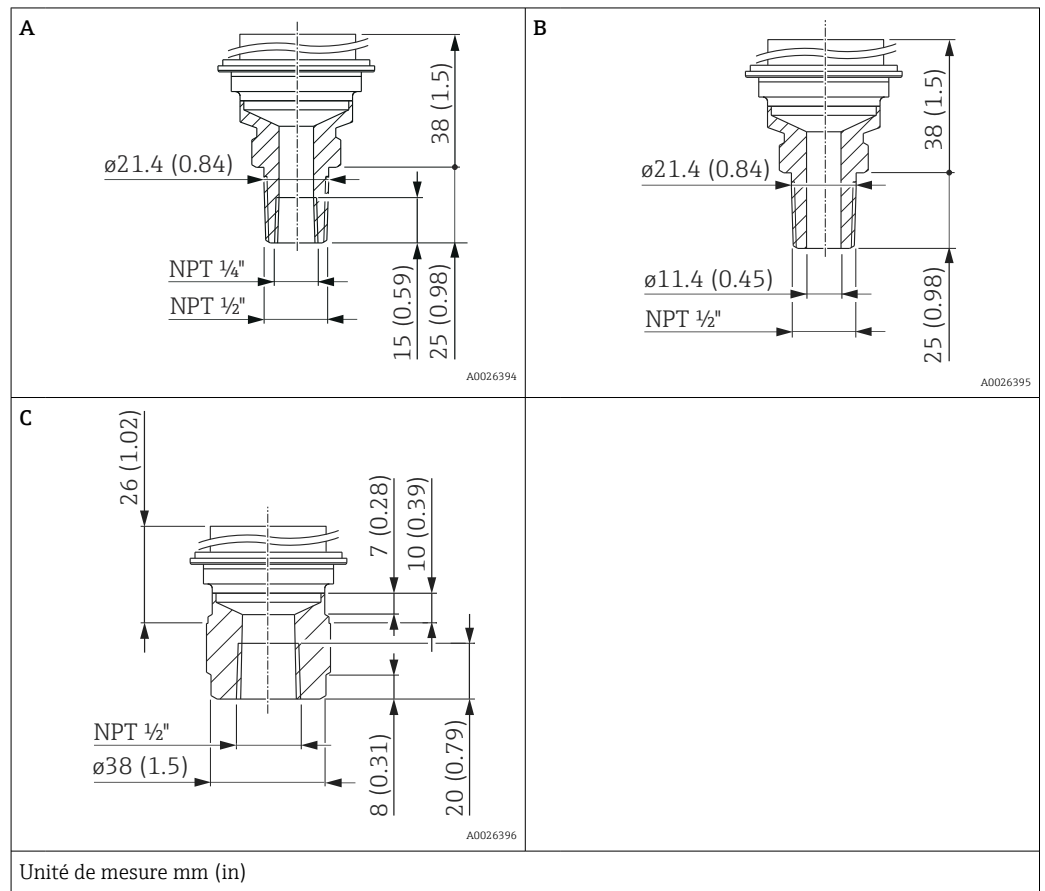


Pos.	Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
A	Filetage ISO 228 G 1/2" A EN 837	AISI 316L	0.63 (1.39)	GCJ
		Alloy C276 (2.4819)		GCC
B	Filetage ISO 228 G 1/2" A, G 1/4" (femelle) EN 837	AISI 316L		GLJ
		Alloy C276 (2.4819)		GLC
C	Filetage ISO 228 G 1/2" A EN 837, perçage 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L	GMJ	
		Alloy C276 (2.4819)	GMC	

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Raccords process FMD72,
membrane de process
interne

Filetage ANSI

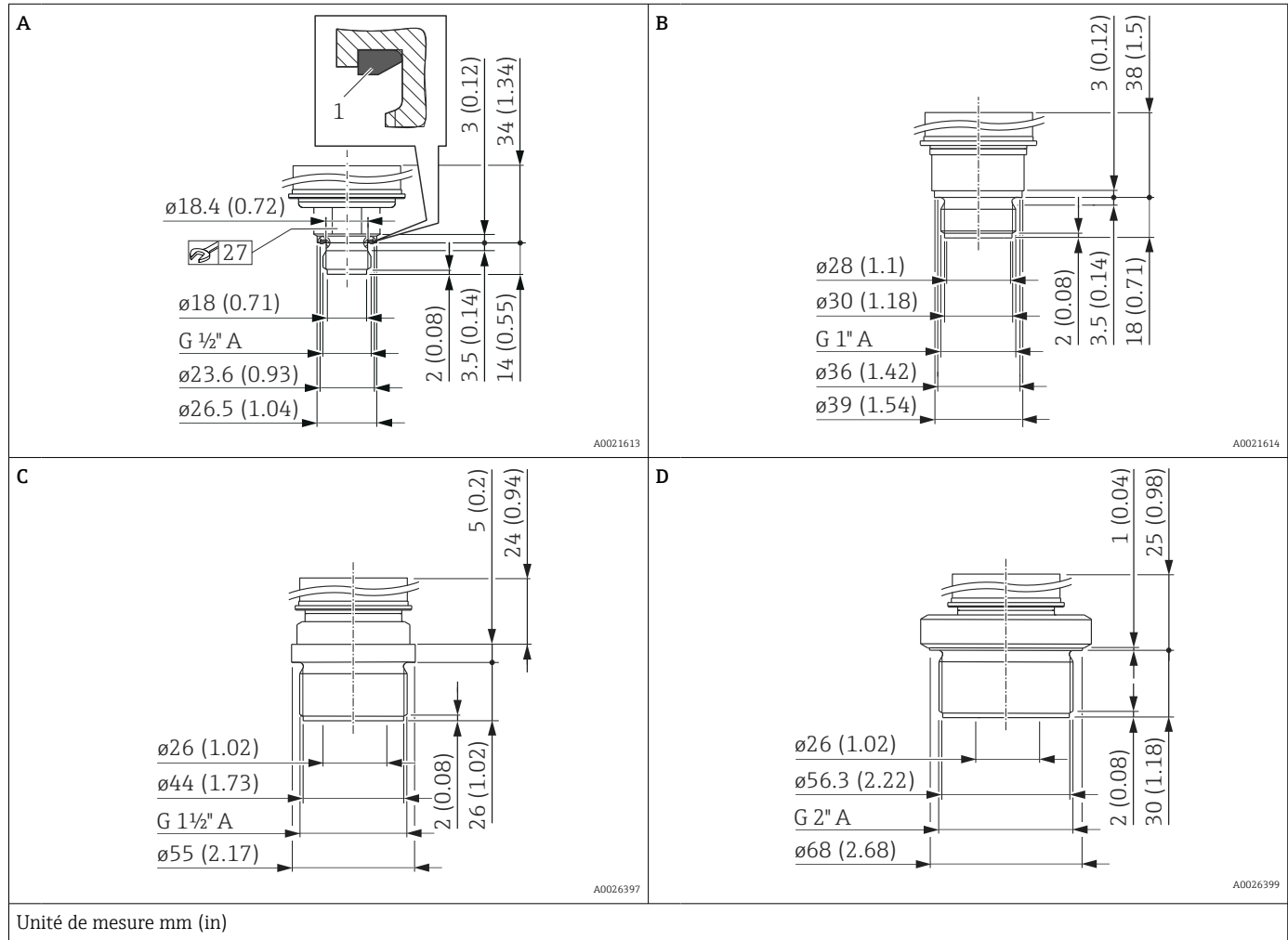


Pos.	Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
A	ANSI 1/2" MNPT, 1/4" FNPT	AISI 316L (CRN)	0.63 (1.39)	RLJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		RLC
B	ANSI 1/2" MNPT, perçage 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		RKJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		RKC
D	ANSI 1/2" FNPT 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)	R1J	
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)	R1C	

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Raccords process FMD72,
membrane de process
affleurante

Filetage ISO 228 G

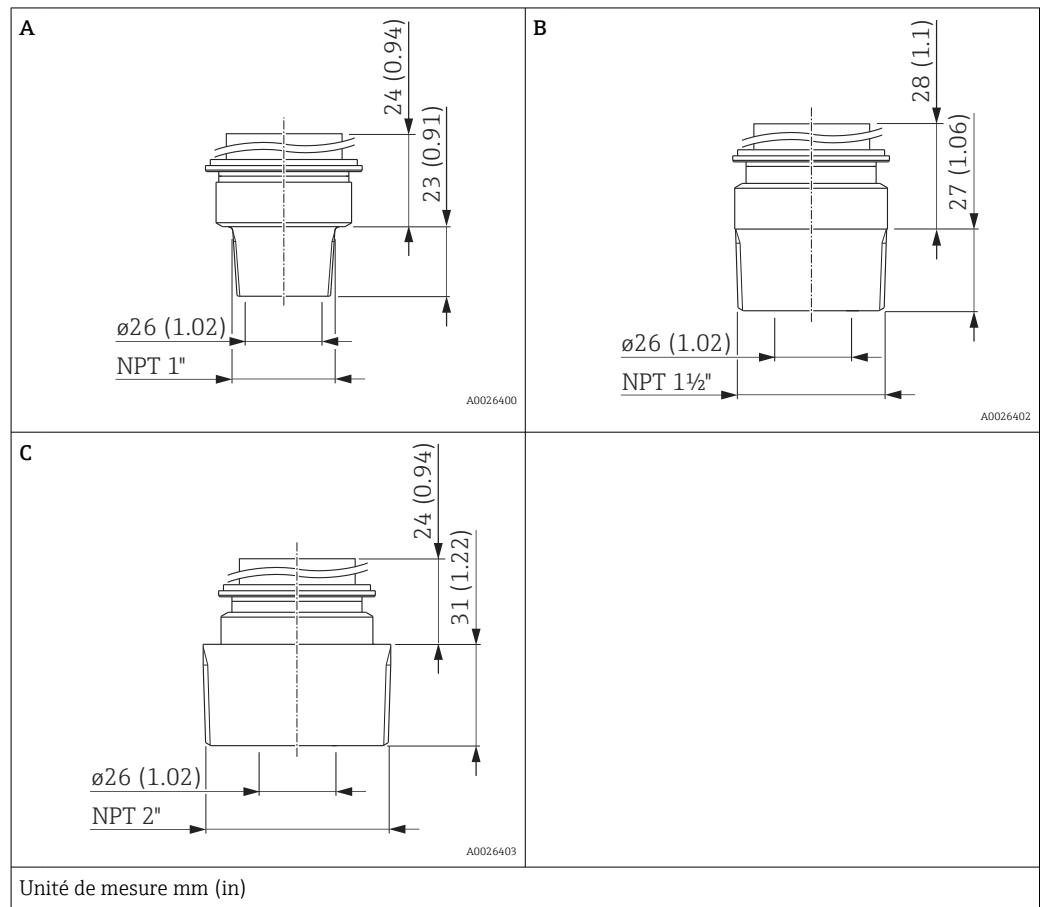


Pos.	Désignation	Matériau	Poids		Option ¹⁾
			kg	(lbs)	
A	Filetage ISO 228 G ½" A, joint moulé DIN 3852 FKM (pos. 1) prémonté	AISI 316L	0.4	(0.88)	GRJ
B	Filetage ISO 228 G 1" A	AISI 316L	0.7	(1.54)	GTJ
C	Filetage ISO 228 G 1 ½" A	AISI 316L	1.1	(2.43)	GVJ
D	Filetage ISO 228 G 2" A	AISI 316L	1.5	(3.31)	GWJ

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

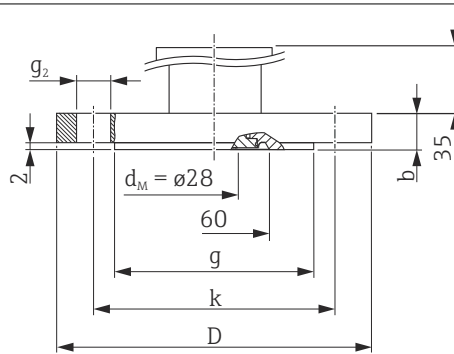
Raccords process FMD72,
membrane de process
affleurante

Filetage ANSI



Pos.	Désignation	Matériau	Poids		Option ¹⁾
			kg	(lbs)	
A	ANSI 1" MNPT	AISI 316L (CRN)	0.7	(1.54)	U5J
B	ANSI 1 1/2" MNPT	AISI 316L (CRN)	1	(2.21)	U7J
C	ANSI 2" MNPT	AISI 316L (CRN)	1.3	(2.87)	U8J

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

**Raccords process FMD72,
membrane de process
affleurante**
Brides EN, dimensions de raccordement selon EN 1092-1


A0026405

D Diamètre de la bride
b Épaisseur
g Portée de joint
k Cercle primitif
g₂ Diamètre du trou
d_M Diamètre max. de la membrane de process

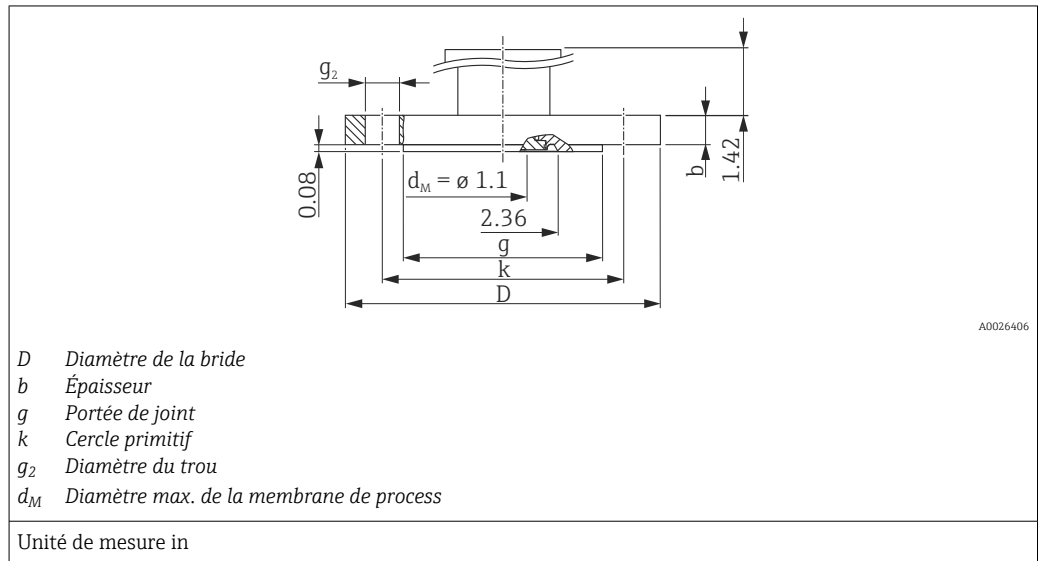
Unité de mesure mm

Bride ^{1) 2)}							Perçages			Option ³⁾
DN	PN	Forme	D	b	g	Poids	Quantité	g ₂	k	
			[mm]	[mm]	[mm]	kg (lbs)		[mm]	[mm]	
DN 25	PN 10-40	B1	115	18	68 ⁴⁾	1.2 (2.65)	4	14	85	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1	140	18	78 ⁴⁾	1.9 (4.19)	4	18	100	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1	150	18	88 ⁴⁾	2.2 (4.85)	4	18	110	CQJ
DN 50	PN 10-40	B1	165	20	102	3.0 (6.62)	4	18	125	CXJ
DN 80	PN 10-40	B1	200	24	138	5.3 (11.69)	8	18	160	CZJ

- 1) La rugosité des surfaces en contact avec le produit y compris la portée de joints des brides (toutes normes) est $R_a 0,8 \mu m (31.5 \mu in)$. Rugosité de surface plus faible sur demande.
- 2) AISI 316L
- 3) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"
- 4) Pour ces raccords process, la surface d'étanchéité est inférieure à celle décrite dans la norme. En raison de la plus petite surface d'étanchéité il convient de mettre en place un joint spécial. Dans ce cas, contacter un fabricant de joints ou Endress+Hauser.

Raccords process FMD72,
membrane de process
affleurante

Brides ASME, dimensions de raccordement selon ASME B 16.5, portée de joint RF

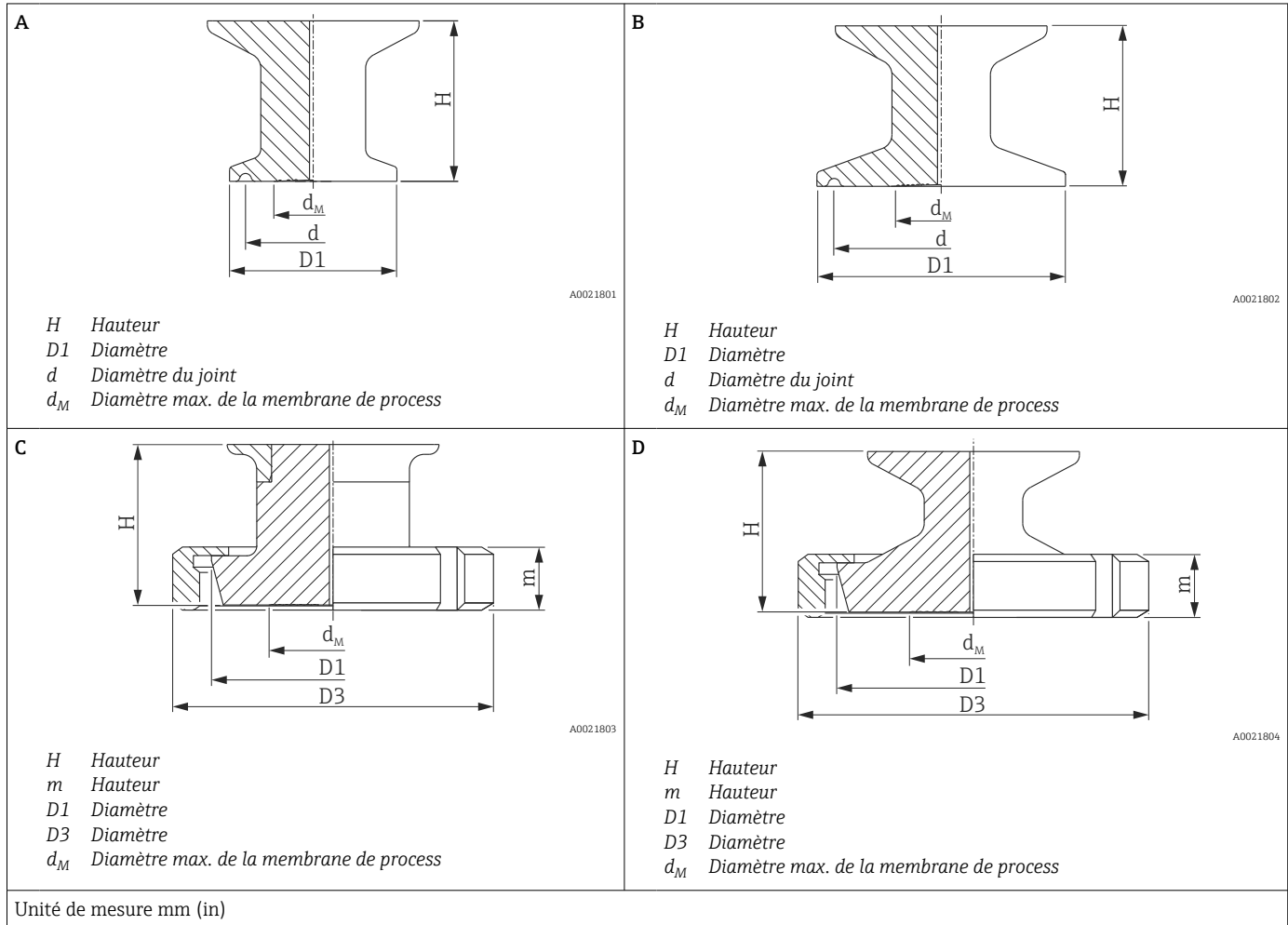


Bride ^{1) 2)}						Perçages			Option ³⁾
NPS (diamètre nominal du tube)	Classe	D	b	g	Poids	Quantité	g ₂	k	
[in]	lb./sq.in	[in]	[in]	[in]	kg (lbs)		[in]	[in]	
1	150	4.25	0.61	2.44	1.1 (2.43)	4	0.62	3.13	ACJ ⁴⁾
1	300	4.88	0.69	2.70	1.3 (2.87)	4	0.75	3.5	ANJ
1 ½	150	5	0.69	2.88	1.5 (3.31)	4	0.62	3.88	AEJ
1 ½	300	6.12	0.81	2.88	2.6 (5.73)	4	0.88	4.5	AQJ
2	150	6	0.75	3.62	2.4 (5.29)	4	0.75	4.75	AFJ
2	300	7.5	0.88	3.62	3.2 (7.06)	8	0.75	5	ARJ
3	150	7.5	0.94	5	4.9 (10.80)	4	0.75	6	AGJ
3	300	8.25	1.12	5	6.7 (14.77)	8	0.88	6.62	ASJ
4	150	9	0.94	6.19	7.1 (15.66)	8	0.75	7.5	AHJ
4	300	10	1.25	6.19	11.6 (25.88)	8	0.88	7.88	ATJ

- 1) La rugosité de la surface en contact avec le produit est $R_a 0,8 \mu m (31.5 \mu in)$. Rugosité de surface plus faible sur demande.
- 2) Matériau AISI 316/316L (combinaison d'inox AISI 316 pour la résistance à la pression requise et d'inox AISI 316L pour la résistance chimique requise (dual rated))
- 3) Configureur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"
- 4) Les vis doivent avec 15 mm (0,59 in) de longueur de plus que les vis de bride standard.

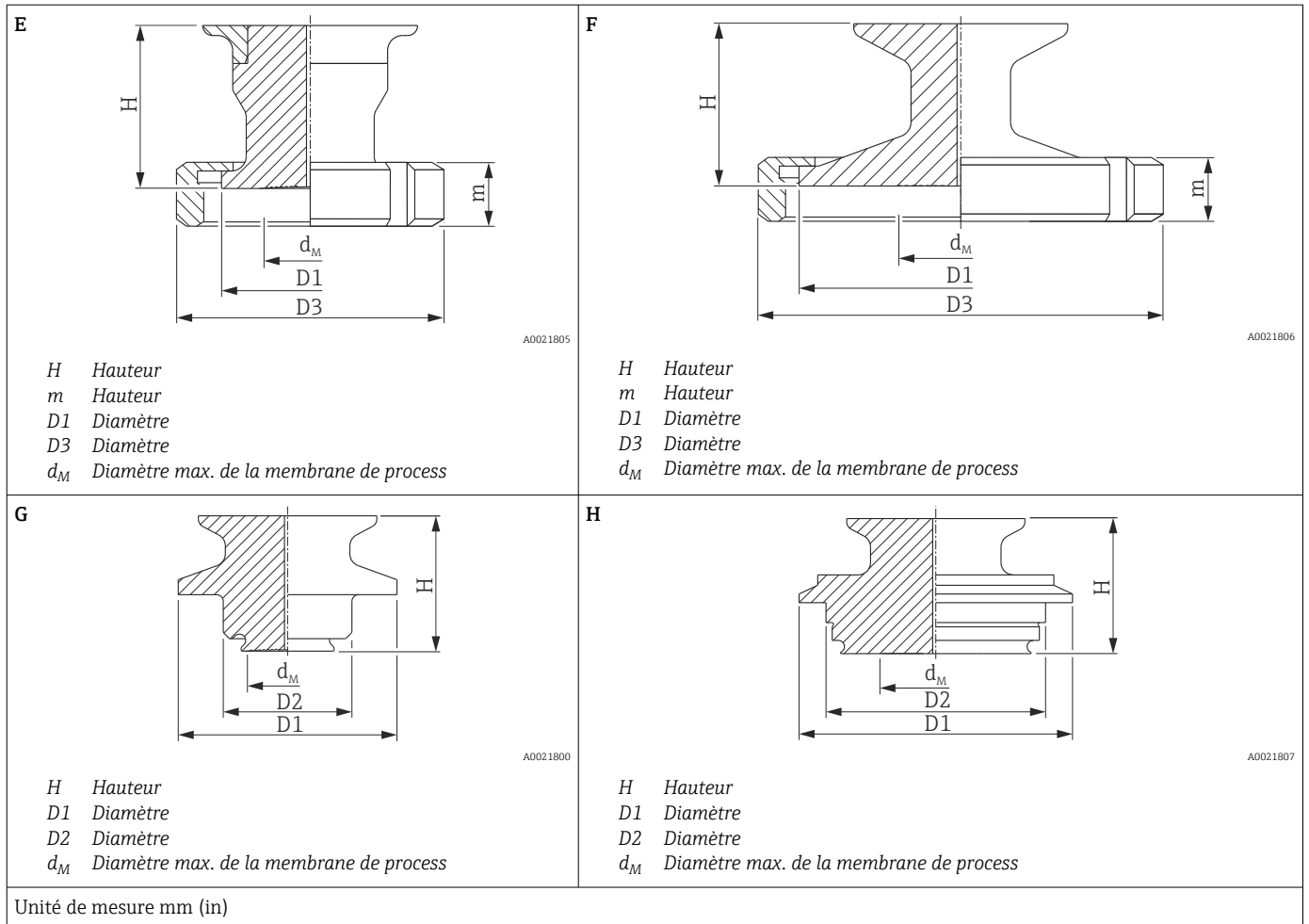
FMD72 hygiène

Raccords process hygiéniques avec membrane de process affleurante



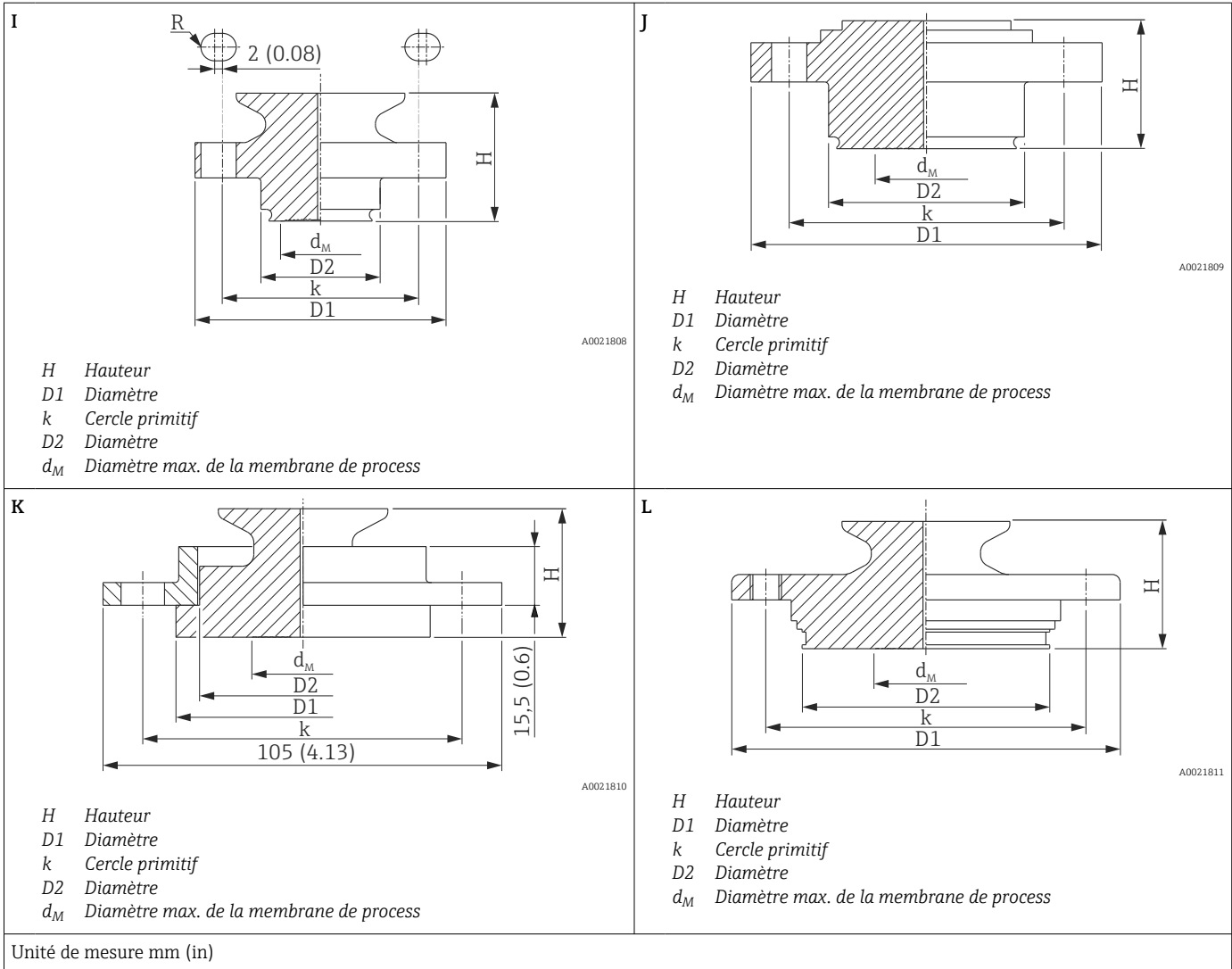
Pos.	Désignation	PN	D1	D3	d	d _M	H	m	Matériau	Option ¹⁾	
										Poids	
										kg (lbs)	
A	Clamp DN18-22, 3A	40	34 (1.34)	-	27.5 (1.08)	17.2 (0.68)	max. 40 (1.57)	-	AISI 316L (1.4435)	0.5 (1.10)	TBJ
B	Clamp 1", 3A	40	50.5 (1.99)	-	43.5 (1.71)	21.65 (0.85)		-		0.6 (1.32)	TCJ ²⁾
	Clamp 1½", 3A	40	50.5 (1.99)	-	43.5 (1.71)	28 (1.10)		-		0.6 (1.32)	²⁾ TJJ
	Clamp 2", 3A	40	64 (2.52)	-	56.5 (2.22)	28 (1.10)		-		0.7 (1.54)	TDJ ²⁾
C	DIN11851 B25	40	43.4 (1.71)	63 (2.48)	-	28 (1.10)		21 (0.83)		0.7 (1.54)	MXJ
	DIN11851 B32, 3A	40	49.4 (1.94)	70 (2.76)	-	28 (1.10)		21 (0.83)		0.8 (1.76)	MIJ
D	DIN11851 B40, 3A	40	55.4 (2.18)	78 (3.07)	-	28 (1.10)		21 (0.83)		0.9 (1.98)	MZJ
	DIN11851 B50, 3A	40	67.4 (2.65)	92 (3.62)	-	28 (1.10)		22 (0.87)		1.1 (2.43)	MRJ

1) La rugosité de la surface en contact avec le produit est $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).
2) Avec agrément CRN



Pos.	Désignation	PN	D1	D2	D3	d _M	H	m	Matériau	Option ¹⁾	
										Poids kg (lbs)	
E	SMS 1", 3A	25	35.5 (1.4)	-	51 (2.01)	21.65 (0.85)	max. 40 (1.57)	20 (0.79)	AISI 316L (1.4435)	0.7 (1.54)	T6J
F	SMS 1½", 3A	25	55 (2.17)	-	74 (2.91)	28 (1.10)		25 (0.98)		0.8 (1.76)	T7J
	SMS 2", 3A	25	65 (2.56)	-	84 (3.31)	28 (1.10)		26 (1.02)		0.9 (1.98)	TXJ
G	Varivent B, 3A	40	52.7 (2.07)	31 (1.22)	-	21.65 (0.85)		-		0.7 (1.54)	TPJ
H	Varivent F, 3A	40	66 (2.6)	53 (2.09)	-	28 (1.10)		-		0.9 (1.98)	TQJ
	Varivent N, 3A	40	84 (3.31)	71 (2.8)	-	28 (1.10)		-		1.1 (2.43)	TRJ

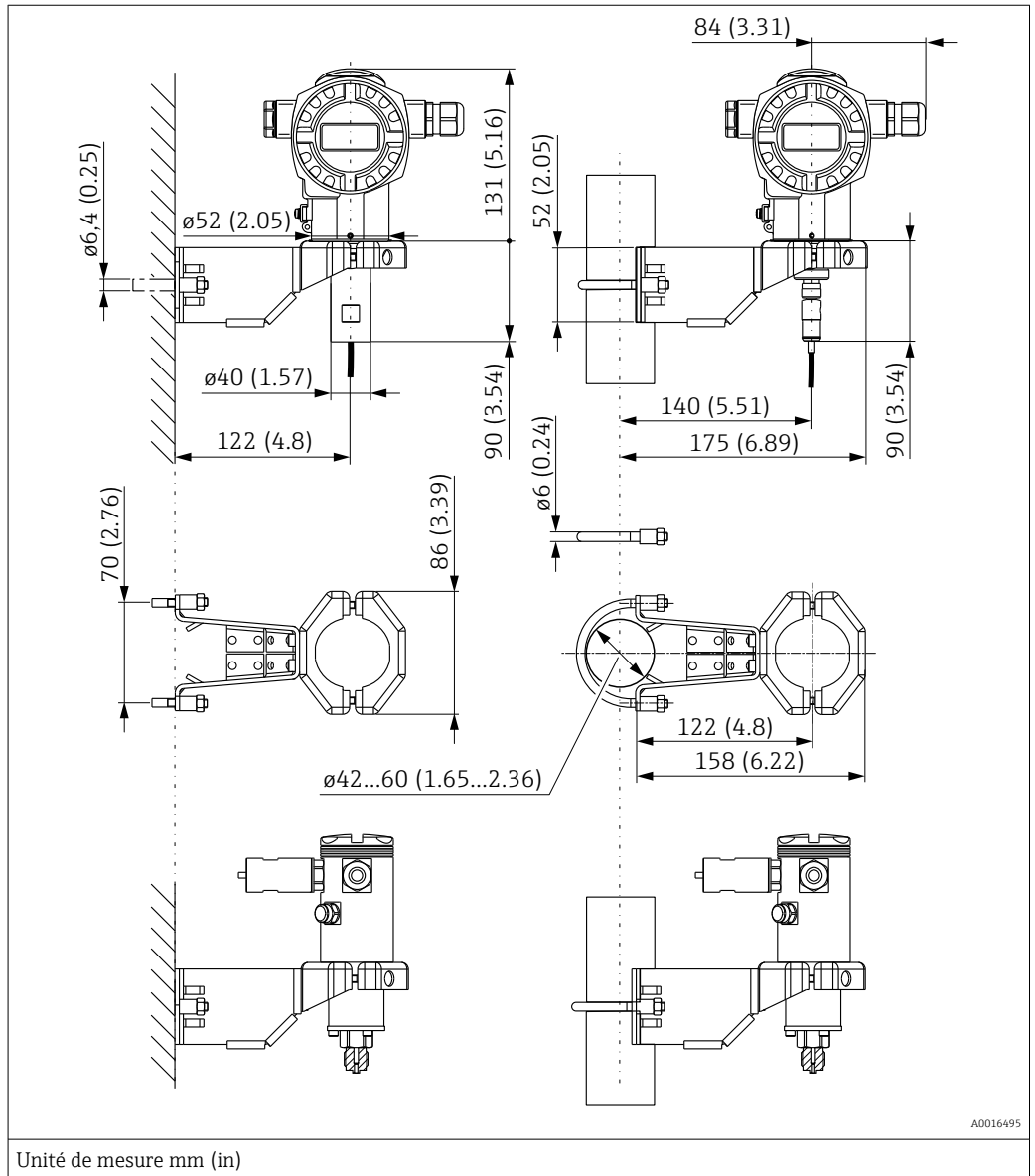
1) La rugosité de la surface en contact avec le produit est $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).



Pos.	Désignation	PN	D1	D2	k	d_M	H	Matériau	Option ¹⁾	
									Poids kg (lbs)	
I	Neumo D25, 3A	16	64 (2.52)	30.4 (1.2)	50 (1.97) ; 4 x, R 3,5 mm (0.14 in)	21.65 (0.85)	max. 40 (1.57)	AISI 316L (1.4435)	0.8 (1.76)	S1J
J	Neumo D50, 3A	16	89.5 (3.52)	49.9 (1.96)	70 (2.76) ; 4 x \emptyset 9 mm (0.35 in)	28 (1.10)			1.2 (2.65)	S4J
K	DRD	25	64.5 (2.54)	52.5 (2.07)	84 (3.31); 4 x \emptyset 11,5 mm (0.45 in)	28 (1.10)			1.0 (2.21)	TIJ
L	APV Inline	25	99.5 (3.92)	64 (2.52)	82 (3.23) ; 6 x \emptyset 8,6 mm (0.34 in) + 2 x M8	28 (1.10)			1.2 (2.65)	TMJ

1) La rugosité de la surface en contact avec le produit est $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).

Montage mural et sur tube avec support




Poids kg (lbs)		Option ¹⁾
Boîtier	Support de montage	
→ 33	0,5 (1.1)	PA

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Peut également être commandé comme accessoire séparé : réf. 71102216

Matériaux en contact avec le process**AVIS**

- ▶ Les composants d'appareil en contact avec le process sont décrits dans les sections "Construction mécanique" →  32 et "Informations à fournir à la commande".

Teneur en ferrite delta

Une teneur en ferrite delta $\leq 3\%$ peut être garantie et certifiée pour les parties en contact avec le produit si l'option "KF" est sélectionnée pour la caractéristique de commande "Test, certificat" dans le Configurateur de produit. Dans le cas du FMD72 avec raccords process hygiéniques, une teneur en ferrite delta $\leq 1\%$ peut être garantie et certifiée si l'option "KF" a été sélectionnée pour la caractéristique de commande "Test, certificat" dans le Configurateur de produit.

Certificat de conformité EST (encéphalopathie spongiforme transmissible)

Ce qui suit s'applique à tous les composants de l'appareil en contact avec le process :

- Ils ne contiennent aucun matériau d'origine animale.
- Lors de la production ou de la transformation, aucun additif et aucune matière consommable d'origine animale n'ont été utilisés.

Raccords process

- Endress+Hauser fournit des brides DIN/EN et des raccords à visser en acier inox selon AISI 316L (numéro de matériau DIN/ EN 1.4404 ou 1.4435). Les matériaux 1.4435 et 1.4404 sont regroupés, en fonction de leur résistance thermique, sous 13EO dans EN 1092-1: 2001 Tab.18. La composition chimique de ces deux matériaux peut être identique.
- "Raccords clamp" et "Raccords process hygiéniques" : AISI 316L (numéro matériau DIN/EN 1.4435)
- Certains raccords process sont également disponibles en Alloy C276 (numéro de matériau DIN/EN 2.4819). Voir aussi les indications de la section "Construction".

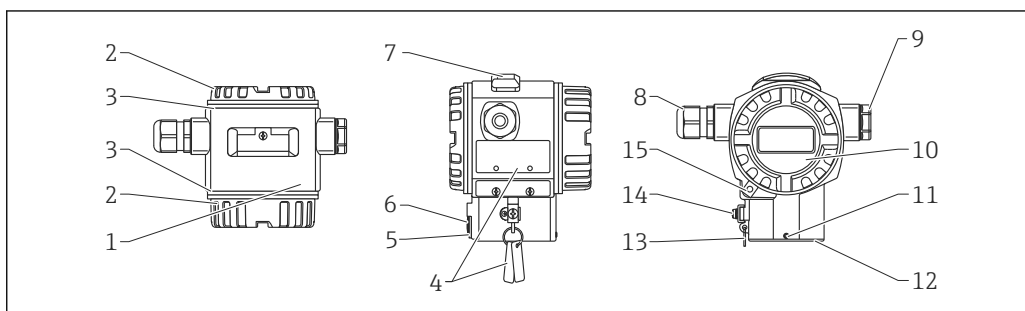
Membrane de process

Capteur	Désignation	Option ¹⁾
FMD71	Céramique d'oxyde d'aluminium Al ₂ O ₃ FDA ²⁾ , Ceraphire® (voir aussi www.endress.com/ceraphire)	-
FMD72	AISI 316L (numéro de matériau DIN/EN 1.4435)	A
FMD72	Alloy C (sur demande)	B

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

2) La Food and Drug Administration des États-Unis (FDA) n'a pas d'objections à l'utilisation de céramiques en oxyde d'aluminium en tant que matériau de surface en contact avec les produits alimentaires. La présente déclaration est basée sur les documents justificatifs de la FDA fournis par nos fournisseurs de céramique.

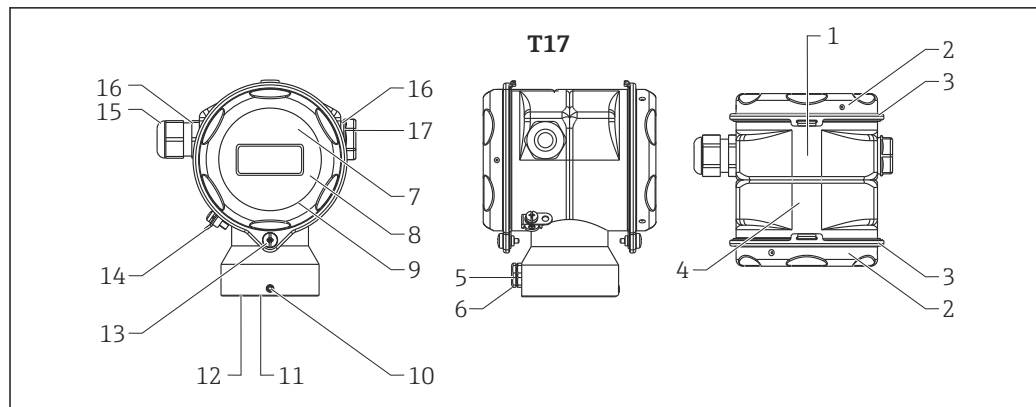
Matériaux sans contact avec le process **Boîtier de transmetteur T14**



A0016496

Pos.	Composant	Matériau
1	Boîtier T14, RAL 5012 (bleu)	Fonte d'aluminium moulée avec revêtement pulvérisé sur base polyester
	Boîtier T14	Moulage de précision AISI 316L (1.4435)
2	Couvercle, RAL 7035 (gris)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fonte d'aluminium moulée avec revêtement pulvérisé sur base polyester ■ Revêtement sur le filetage : vernis lubrifiant thermodurcissable
	Couvercle	<ul style="list-style-type: none"> ■ Moulage de précision AISI 316L (1.4435) ■ Revêtement sur le filetage : vernis lubrifiant thermodurcissable
3	Joint du couvercle	EPDM
4	Plaques signalétiques	AISI 304 (1.4404)
5	Joint torique filtre de compensation de pression	VMQ ou EPDM
6	Filtre de compensation de pression	AISI 316L (1.4404) et PBT-FR
7	Commande de l'extérieur (touche et protection des touches), RAL 7035 (gris)	Polycarbonate PC-FR, vis A4
8	Entrée de câble	Polyamide (PA)
	Joint	Silicone (VMQ)
9	Bouchon	PBT-GF30 FR, pour poussières explosives : AISI 316L (1.4435)
	Joint	Silicone (VMQ)
10	Hublot	Verre minéral (polycarbonate sur demande)
	Joint de hublot	Silicone (VMQ)
11	Vis	A4
12	Joint d'étanchéité	EPDM
	Circlip	PA66 GF25
13	Câble à torons ronds pour plaques signalétiques	AISI 304 (1.4301) / AISI 316 (1.4401)
14	Borne de terre externe	AISI 304 (1.4301)
15	Attache de couvercle	Clamp AISI 316L (1.4435), vis A4

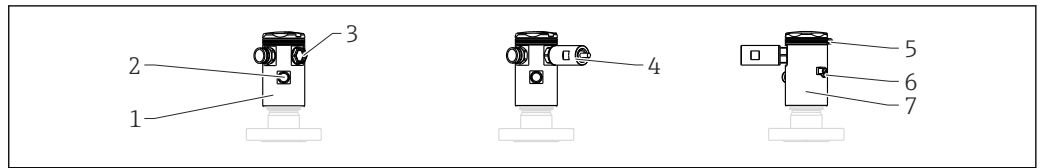
Boîtier de transmetteur T17



A0020021

Pos.	Composant	Matériau
1	Boîtier T17	AISI 316L (1.4404)
	Couvercle	
3	Joint du couvercle	EPDM
4	Plaques signalétiques	Gravées au laser
5	Filtre de compensation de pression	AISI 316L (1.4404) et PBT-FR
6	Joint torique filtre de compensation de pression	VMQ ou EPDM
7	Hublot en verre pour zone non Ex, ATEX Ex ia, NEPSI Zone 0/1 Ex ia, IECEx Zone 0/1 Ex ia, FM NI, FM IS, CSA IS	Polycarbonate (PC)
8		
9	Joint de hublot	EPDM
10	Vis	A2-70
11	Joint d'étanchéité	EPDM
12	Circlip	PA6
13	Vis	A4-50 Revêtement sur le filetage : vernis lubrifiant thermodurcissable
14	Borne de terre externe	AISI 304 (1.4301)
15	Entrée de câble M20	Polyamide PA, pour poussières explosives : CuZn nickelé
16	Joint pour entrée de câble et bouchon	Silicone (VMQ)
17	Bouchon	PBT-GF30 FR, pour poussières explosives : AISI 316L (1.4435)

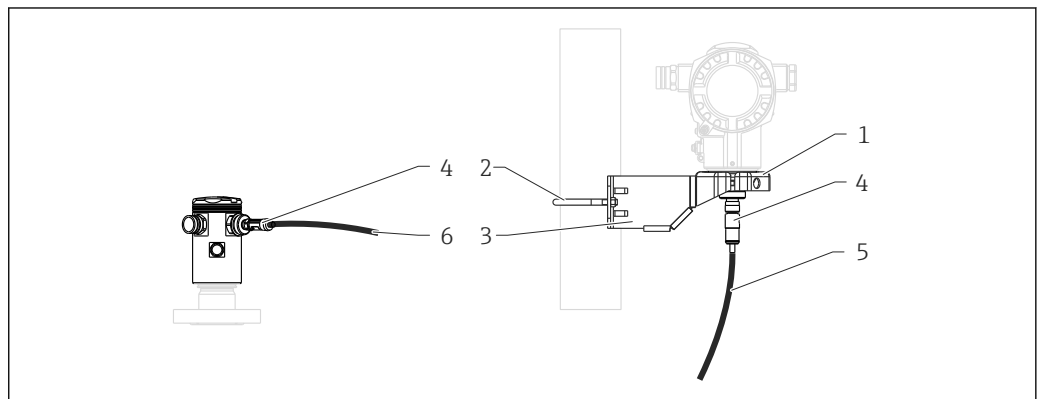
Modules de capteur



A0021295

Pos.	Composant	Matériau
1	Boîtier module de capteur et couvercle	Aluminium avec revêtement pulvérisé sur base polyester AISI 316L (1.4404)
2	Filtre de compensation de pression	PA6 GF10 ou 316L (1.4404)
3	Bouchon	PBT-GF30 FR, pour poussières explosives : AISI 316L (1.4435)
	Joint	Silicone (VMQ)
4	Adaptateur de conduit NPT 1/2"	316L
5	Rondelle de sécurité du couvercle	PP
6	Boîtier de mise à la terre	316L
7	Plaques signalétiques	Pellicule synthétique

Pièces de raccordement



A0016497

Pos.	Composant	Matériau
1	Étrier de montage	Support AISI 316L (1.4404)
2		Vis et écrous A4-70
3		Demi-coquilles : AISI 316L (1.4404)
4	Connecteur M12	PP et acier inox
5	Câble pour raccord de transmetteur	PE-X sans halogène
6	Câble pour raccord de capteur	PE-X sans halogène

Liquide de remplissage

Désignation	Option ¹⁾
Huile silicone	1
Huile inerte (sur demande)	2
Huile synthétique, FDA	3

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Configuration

Concept de configuration

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

- Mise en service
- Exploitation du logiciel
- Diagnostic
- Niveau expert

Mise en service rapide et sûre

Menus guidés spécifiques aux applications

Configuration sûre

- Configuration locale possible en 2 langues max.
- Configuration standardisée sur l'appareil et avec les outils de service
- Les paramètres relatifs aux valeurs mesurées peuvent être verrouillés/déverrouillés avec le commutateur pour l'accès en écriture situé sur l'appareil, avec le logiciel de l'appareil ou via la configuration à distance

Un comportement de diagnostic efficace augmente la disponibilité de la mesure

- Les mesures correctives sont intégrées en texte clair
- Nombreuses possibilités de simulation

Configuration sur site

Fonctions

Fonction	Configuration de l'extérieur (touches, en option)	Configuration de l'intérieur (électronique)	Affichage local (en option)
Réglage du zéro (correction du zéro)	✓	✓	✓
Réglage du début et de la fin d'échelle - pression de référence à l'appareil	✓	✓	✓
Réinitialisation de l'appareil	✓	✓	✓
Verrouiller et déverrouiller les paramètres relatifs aux valeurs mesurées	✓ (uniquement si afficheur raccordé)	✓	✓
Affichage de la validation de la valeur par la LED verte	—	✓	✓
Activer/désactiver l'amortissement	✓ (uniquement si afficheur raccordé)	✓	✓
Activer Alarme min.	✓ (uniquement si afficheur raccordé)	✓	✓

Configuration avec affichage local (en option)

L'affichage et la configuration sont réalisés par le biais d'un affichage à cristaux liquides à 4 lignes (LCD). L'affichage local indique les valeurs mesurées, les textes de dialogue ainsi que les messages de défaut et d'avertissement en texte clair, ce qui constitue une aide pour l'utilisateur à chaque étape de la configuration.

L'affichage peut être enlevé pour un fonctionnement aisé.

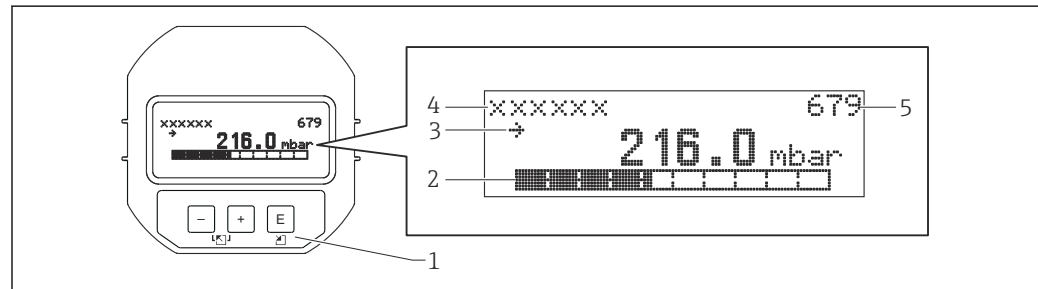
L'affichage de l'appareil peut être orienté en pas de 90 °.

Selon la position de montage de l'appareil, sa commande et la lecture des valeurs mesurées sont possibles sans problème.

Fonctions :

- Affichage de la mesure à 8 digits avec signe et décimale, bargraph pour 4...20 mA HART comme affichage de courant.
- Configuration par menu simple et complète grâce à la répartition des paramètres en plusieurs niveaux et groupes.
- Pour une navigation simple, chaque paramètre est marqué d'un n° d'identification à 3 digits.
- Possibilité de configurer l'affichage en fonction des exigences et souhaits par ex. la langue, l'affichage alterné, l'affichage d'autres valeurs mesurées comme la température de la cellule, le réglage du contraste.
- Fonctions diagnostic avancées (message défaut et avertissement, indicateur de suivi etc.).
- Mise en service rapide et sûre

Aperçu

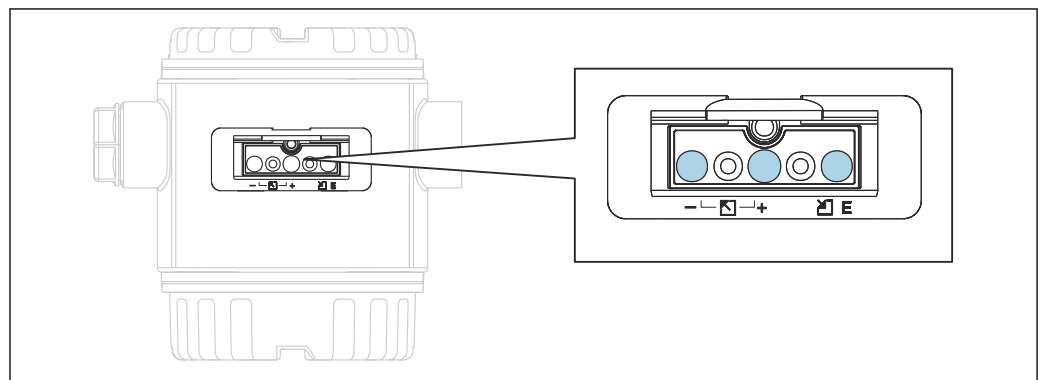


A0016498

- 1 Touches de commande
- 2 Bargraph
- 3 Symbole
- 4 Ligne d'en-tête
- 5 Numéro d'identification des paramètres

Touches de configuration à l'extérieur de l'appareil

Avec le boîtier T14 (aluminium ou inox), les touches se trouvent à l'extérieur du boîtier, sous le capot de protection ou à l'intérieur sur l'électronique. De plus, les appareils avec un afficheur local et une électronique 4 à 20 mA HART disposent de touches de commande sur l'afficheur local.

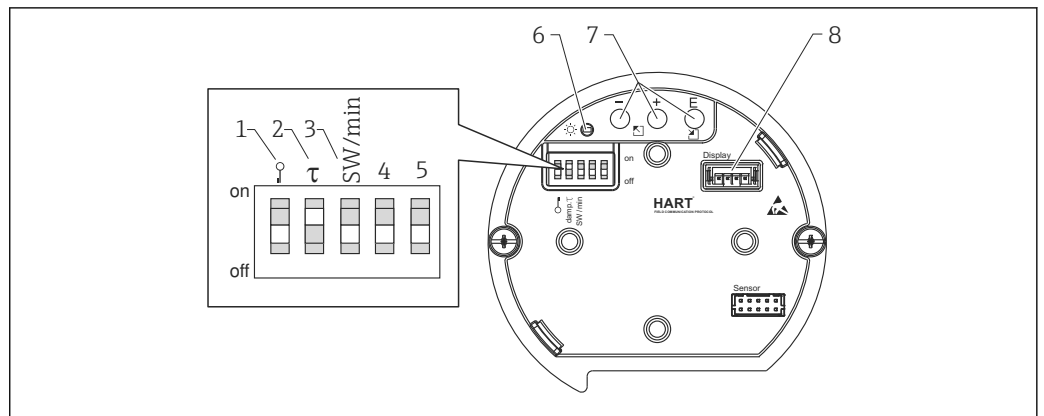


A0016499

Les touches de commande se trouvant à l'extérieur de l'appareil, il n'est donc pas nécessaire d'ouvrir le boîtier. Ceci garantit :

- une protection intégrale contre les effets de l'environnement comme l'humidité et la contamination
- une configuration simple sans outil
- une absence d'usure.

Touches et éléments de commande à l'intérieur sur l'électronique



A0016500

- 1 Commutateur DIP, permettant de verrouiller/déverrouiller des paramètres de mesure importants
- 2 Commutateur DIP pour activer/désactiver l'amortissement
- 3 Commutateur DIP pour courant d'alarme SW / Alarme Min (3,6 mA)
- 4...5 libre
- 6 DEL verte indiquant que la valeur a été validée
- 7 Touches de commande
- 8 Emplacement pour affichage en option

Langues de programmation

Outre la langue standard "English" d'autres langues peuvent être sélectionnées :

Description	Variante ¹⁾
Anglais (Standard)	AA
English	AB
Français	AC
French	AD
Italien	AE
Portugais	AG
Chinois simplifié	AK
Japonais	AL

1) Configurateur de produit section "Autres langues de service"

Certificats et agréments

Les certificats et agréments actuels pour le produit sont disponibles sur la page produit correspondante, à l'adresse www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Télécharger**.

Agrément CE L'appareil remplit les exigences légales des directives CE correspondantes. Endress+Hauser confirme que l'appareil a passé les tests avec succès en apposant le marquage CE.

RoHS FMD72 :
L'ensemble de mesure est conforme aux restrictions des substances de la Directive 2011/65/EU (Limitation des substances dangereuses) (RoHS 2).

Marquage RCM Le produit ou l'ensemble de mesure fourni satisfait aux exigences de l'ACMA (Australian Communications and Media Authority) en matière d'intégrité des réseaux, d'interopérabilité et de caractéristiques de performance ainsi qu'aux réglementations en matière d'hygiène et sécurité. Ici, en particulier, les dispositions réglementaires pour la compatibilité électromagnétique sont satisfaites. Les produits portent la marque RCM sur la plaque signalétique.



A0029561

Agréments Ex

- ATEX
- FM
- CSA
- IECEX
- NEPSI

Toutes les données relatives à la protection contre les explosions figurent dans des documentations séparées, disponibles sur demande. La documentation Ex est fournie en standard avec tous les appareils Ex .

Adapté aux applications hygiéniques Pour des informations sur le montage et les agréments, voir la documentation SD02503F "Agréments hygiéniques".
Pour les informations sur les adaptateurs testés 3-A et EHEDG, voir la documentation TI00426F "Adaptateur à souder, adaptateur process et brides".

Directive des équipements sous pression 2014/68/EU (DESP) **Équipements sous pression avec pression admissible ≤ 200 bar (2 900 psi)**
Les équipements sous pression (avec pression admissible maximum PS ≤ 200 bar (2 900 psi)) peuvent être classés comme équipements sous pression conformément à la Directive des équipements sous pression 2014/68/EU. Si la pression maximale admissible est ≤ 200 bar (2 900 psi) et le volume sous pression des équipements sous pression est ≤ 0,1 l, les équipements sous pression sont soumis à la Directive des équipements sous pression (voir Directive des équipements sous pression 2014/68/EU, Article 4, point 3). La Directive des équipements sous pression impose uniquement que les équipements sous pression soient conçus et fabriqués conformément aux "bonnes pratiques d'ingénierie en vigueur dans un Etat membre".

Causes :

- Directive des équipements sous pression (DESP) 2014/68/EU Article 4, point 3
- Directive des équipements sous pression 2014/68/EU, Commission's Working Group "Pressure", Guideline A-05 + A-06

Note :

Un examen partiel doit être réalisé pour les appareils de mesure de pression faisant partie d'équipements de sécurité pour protéger une conduite ou une cuve d'un dépassement des limites

admissibles (équipements avec fonction de sécurité conformément à la Directive des équipements sous pression 2014/68/EU, Article 2, point 4).

Agrément CRN

- FMD71 : Un agrément CRN est disponible pour certaines versions d'appareil. Ces appareils sont équipés d'une plaque séparée avec numéro d'enregistrement CRN OF23358.5C.
- FMD72 : Un agrément CRN est disponible pour certaines versions d'appareil. Ces appareils sont équipés d'une plaque séparée avec numéro d'enregistrement CRN OF10525.5C.

Un raccord process agréé CRN peut être obtenu de l'une des manières suivantes :

- Le raccord process agréé CRN doit être commandé avec un agrément CSA
- Le raccord process agréé CRN doit être commandé avec l'option "CRN" dans la caractéristique de commande "Agrément supplémentaire"

Classification du joint de process entre le raccord électrique et les produits de process (inflammables) selon ANSI/ISA 12.27.01

Les appareils Endress+Hauser sont construits selon ANSI/ISA 12.27.01. Cela permet à l'utilisateur de renoncer à l'installation d'un joint de process secondaire externe dans le tube (conduit) comme le préconisent les normes ANSI/NFPA 70 (NEC) et CSA 22.1 (CEC), et donc d'économiser les coûts afférents. Ces appareils sont conformes aux pratiques d'installation nord-américaines et permettent une installation très sûre et peu coûteuse pour les applications de surpression avec des produits de process dangereux. L'affectation de la classe de joint (Single Seal ou Dual Seal) est reprise dans le tableau suivant :

Appareil	Agrément	Single seal MWP
Deltabar FMD71/FMD72	CSA, FM IS, XP, NI	40 bar (580psi)

Vous trouverez plus d'informations dans les schémas de contrôle de l'appareil concerné.

Certificats de réception

Description	Option ¹⁾
Certificat matière 3.1, éléments métalliques en contact avec le produit, certificat de réception EN10204-3.1	JA ²⁾
Déclaration de conformité NACE MR0175, éléments métalliques en contact avec le produit	JB ²⁾
Test d'étanchéité à l'hélium, procédure interne, certificat de réception	KD
Test en pression, procédure interne, certificat de réception	KE
Test PMI (XRF), procédure interne, parties métalliques en contact avec le produit, certificat de réception	KG

1) Configurateur de produit, variante de commande pour "Test, certificat"

2) Le choix de cette caractéristique pour les membranes de process/raccords process revêtus se réfère au matériau à base de métal.

Informations à fournir à la commande

Les informations à fournir à la commande sont disponibles ici :

- Dans le Configurateur de produit sur le site web Endress+Hauser : www.endress.com → Cliquez sur "Corporate" → Sélectionnez votre pays → Cliquez sur "Products" → Sélectionnez le produit à l'aide des filtres et des champs de recherche → Ouvrez la page produit → Le bouton "Configurer" à droite de la photo du produit ouvre le Configurateur de produit.
- Au près de votre agence Endress+Hauser : 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


Contenu de la livraison

- Appareil de mesure
- Accessoires en option
- Instructions condensées
- Certificats

Point de mesure (TAG)




Caractéristique de commande	895 : Marquage
Sélection	Z1 : Point de mesure (TAG), voir spéc. suppl.
Emplacement de l'identification du point de mesure	À sélectionner dans les spécifications supplémentaires : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étiquette volante, inox ▪ Étiquette adhésive papier ▪ Étiquette fournie ▪ TAG RFID ▪ TAG RFID + étiquette volante, inox ▪ TAG RFID + étiquette adhésive papier ▪ TAG RFID + étiquette fournie
Définition de l'identification du point de mesure	À indiquer dans les spécifications supplémentaires : 3 lignes, chacune de 18 caractères max. La désignation du point de mesure apparaît sur l'étiquette et/ou le TAG RFID sélectionné.
Identification sur la plaque signalétique électronique (ENP)	32 caractères)

Documentation

Field of Activities (Domaines d'activité)	Mesure de pression - Appareils de mesure pour la pression de process, la pression différentielle, le niveau et le débit : FA00004P/14/FR
Information technique	<ul style="list-style-type: none">■ Procédures de test CEM TI00241F■ Manchon à souder, adaptateurs et brides : TI00426F/14/FR
Manuel de mise en service	BA01044P
Instructions condensées	KA01105P - Instructions condensées de l'appareil SD00354P - Mise à la terre via le blindage de câble
Conseils de sécurité (XA)	<p>Selon l'agrément, des Conseils de sécurité (XA) sont fournis avec l'appareil. Les Conseils de sécurité font partie intégrante du manuel de mise en service.</p> <p> Des informations relatives aux Conseils de sécurité (XA) applicables à l'appareil figurent sur la plaque signalétique.</p>

Accessoires

Accessoires spécifiques à la maintenance

Accessoires	Description
DeviceCare SFE100	<p>Outil de configuration pour appareils de terrain HART, PROFIBUS et FOUNDATION Fieldbus</p> <p> Information technique TI01134S</p> <p> DeviceCare est disponible au téléchargement sous www.software-products.endress.com. Il faut s'enregistrer sur le Portail de Logiciels Endress+Hauser pour télécharger l'application.</p>
FieldCare SFE500	<p>Outil de gestion des équipements basé sur FDT</p> <p>FieldCare permet de configurer tous les équipements de terrain intelligents de l'installation et facilite leur gestion. Grâce à l'utilisation d'informations d'état, FieldCare constitue en outre un moyen simple, mais efficace, de contrôler l'état de fonctionnement des appareils de terrain.</p> <p> Information technique TI00028S</p>
FieldPort SFP20	<p>Outil de configuration mobile pour tous les appareils IO-Link :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Appareil et CommDTM préinstallés dans FieldCare ■ Appareil et CommDTM préinstallés dans FieldXpert ■ Connecteur M12 pour appareils de terrain IO-Link
Field Xpert SMT70, SMT77	<p>La tablette PC Field Xpert SMT70 pour la configuration des appareils permet une gestion mobile des équipements dans les zones explosibles (zone Ex 2) et non explosibles. Elle est adaptée aux équipes de mise en service et de maintenance. Elle permet de gérer les instruments de terrain d'Endress+Hauser et de fournisseurs tiers avec une interface de communication numérique, et de documenter la progression des travaux. La SMT70 est conçue comme une solution complète. Elle est livrée avec une bibliothèque de pilotes préinstallée et est un outil tactile facile à utiliser pour gérer les appareils de terrain tout au long de leur cycle de vie.</p> <p>La tablette Field Xpert SMT77 destinée à la configuration des appareils permet la gestion mobile des équipements dans les zones classées Zone Ex 1. Elle permet au personnel de mise en service et de maintenance de gérer facilement les instruments de terrain avec une interface de communication numérique. La tablette PC tactile est conçue comme une solution complète. Elle est livrée avec des bibliothèques de pilotes complètes préinstallées et offre aux utilisateurs une interface utilisateur logicielle moderne leur permettant de gérer les instruments de terrain tout au long de leur cycle de vie.</p>

Marques déposées

HART®

Marque déposée de HART Communication Foundation, Austin, USA



www.addresses.endress.com
