

Information technique

Deltabar FMD71, FMD72

Mesure de niveau par pression différentielle électronique



Transmetteur de pression différentielle électronique avec cellules céramiques et métalliques

Domaine d'application

Le Deltabar FMD71/FMD72 sert à la mesure de pression différentielle ou de niveau, de volume ou de masse de liquides dans des réservoirs sous pression ou 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
Fonction du document	4
Symboles utilisés	4
Documentation	5
Termes et abréviations	6
Calcul de la rangeabilité	6
Marques déposées	7

Principe de fonctionnement et construction du système	8
Principe de mesure - mesure de pression différentielle électronique	8
Ensemble de mesure	9
Caractéristiques de l'appareil	9
Construction du produit	10
Intégration système	10

Entrée	11
Grandeur mesurée	11
Gamme de mesure des capteurs FMD71	11
Gamme de mesure des capteurs FMD72	12

Sortie	13
Signal de sortie	13
Gamme de signal 4 à 20 mA	13
Signal de défaut 4 à 20 mA	13
Charge maximale	13
Temps mort, constante de temps	14
Comportement dynamique sortie courant	14
Comportement dynamique HART	14
Amortissement	14
Réglage du courant d'alarme	14
Version du firmware	14
Données WirelessHART	15
Données spécifiques au protocole	16

Alimentation électrique	17
Bornes	17
Occupation des bornes	17
Tension d'alimentation	17
Entrées de câble	18
Spécifications de câble pour le raccordement au transmetteur	18
Ondulation résiduelle	18
Influence de l'alimentation électrique	18
Protection contre les surtensions	18

Caractéristiques de performance de la membrane de process en céramique	19
Conditions de référence	19
Effet de la position d'installation en fonction du capteur	19
Résolution	19
Effet des vibrations	19
Limites d'utilisation	19
Précision de référence	20
Variation thermique du signal zéro et de l'étendue de sortie	20

Performance totale	21
Stabilité à long terme	22
Erreur totale	22
Temps de préchauffage	22

Caractéristiques de performance de la membrane de process métallique	23
Conditions de référence	23
Effet de la position d'installation en fonction du capteur	23
Résolution	23
Effet des vibrations	23
Limites d'utilisation	23
Précision de référence	24
Variation thermique du signal zéro et de l'étendue de sortie	24
Performance totale	25
Stabilité à long terme	25
Erreur totale	25
Temps de préchauffage	25

Montage	26
Emplacement de montage	26
Position de montage	26
Instructions générales de montage	26
Isolation thermique – FMD71 version haute température	26
Montage des modules capteur	27
Montage de modules capteur avec des raccords d'installation PVDF	27
Montage du transmetteur	27
Câble du capteur et du transmetteur	28

Environnement	29
Gamme de température ambiante	29
Gamme de température de stockage	29
Classe climatique	29
Indice de protection	29
Résistance aux vibrations	29
Compatibilité électromagnétique	29

Process	30
Gamme de température process pour les appareils avec membrane de process en céramique FMD71	30
Gamme de température process pour les appareils avec membrane de process métallique FMD72	31
Indications concernant la pression	31

Construction mécanique	32
Hauteur de l'appareil	32
Boîtier de transmetteur T14 (afficheur latéral en option)	33
Boîtier de transmetteur T17 (affichage latéral en option)	33
Boîtier du capteur	34
Sélection du raccordement électrique	34
Raccords process FMD71, membrane de process interne	35
Raccords process FMD71, membrane de process interne	36
Raccords process FMD71, membrane de process interne	37
Raccords process FMD71, membrane de process affleurante	38

Raccords process FMD71, membrane de process affleurante	39
Raccords process FMD71, membrane de process affleurante	40
FMD71 hygiène	41
Raccords process FMD71, membrane affleurante	45
Raccords process FMD71, membrane 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 affleurante	50
Raccords process FMD72, membrane de process affleurante	51
Raccords process FMD72, membrane de process affleurante	52
Raccords process FMD72, membrane 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-Tick	66
Agréments Ex	66
Adapté aux applications hygiéniques	66
Directive des équipements sous pression 2014/68/EU (DESP)	66
Déclaration du fabricant	67
Autres normes et directives	67
Agréments CRN	67
Classification du joint de process entre le raccord électrique et les produits de process (inflammables) selon ANSI/ISA 12.27.01	67
Unité d'étalonnage	68
Etalonnage	68
Certificats de réception	68
Informations à fournir à la commande	69
Contenu de la livraison	69
Point de mesure (TAG)	69
Documentation	70
Field of Activities (Domaines d'activité)	70
Information technique	70
Manuel de mise en service	70
Instructions condensées	70
Conseils de sécurité (XA)	70
Accessoires	71
Accessoires spécifiques au service	71
Marques déposées	71
HART®	71

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 utilisés

Symboles d'avertissement

DANGER

Ce symbole attire l'attention sur une situation dangereuse entraînant la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.

AVERTISSEMENT

Ce symbole attire l'attention sur une situation dangereuse pouvant entraîner la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.

ATTENTION

Ce symbole attire l'attention sur une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures de gravité légère ou moyenne si elle n'est pas évitée.

AVIS

Ce symbole identifie des informations relatives à des procédures et d'autres situations n'entraînant pas de blessures.

Symboles électriques

Symbole	Signification
	Courant continu
	Courant alternatif
	Courant continu et alternatif
	Prise de terre Une borne qui, du point de vue de l'utilisateur, est reliée à un système de mise à la terre.
	Terre de protection (PE) Une borne qui doit être mise à la terre avant de réaliser d'autres raccordements. Les bornes de terre se trouvent à l'intérieur et à l'extérieur de l'appareil : ■ Borne de terre interne : Raccorde la terre de protection au réseau électrique. ■ Borne de terre externe : Raccorde l'appareil au système de mise à la terre de l'installation.

Symboles pour certains types d'information

Symbole	Signification
	Autorisé Procédures, process ou actions autorisés.
	À préférer Procédures, process ou actions à préférer.
	Interdit Procédures, processus ou actions interdits.
	Conseil Identifie la présence d'informations complémentaires.
	Renvoi à la documentation
	Renvoi à une page
	Renvoi à une figure
	Contrôle visuel

Symboles utilisés dans les graphiques

Symbole	Signification
1, 2, 3 ...	Repères
1., 2., 3. ...	Série d'étapes
A, B, C, ...	Vues
A-A, B-B, C-C, ...	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.

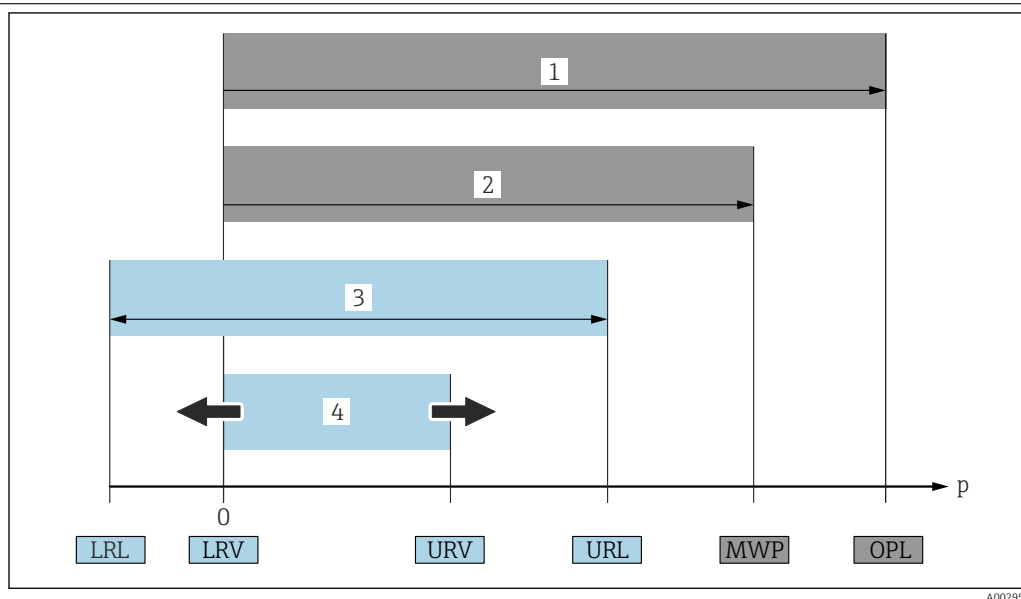
Conseils de sécurité (XA)

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.



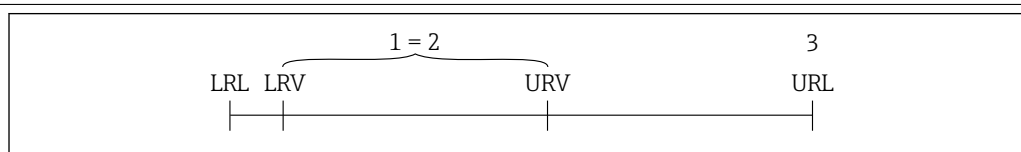
Des informations relatives aux Conseils de sécurité (XA) applicables à l'appareil figurent sur la plaque signalétique.

Termes et abréviations



Position	Terme/ Abréviation	Explication
1	OPL	OPL : l'OPL (Over pressure limit = limite de surpression du capteur) de l'appareil de mesure 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 la dépendance pression/température.
2	MWP	MWP : la MWP (Maximum working pressure = pression de service maximale) des capteurs 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 la dépendance pression/température. La MWP peut être appliquée à l'appareil sur une durée illimitée. La MWP figure sur la plaque signalétique.
3	Gamme de mesure capteur maximale	Étendue de mesure entre LRL et URL Cette gamme de mesure du capteur est équivalente à l'étendue de mesure maximale étalonnable/ajustable.
4	Étendue de mesure étalonnée/ajustée	Étendue de mesure entre LRV et 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 inférieure de la gamme
-	URL	Upper range limit = limite supérieure de la gamme
-	LRV	Lower range value = début d'échelle
-	URV	Upper range value = fin d'échelle
-	TD (rangeabilité)	Turn Down = 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 de mesure supérieure

Exemple

- Capteur : 10 bar (150 psi)
- Fin d'échelle (URL) = 10 bar (150 psi)

Rangeabilité (TD) :

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

$$TD = \frac{10 \text{ bar (150 psi)}}{|5 \text{ bar (75 psi)} - 0 \text{ bar (0 psi)}|} = 2$$

Dans cet exemple, la TD est 2:1.
Cette étendue de mesure est basée sur le zéro.

- Étendue étalonnée/ajustée : 0 ... 5 bar (0 ... 75 psi)
- Début d'échelle (LRV) = 0 bar (0 psi)
- Fin d'échelle (URV) = 5 bar (75 psi)

Marques déposées

HART®

Marque déposée par FieldComm Group, Austin, USA

Principe de fonctionnement et construction du système

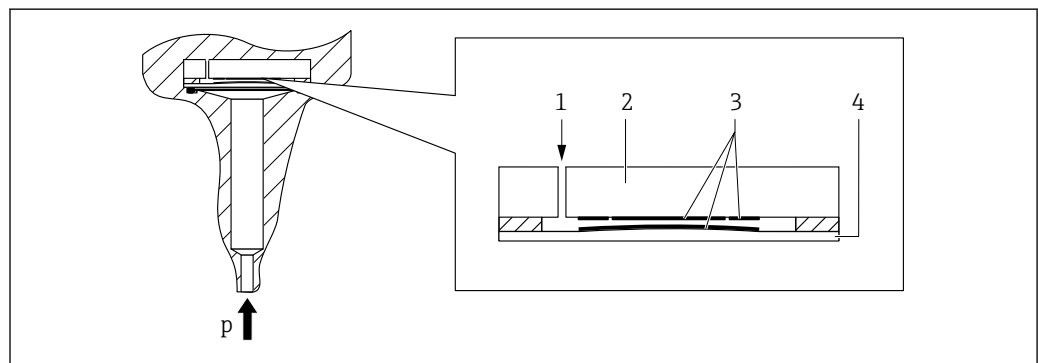
Principe de mesure - mesure de pression différentielle électronique

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

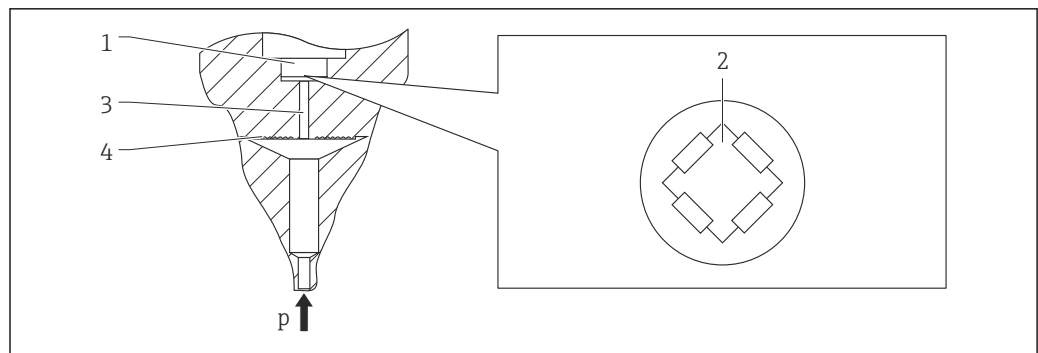
- 1 Pression de l'air (cellule de pression relative)
- 2 Support céramique
- 3 Électrodes
- 4 Membrane de process céramique

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

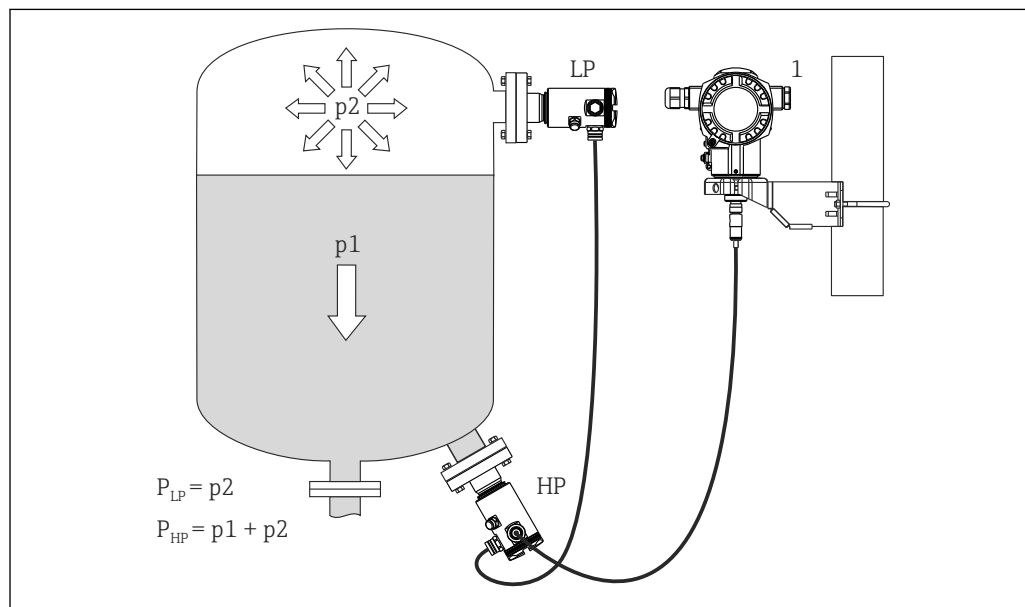
Ensemble de mesure	Le FMD71/FMD72 comprend deux modules de capteur et un transmetteur. Un module de capteur mesure la pression hydrostatique (côté HP), l'autre la pression en tête de sonde (côté LP). Le niveau (différence de pression électronique) est calculé dans le transmetteur à partir de ces deux valeurs numériques.
Caractéristiques de l'appareil	Domaine d'application ■ Niveau ■ Pression différentielle Raccords process ■ Filetage ■ Brides EN et ASME ■ Raccords hygiéniques affleurants Gammes de mesure (pression différentielle) FMD71 : de -100 ... +100 mbar (-1,5 ... +1,5 psi) à -1 ... +40 bar (-15 ... +600 psi) FMD72 : de -400 ... +400 mbar (-6 ... +6 psi) à -1 ... +40 bar (-15 ... +600 psi) MWP (en fonction de l'élément le moins résistant à la pression parmi les composants sélectionnés) FMD71 : de 40 bar (600 psi) FMD72 : à 100 bar (1 500 psi) Limites de température de process FMD71 : ■ 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. FMD72 : ■ 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)) Gamme de température ambiante -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) Précision de référence des différents capteurs ■ Jusqu'à ±0,075 % de l'étendue de mesure réglée ■ Version PLATINUM : jusqu'à ±0,05 % de l'étendue de mesure réglée Tension d'alimentation ■ Variante pour zone non Ex : 12 (13) à 45 V DC ■ Ex ia : 12 (13) à 30 V DC Sortie 4 à 20 mA avec protocole HART superposé

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)

 $p2$ Pression en tête de sonde $p1$ 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 ($p2$) superposée à la pression hydrostatique ($p1$). 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

Grandeur 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

Capteur	Gamme de mesure capteur maximale		MWP	OPL	Résistance à la dépression	Option ¹⁾
	inférieure (LRL)	supérieure (URL)				
	[bar (psi)]	[bar (psi)]			[bar _{abs} (psi _{abs})]	
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, variante de commande pour "Gamme de capteur"

Pression absolue

Capteur	Gamme de mesure capteur 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, variante de commande pour "Gamme de 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"

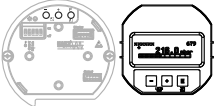
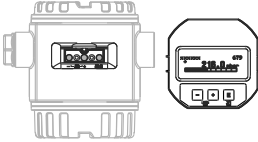
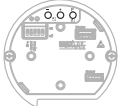
Pression absolue

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		
Exploitation du logiciel	Interne + LCD	Externe ¹⁾ + LCD	Interne
			
Option variante de commande ²⁾	4	5	8

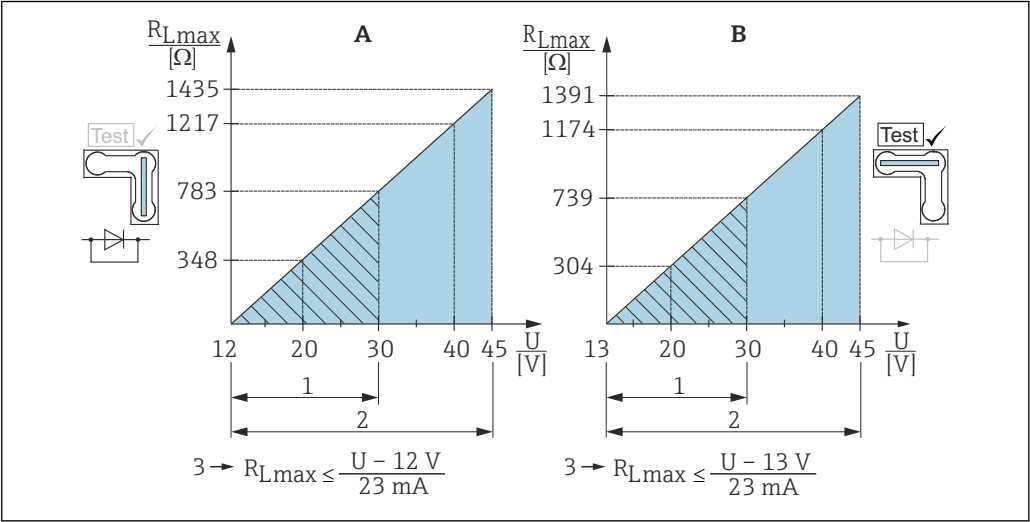
- 1) Pour le boîtier de transmetteur T17, les touches sont toujours à l'intérieur sur le module électronique.
- 2) Configureur de produit, variante de commande pour "Affichage, configuration ."

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

Signal de défaut 4 à 20 mA Selon NAMUR NE43

- Alarme max. (réglage usine : 22 mA) : réglable de 21 à 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 U₀ 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 :

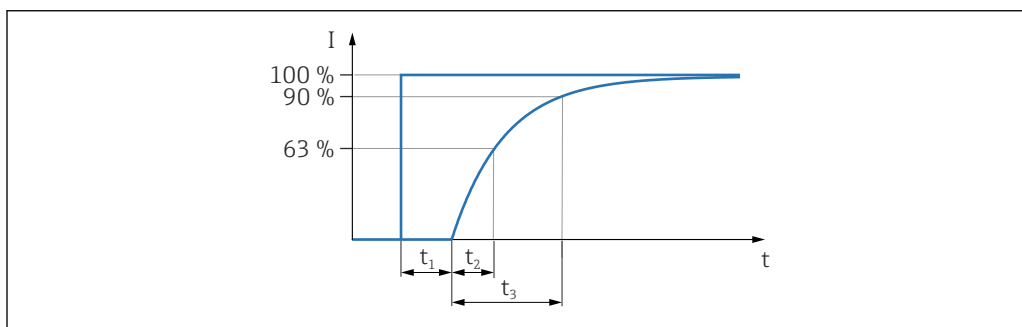


- A Pont pour signal test 4...20 mA placé en position "Non-Test"
- B Pont pour signal test 4...20 mA placé en position "Test"
- 1 Tension d'alimentation pour II 1/2 G Ex ia, FM IS, CSA IS
- 2 Tension d'alimentation pour les appareils de la zone non Ex, 2 G Ex d, 3 G Ex nA, FM XP, FM NI, CSA XP, CSA poussières inflammables
- 3 R_{Lmax} résistance de charge maximale
- U 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	1 380

Cycle de lecture

- Acyclique : max. 3/s, typiquement 1/s (en fonction de la commande # et du nombre de préambules)
- Cyclique (burst) : max. 3/s, typiquement 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 (en fonction de la commande # et du nombre de préambules)
- Cyclique (burst) : min. 160 ms, typiquement 350 ms (en fonction de la commande # et du nombre de préambules)

Amortissement

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

- via l'affichage local, un terminal portable ou un PC avec logiciel d'exploitation progressivement de 0...999 s
- via commutateur DIP sur l'électronique, position "on" = valeur réglée et "off"
- Réglage usine: 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).

Réglage du courant d'alarme

Courant d'alarme min. ajusté : Configurateur de produit, variante de commande pour "Service", option "IA"

Version du firmware

Description	Option ¹⁾
01.00.zz, HART, DevRev01	78

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Version firmware"

Données WirelessHART	Tension de démarrage minimale	13 V
	Courant de démarrage	12 mA (valeur 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 : ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
Variables HART	Valeurs mesurées pour PV (première variable d'appareil) ▪ Pression différentielle ▪ Niveau linéaire (avant linéarisation) ▪ Niveau après tableau de linéarisation Valeurs mesurées pour SV, TV, QV (deuxième, troisième et quatrième variable d'appareil) ▪ 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	▪ Mode burst ▪ Additional Transmitter Status

Alimentation électrique

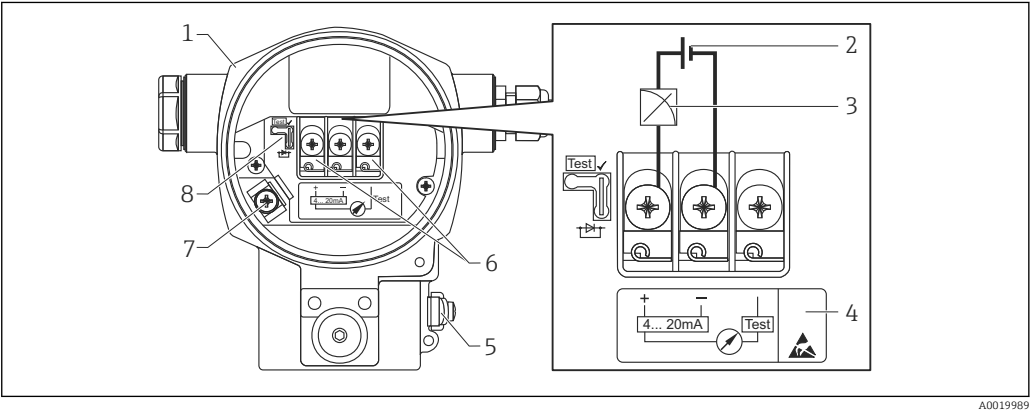
⚠️ AVERTISSEMENT

- 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)

Occupation des bornes



- 1 Boîtier
- 2 Tension d'alimentation
- 3 4...20 mA
- 4 Les appareils avec parafoudre intégré sont marqués ici avec "OVP" (Overvoltage protection).
- 5 Borne de terre externe
- 6 Signal test 4...20 mA entre la borne (+) et la borne de test
- 7 Borne de terre interne tension d'alimentation minimale = 12 V DC, pont embroché selon la fig.
- 8 Pont pour signal test 4 à 20 mA

Tension d'alimentation	Variante d'électronique	Pont pour signal test 4...20 mA placé en position "Test" (état au départ usine)	Pont pour signal test 4...20 mA placé en position "Non-Test"
	4...20 mA HART, variante 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 de <0,7Ω. Tenir compte de la position du pont selon le tableau suivant.

Position du pont pour signal test	Description
 A0019992	■ Mesure du signal test 4...20 mA via les bornes (+) et test : possible. (le courant de sortie peut être mesuré sans interruption par le biais de la diode) ■ Etat à la livraison ■ Tension d'alimentation minimale : 13 V DC
 A0019993	■ Mesure du signal test 4...20 mA via les bornes (+) et test : impossible. ■ Tension d'alimentation minimale : 12 V DC

Entrées de câble

Protection contre les explosions	Presse-étoupe	Diamètre de câble admissible	Section de fil admissible
■ Norme ■ 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)
■ 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 $\pm 5\%$ à l'intérieur de la gamme de tension admissible [selon spécification Hardware HART HCF_SPEC-54 (DIN CEI 60381-1)]

Influence de l'alimentation électrique

$\leq 0,0006\%$ d'URV/1 V

Protection contre les surtensions**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.

En option, protection contre les surtensions

Les appareils avec l'option NA dans la variante 610 "Accessoire monté" 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 $i = 20$ kA selon DIN EN 60079-14: 8/20 μ s réussi
- Contrôle du courant alternatif de fuite $I = 10$ A réussi

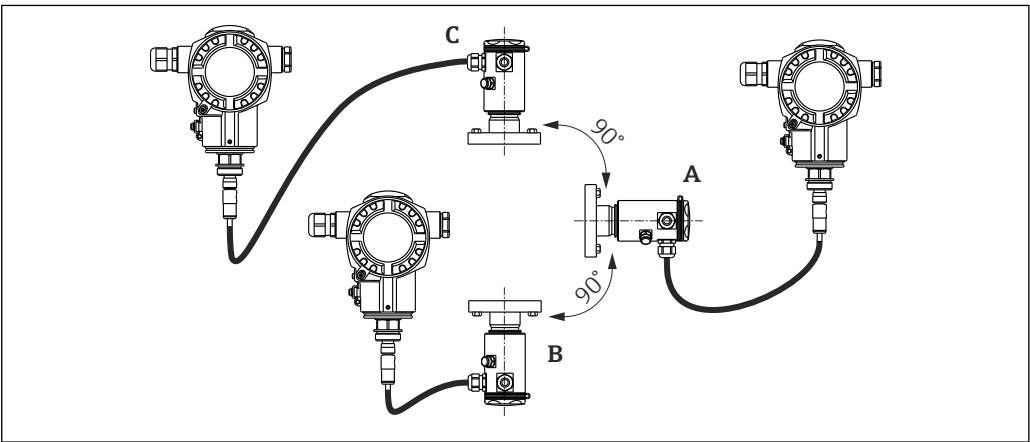
AVIS**Appareil peut être détruit !**

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

Caractéristiques de performance de la membrane de process en céramique

- Conditions de référence
- Selon IEC 60770
 - Température ambiante T_U = constante dans la gamme : +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
 - Humidité φ = constante, dans la gamme de : 5 à 80 % d'humidité relative
 - Pression environnante p_U = constante, dans la gamme : 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
 - Position de la cellule de mesure = constante, dans la gamme : horizontal $\pm 1^\circ$ (voir aussi chapitre "Effet de la position de montage" → 19)
 - Entrée de Lo Trim Sensor et Hi Trim Sensor pour le début et la fin d'échelle
 - Etendue de mesure basée sur le zéro
 - Matériau de la membrane de process : Al_2O_3 (céramique en 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



Axe horizontal de la membrane de process (A)	Membrane de process orientée vers le haut (B)	Membrane de process orientée 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	≤ 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 = $\pm 0,075$ A = $\pm 0,15$ ¹⁾	-	Calcul (mbar, bar ou psi) : $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016468 Calcul en pourcent de l'URL dP : $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016469
250 mbar (3,75 psi)	Pression relative	A = $\pm 0,075$ A = $\pm 0,15$ ¹⁾	-	
400 mbar (6 psi)	Pression relative	A = $\pm 0,075$ A = $\pm 0,15$ 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 = $\pm 0,075$ A = $\pm 0,15$ ¹⁾	A = $\pm 0,05$ $\pm 0,075$ ¹⁾	

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) : $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016474
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	Calcul en pourcent de l'URL dP : $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016475

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) : $TP_{Diff} = \sqrt{\frac{(TP_{HP} \cdot URL_{HP})^2}{100} + \frac{(TP_{LP} \cdot URL_{LP})^2}{100}}$ A0016470 Calcul en pourcent de l'URL dP : $TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016471
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) : $L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$
	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	Calcul en pourcent de l'URL dP/an : $L_{Diff} \text{ [%]} = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
	Pression absolue		L = ±0,3	

A0016463

A0016464

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)	$TE = \pm 0,25$	$TE = \pm 0,51$	$TE = \pm 0,925$	Calcul (mbar, bar ou psi) : $TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	$TE = \pm 0,2$	$TE = \pm 0,51$	$TE = \pm 0,7$	

A0016472

A0016473

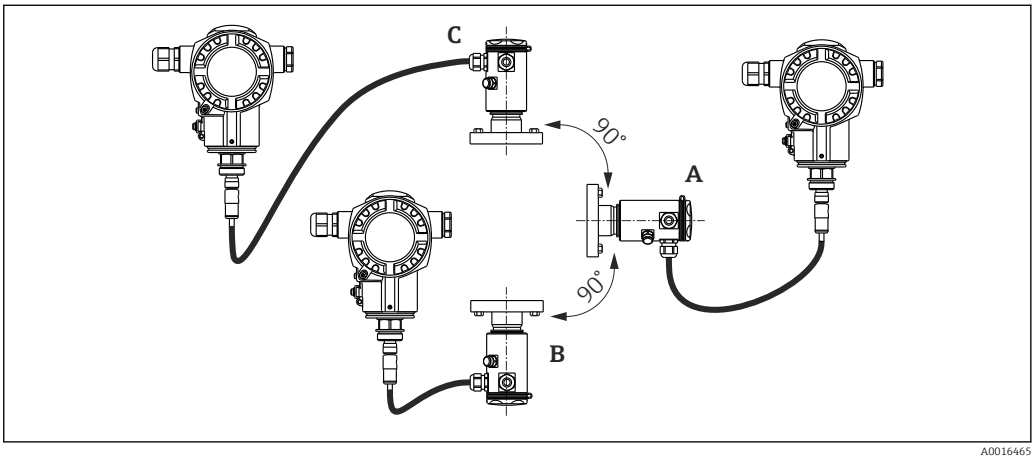
Temps de préchauffage

4...20 mA HART : < 10 s

Caractéristiques de performance de la membrane de process métallique

Conditions de référence	■ Selon CEI 60770
	■ Température ambiante T_U = constante, dans la gamme de +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
	■ Humidité ϕ = constante, dans la gamme de 5 à 80 % rH
	■ Pression environnante p_A = constante, dans la gamme de 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
	■ Position de la cellule de mesure = constante, dans la gamme de $\pm 1^\circ$ horizontal (voir également la section "Influence de la position d'installation" → 23)
	■ Entrée de Lo Trim Sensor et Hi Trim Sensor pour le début et la fin d'échelle
	■ Etendue de mesure basée sur le zéro
	■ Matériau de la membrane de process : AISI 316L (1.4435)
	■ Huile de remplissage : huile 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

	Axe horizontal de la membrane de process (A)	Membrane de process orientée vers le haut (B)	Membrane de process orientée 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) Pour les appareils avec huile inerte, cette valeur est doublée.	< -10 mbar (-0,145 psi) Pour les appareils avec huile inerte, cette valeur est doublée.

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)	
Effet des vibrations	Norme de contrôle	Effet des vibrations
	CEI 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 englobe 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
		Norme	Platine	
400 mbar (6 psi)	Pression manométrique	A = ±0,15 ±0,3 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)	Pression manométrique / Pression absolue	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	A = ±0,05 A = ±0,075 ¹⁾	$A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016468 Calcul en pourcent de l'URL dP : $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016469

1) Pour les raccords process hygiéniques

Informations à fournir à la commande

Description	Option ¹⁾
Platine	D
Norme	G

1) Configurateur de produit, variante de commande pour "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) : $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016474
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	Calcul en pourcent de l'URL dP : $T_{Diff} \text{ [\%]} = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016475

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 englobe 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 de préchauffage

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

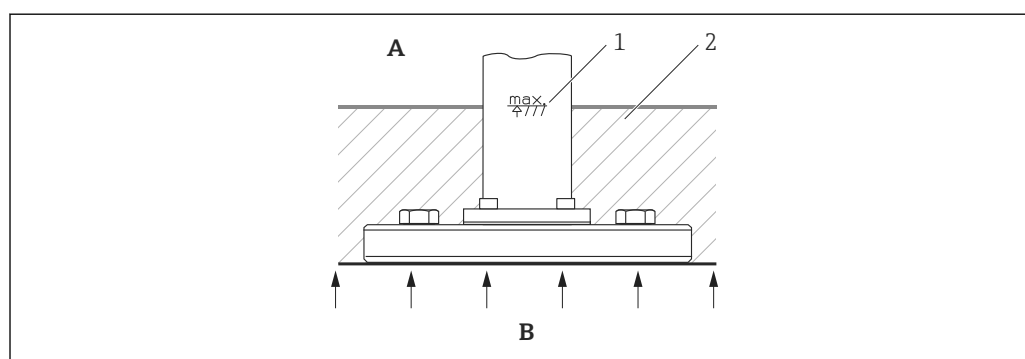
- Montage simple grâce à une orientation optimale du boîtier
- Configuration aisée de l'appareil
- Lisibilité optimale de l'affichage local (en option)
- Câblage simple grâce à une orientation optionnelle des modules.

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 $\leq 0,04 \text{ W/(m} \times \text{K)}$ 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) : $\leq 70^\circ\text{C}$ (158°F)
- Température de process (T_P) : $\leq 150^\circ\text{C}$ (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

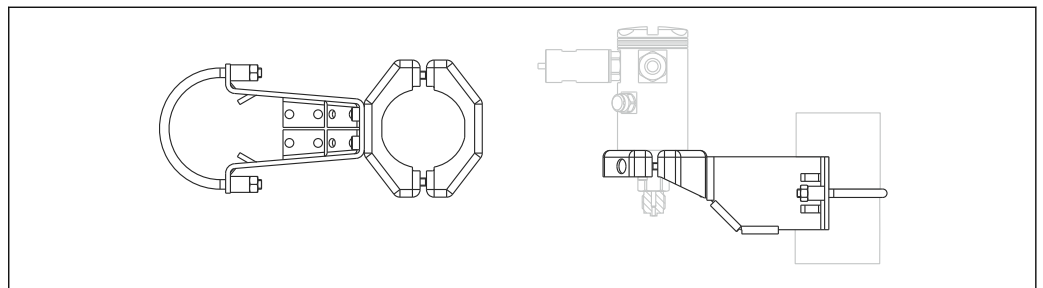
⚠ AVERTISSEMENT

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.

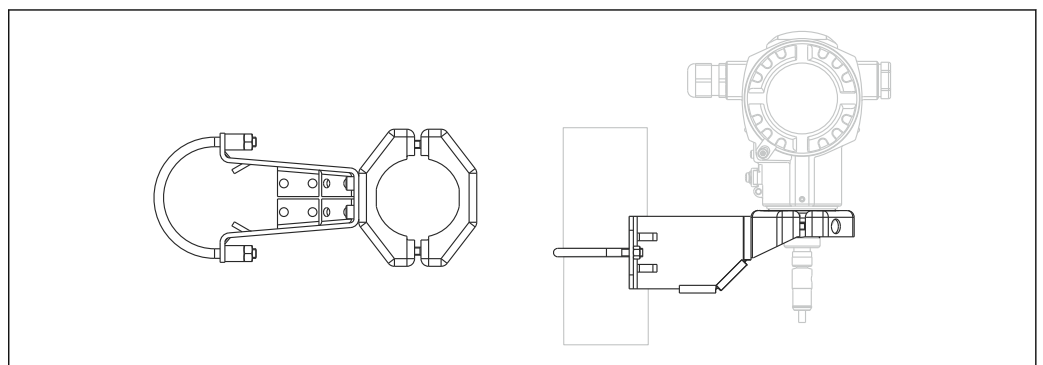


A0017514

- 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

- Sans affichage local : -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Avec affichage local : -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)

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)

Pour les appareils destinés aux applications en zones explosibles, voir les Conseils de sécurité .

L'appareil peut être utilisé dans cette gamme de température. Les valeurs de la spécification comme par ex. la variation thermique peuvent être dépassées.

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 mH₂O pendant 24 h

Résistance aux vibrations

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

- 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 process pour les appareils avec membrane de process en céramique FMD71

- Raccord fileté et brides : -25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)
- Raccords hygiéniques : -25 ... +130 °C (-13 ... +266 °F) , 150 °C (302 °F) pendant au maximum 60 minutes
- Version haute température : -15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F) ; voir informations à fournir à la commande, caractéristique 610, option "NB".
- Pour les applications sur vapeur saturée, il convient d'utiliser un appareil avec membrane de process métallique ou de prévoir, lors de l'installation, un tube type siphon pour le découplage thermique.
- Tenir compte de la gamme de température de process des joints. Voir aussi le tableau suivant.

Joint	Remarques	Gamme de température de process		Option ¹⁾
		Filetage ou bride	Raccords process hygiéniques	
FKM Viton	-	-25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾	-	A
FKM Viton	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, KTW, 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. Pour les appareils avec raccords process hygiéniques, une température supérieure (max. 150 °C (302 °F)) peut être appliquée pendant une brève période (max. 60 min.) à des fins de nettoyage.

- 1) Configurateur de produit, variante de commande pour "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 sauts thermiques peuvent engendrer des écarts de mesure limités dans le temps. La compensation en température prend effet après plusieurs minutes. La compensation de température interne se fait d'autant plus rapidement que la variation de température est petite et l'intervalle de temps long.

Gamme de température 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 concernant la pression**⚠ AVERTISSEMENT**

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

- ▶ Pour les spécifications de pression, voir la section "Gamme de mesure" et la section "Construction mécanique".
- ▶ MWP (pression maximale de travail) : la MWP (pression maximale de travail) 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 max.) de l'appareil de mesure.
- ▶ Dans le cas des combinaisons gammes de capteur et raccords process pour lesquelles l'OPL (Over pressure limit / limite de surpression) du raccord process est inférieure à la valeur nominale du capteur, l'appareil de mesure est réglé en usine au maximum sur la valeur OPL du raccord process. Pour utiliser l'ensemble de la gamme du capteur, il faut choisir un raccord process avec une valeur OPL supérieure (1,5 x PN ; 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 : des résidus (gouttelettes d'eau ou condensation) peuvent rester sur la membrane de process après un nettoyage CIP et peuvent occasionner des coups de bélier locaux au prochain nettoyage à la vapeur. 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.

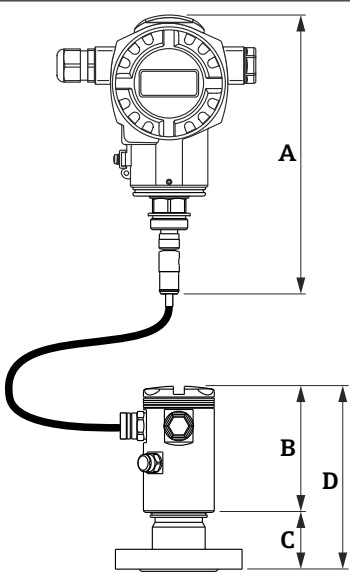
Construction mécanique

Hauteur de l'appareil

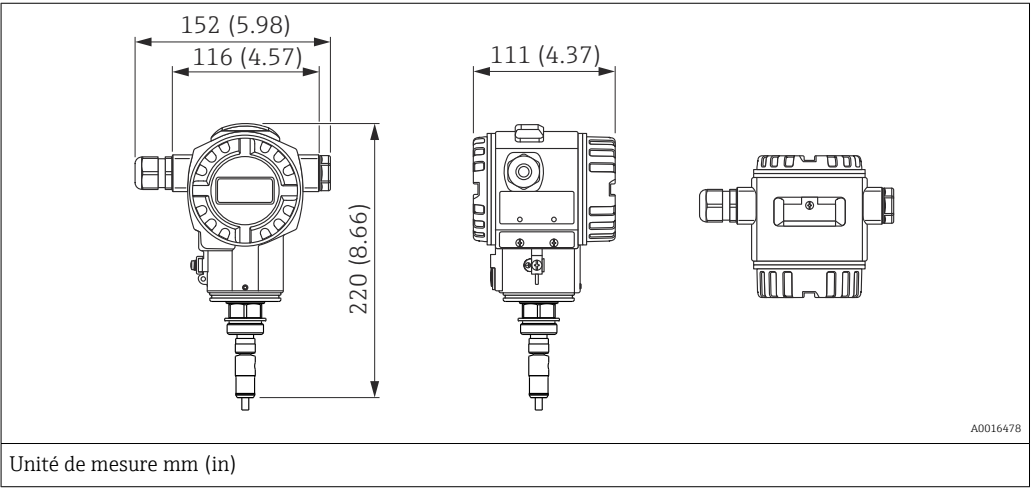
La hauteur de l'appareil est calculée à partir de

- 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)	 A0021292
Hauteur du capteur	→ 34	(B)	
Raccords process	(Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true)	(C)	
Espace de montage	-	(D)	
Hauteur de l'appareil			

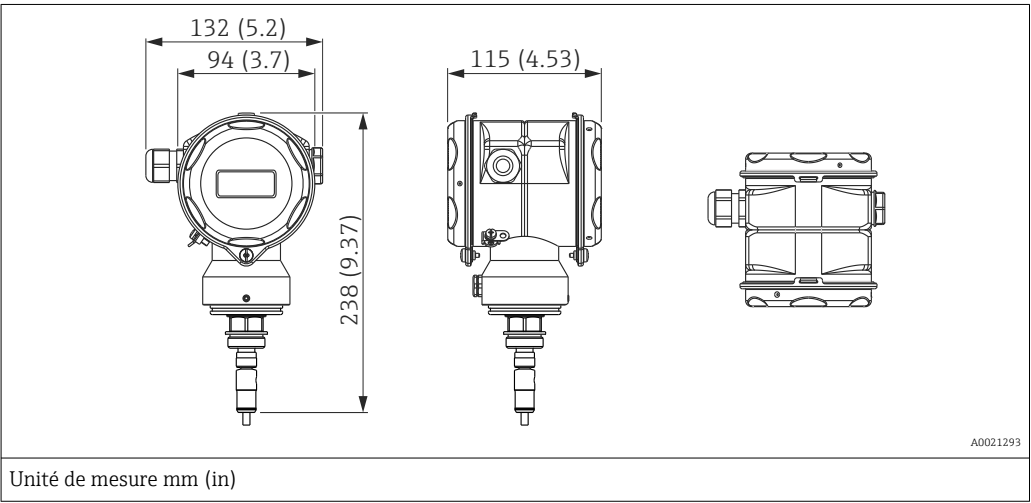
Boîtier de transmetteur T14
(afficheur latéral en option)



Matériau	Indice de protection	Entrée de câble	Poids kg (lbs)		Option ¹⁾
			Avec afficheur	Sans afficheur	
Aluminium	IP66/68 NEMA 4x/6P	■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½"	1,7 (3,75)	1,6 (3,53)	A
Inox	IP66/68 NEMA 4x/6P	■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½"	2,6 (5,73)	2,5 (5,51)	B

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

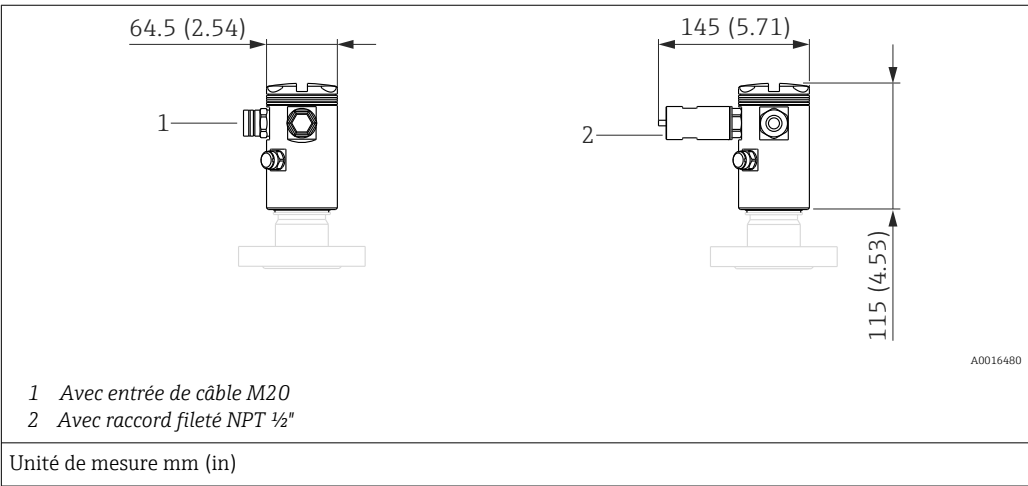
Boîtier de transmetteur T17
(affichage latéral en option)



Matériau	Indice de protection	Entrée de câble	Poids kg (lbs)		Option ¹⁾
			avec affichage	sans affichage	
316L	IP66/68 NEMA 6P	■ 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	■ Entrée de câble M20 ■ NPT 1/2"	0,6 (1.32)	A
Inox	IP66/68 NEMA 4x/6P	■ 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.

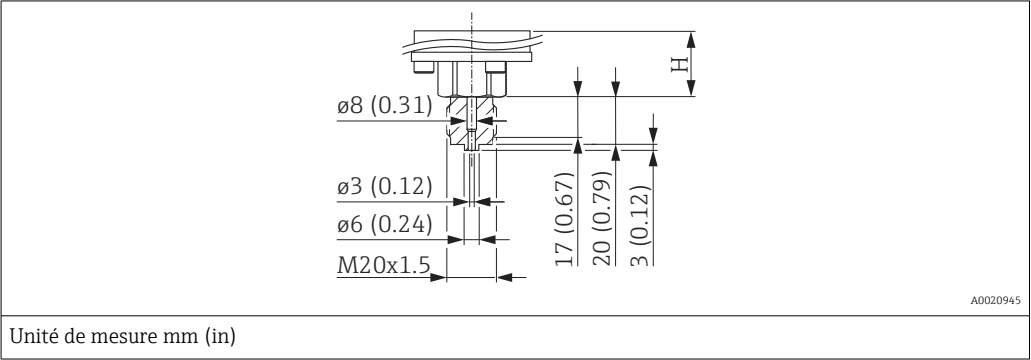
Différentes entrées de câble sont disponibles dans le boîtier de module capteur en fonction de l'entrée de câble sélectionnée pour le boîtier du transmetteur (voir la table suivante) :

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"

Raccords process FMD71,
membrane de process
interne

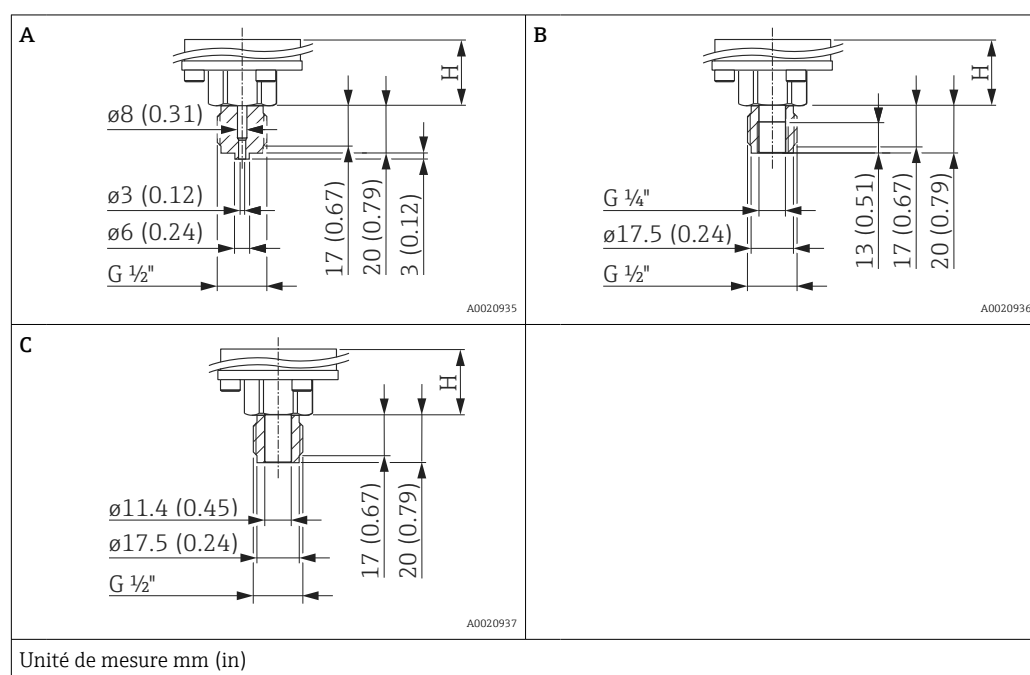
Filetage DIN 13



Description	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)

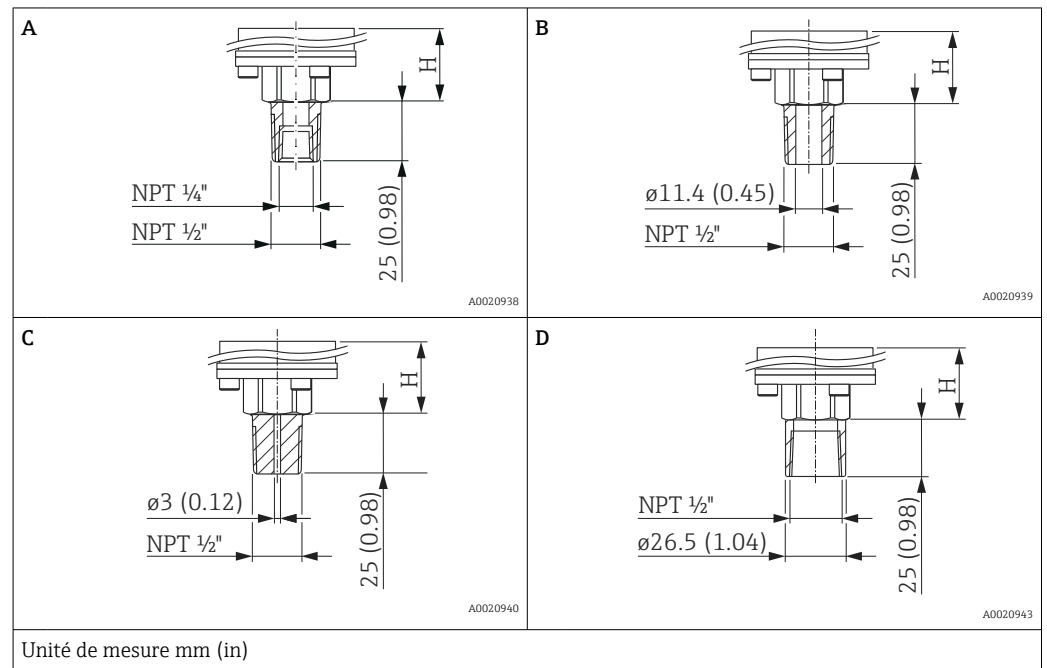
**Raccords process FMD71,
membrane de process
interne**
Filetage ISO 228 G


Position	Désignation	Matériau	Poids	Agrément ¹⁾	Option ²⁾
			kg (lbs)		
A	Filetage ISO 228 G 1/2" A EN 837	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	GCJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	GCC
		Monel (2.4360)		-	GCD
		PVDF ■ 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)		CRN	GLJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	GLC
		Monel (2.4360)		-	GLD
C	Filetage ISO 228 G 1/2" A, perçage 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		CRN	GMJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	GMC
		Monel (2.4360)		-	GMD

1) Agrément CSA : Configurateur de produit, caractéristique de commande "Agrément"

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

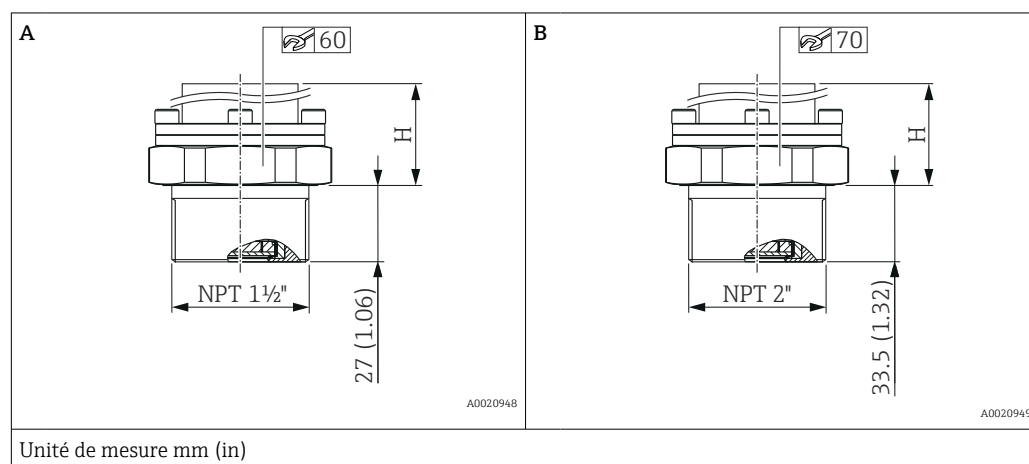
Description	Hauteur H
Hauteur standard	29 mm (1,14 in)
Version haute température	107 mm (4,21 in)

**Raccords process FMD71,
membrane de process
interne**
Filetage ANSI


Position	Description	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, orifice 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, orifice 3 mm (0,12 in)	PVDF ■ 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 "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


Position	Désignation	Matériau	Poids	Agrément ¹⁾	Option ²⁾
			kg (lbs)		
A	ANSI 1 1/2" MNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	U7J
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	U7C
		Monel (2.4360)		-	U7D
B	ANSI 2" MNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	U8J
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	U8C
		Monel (2.4360)		-	U8D

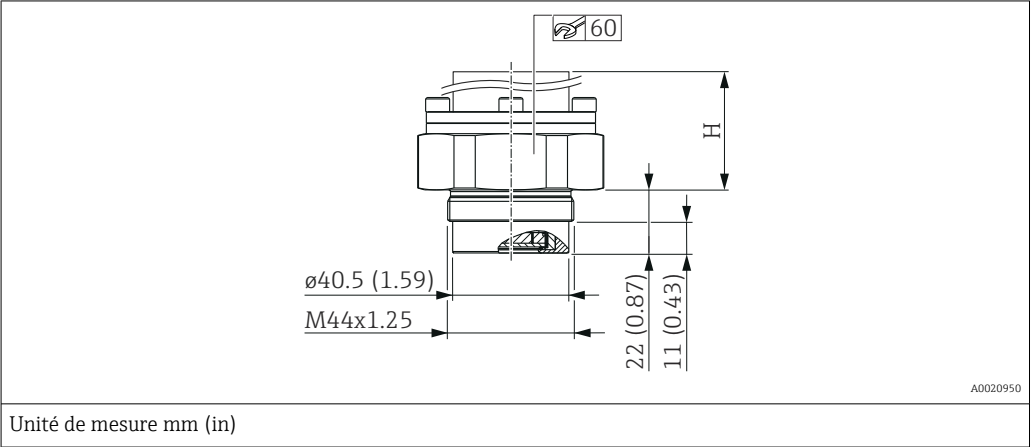
1) Agrément CSA : Configurateur de produit, caractéristique de commande "Agrément"

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

Position	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



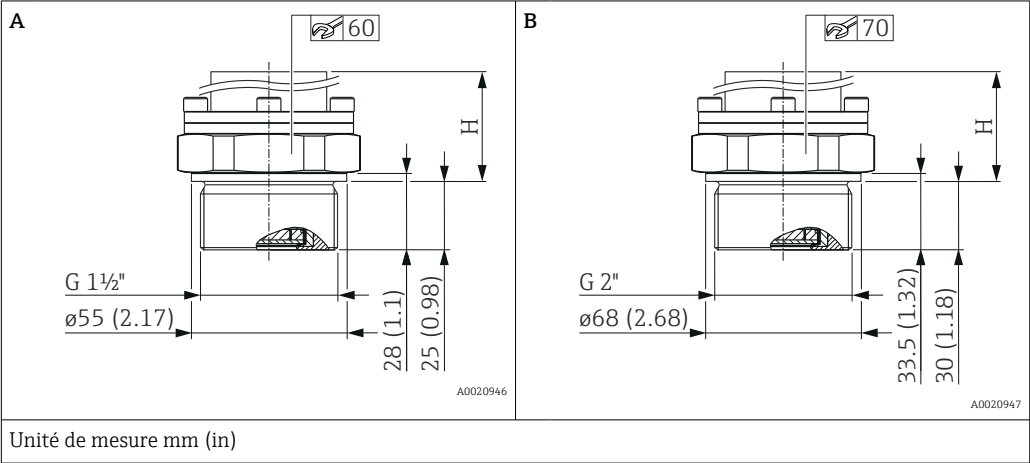
Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
		kg (lbs)	
DIN 13-M44-1,25	AISI 316L	0,63 (1,39)	G4J
	Alloy C276 (2.4819)		G4C

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



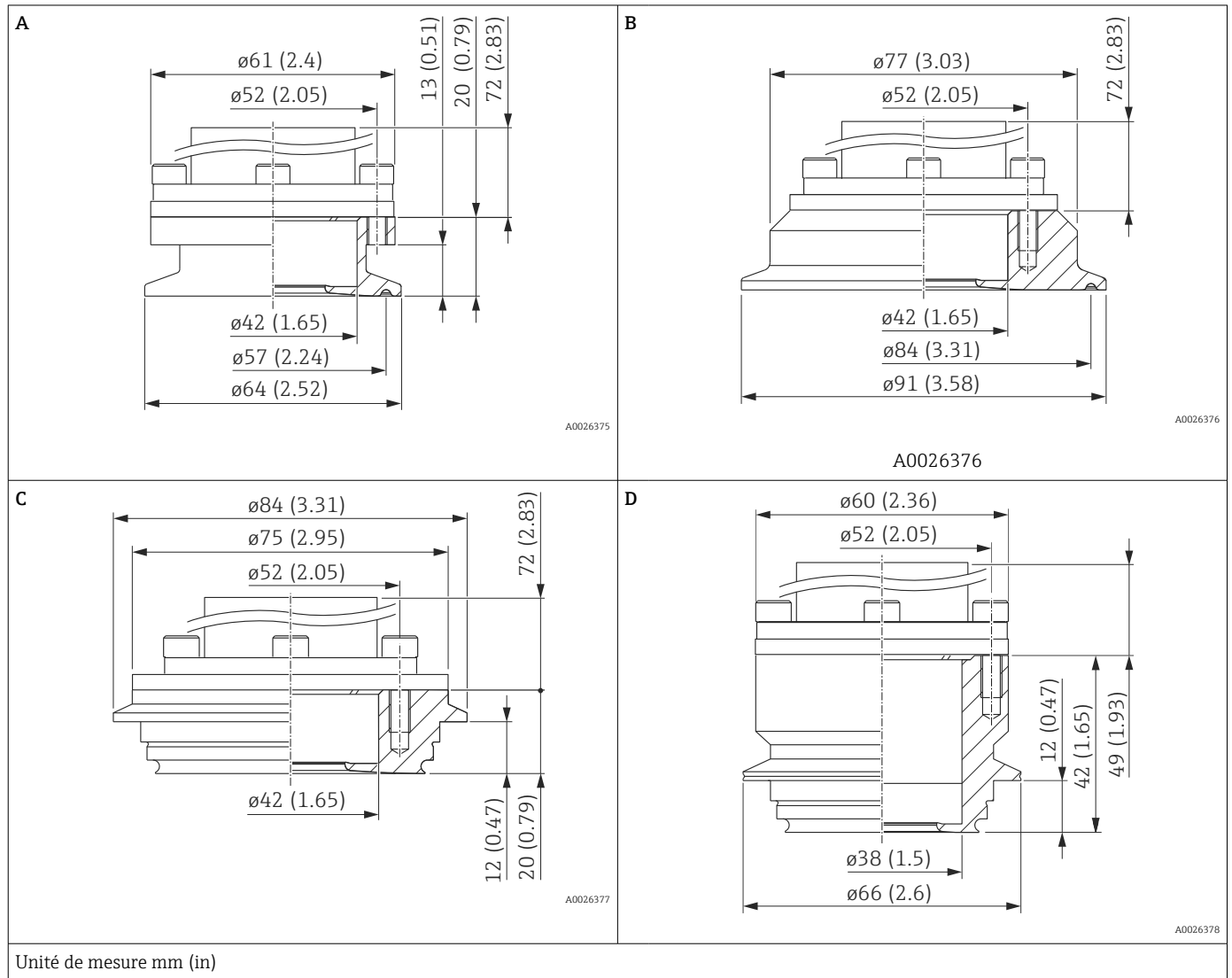
Position	Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
A	Filetage ISO 228 G 1 1/2" A	AISI 316L	0,63 (1,39)	GVJ
		Alloy C276 (2.4819)		GVC
		Monel (2.4360)		GVD
B	Filetage ISO 228 G 2" A	AISI 316L	0,63 (1,39)	GWJ
		Alloy C276 (2.4819)		GWC
		Monel (2.4360)		GWD

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

Position	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 affleurante

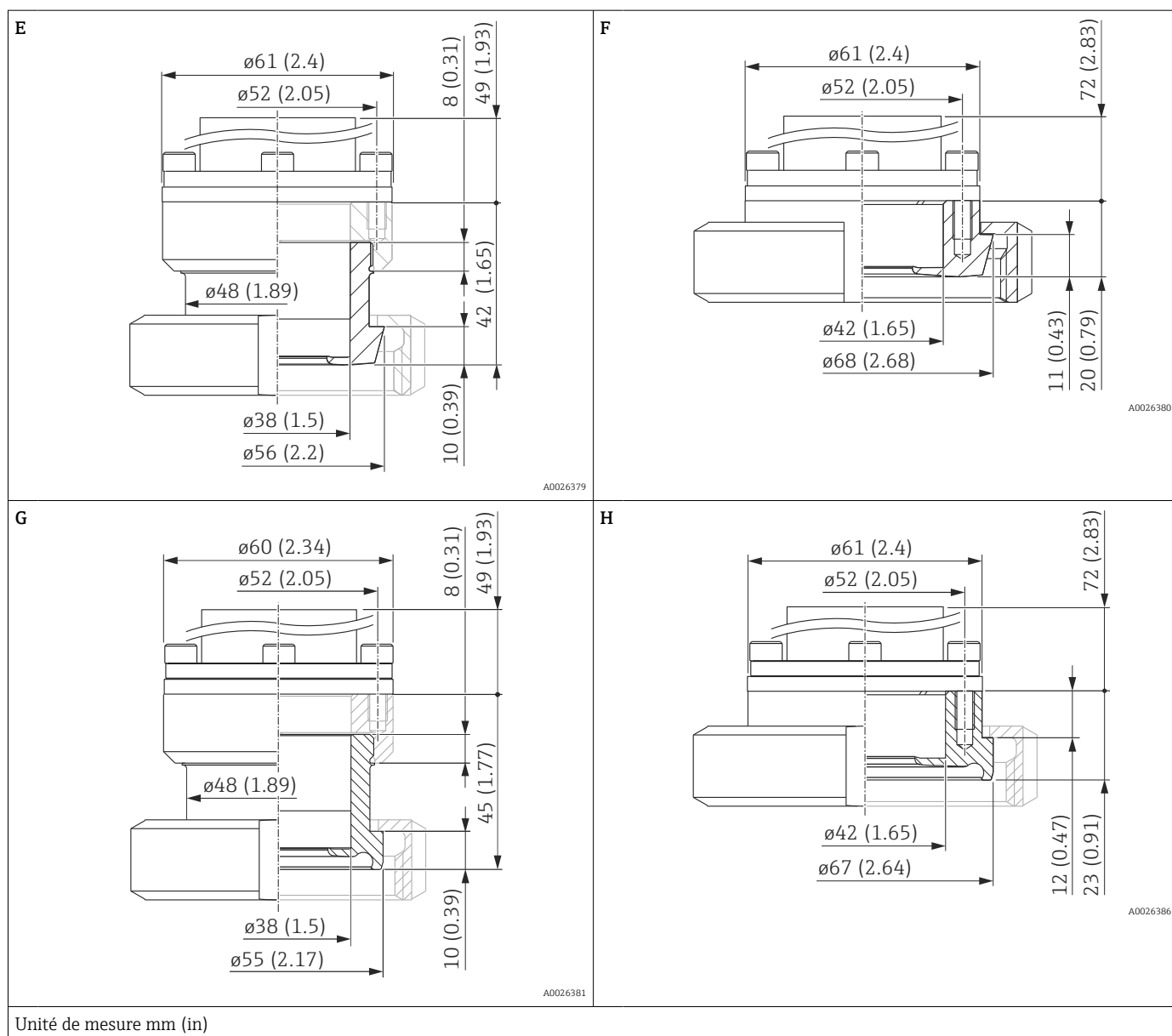


Position	Désignation	Matériau	Poids	Agrément ¹⁾	Option ²⁾
			kg (lbs)		
A ³⁾	Tri-Clamp ISO 2852 DN 40 – DN 51 (2"), DIN 32676 DN50, EHEDG, 3A (CRN)	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1,54)	CRN	TDJ
B	Tri-Clamp ISO 2852 DN76,1 (3"), EHEDG, 3A, avec joint FDA		0,9 (1,98)	CRN	TFJ
C ³⁾	Varivent type N pour tubes 40 – 162, PN40, EHEDG, 3A (CRN)		1 (2,21)	CRN	TRJ
D	Varivent type F pour tubes DN25-32 PN40, 316L, EHEDG, 3A, avec joint FDA		0,46 (1)	-	TQJ

1) Agrément CSA : Configurateur de produit, caractéristique de commande "Agrément"

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

3) 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.

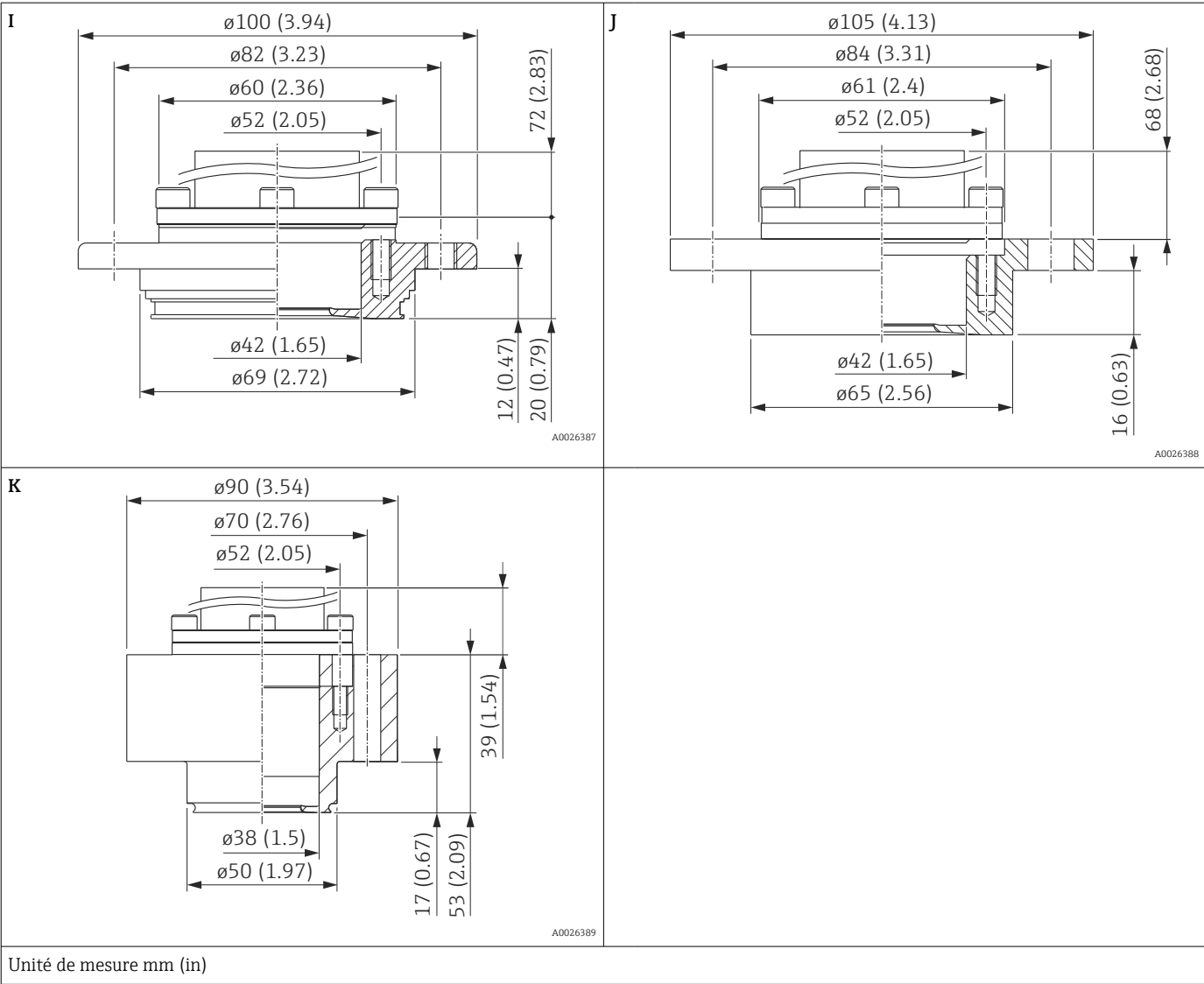


Position	Désignation	Matériau	Poids	Agrément ¹⁾	Option ²⁾
			kg (lbs)		
E	DIN 11851 DN40 PN25, EHEDG, 3A (CRN)	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1,54)	CRN	MZJ ³⁾
F	DIN 11851 DN50 PN25, EHEDG, 3A (CRN)		0,9 (1,98)	CRN	MRJ ³⁾
G	DIN 11864-1 A DN40 PN16 tube DIN11866-A, écrou à fente, 316L, EHEDG, 3A		1 (2,21)	-	NCJ ³⁾
H	DIN 11864-1 A DN50 PN40 tube DIN11866-A, écrou à fente, 316L, EHEDG, 3A		1 (2,21)	-	NDJ ³⁾

1) Agrément CSA : Configurateur de produit, caractéristique de commande "Agrément"

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

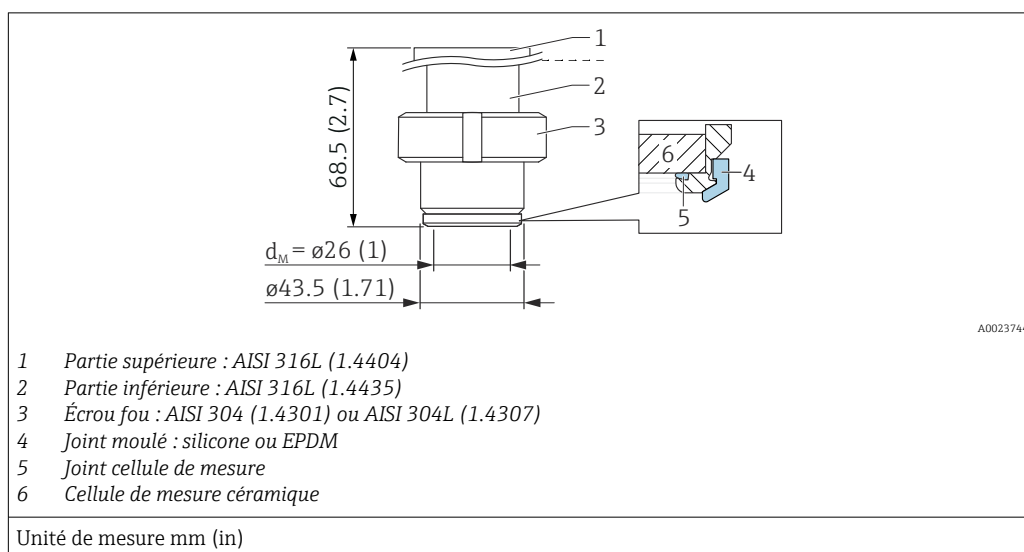
3) Endress+Hauser fournit ces écrous à fente en inox AISI 304 (numéro matériau DIN/EN 1.4301) ou AISI 304L (numéro matériau DIN/EN 1.4307).



Position	Désignation	Matériau	Poids	Agrément ¹⁾	Option ²⁾
			kg (lbs)		
I	APV-Inline DN50 PN25, 316L, 3A, avec joint FDA	AISI 316L (1.4435)	1,2 (2,65)	CRN	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) Agrément CSA : Configurateur de produit, caractéristique de commande "Agrément"
2) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Adaptateur process universel



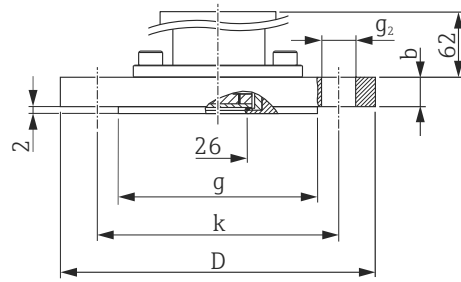
- La rugosité de la surface en contact avec le produit est $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).
- Joint moulé en silicone : FDA 21CFR177.2600/USP Class VI, référence : 52023572
- Joint moulé EPDM : FDA, USP Class VI ; 5 pces, référence : 71100719

Désignation	Pression nominale bar (psi)	Poids	Agrément raccord process ¹⁾	Option ²⁾
		[kg (lb)] ³⁾		
Adaptateur process universel Joint moulé en silicone	10 (145)	0,74 (1.63)	ASME-BPE	UPJ
Adaptateur process universel Joint moulé en EPDM			ASME-BPE	UNJ

- 1) Voir le Configurateur de produit pour les agréments supplémentaires.
 2) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"
 3) Poids total constitué de l'ensemble capteur et du 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 affleurante****Brides EN, dimensions de raccordement selon EN 1092-1**

A0026336

D Diamètre de la bride
b Épaisseur
g Portée de joint
k Cercle primitif
g₂ Diamètre du trou

Unité de mesure mm

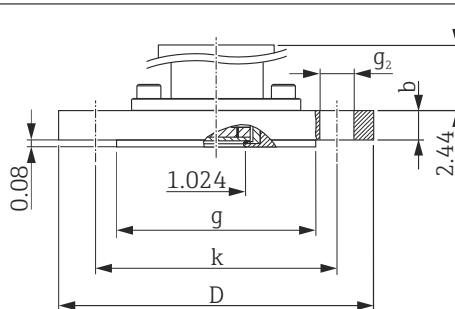
Bride							Perçages			Poids	Option ¹⁾
Diamètre nominal	Pression nominale	Forme	Matériau	D	b	g	Quantité	g ₂	k		
				mm	mm	mm		mm	mm	kg (lbs)	
DN 25	PN 10-40	B1	AISI 316L	115	18	68	4	14	85	1,4 (3,09)	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1	AISI 316L	140	18	78	4	18	100	2 (4,41)	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1	AISI 316L	150	18	88	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)	CFF
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 le chargement électrostatique des surfaces synthétiques.

Raccords process FMD71,
membrane 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
g₂ Diamètre du trou

Unité de mesure in

Bride ¹⁾						Perçages			Poids	Agrément ²⁾	Option ³⁾
NPS (diamètre nominal du tube)	Classe	Matériau	D	b	g	Quantité	g ₂	k			
in	lb./sq.in		in	in	in		in	in	kg (lbs)		
1	150	AISI 316/316L ⁴⁾	4,25	1,18	2	4	0,62	3,12	0,9 (1,98)	-	ACJ
1	300	AISI 316/316L ⁴⁾	4,88	1,18	2	4	0,75	3,5	1,4 (3,09)	-	ANJ
1 ½	150	AISI 316/316L ⁴⁾	5	0,69	2,88	4	0,62	3,88	2,1 (4,63)	CRN	AEJ
1 ½	300	AISI 316/316L ⁴⁾	6,12	0,81	2,88	4	0,88	4,5	2,6 (5,73)	CRN	AQJ
2	150	AISI 316/316L ⁴⁾	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	3,0 (6,62)	CRN	AFJ
2	150	ECTFE ⁵⁾	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	2,4 (5,29)	CRN	AFN
2	150	PVDF	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	0,5 (1,10)	-	AFF
2	300	AISI 316/316L ⁴⁾	6,5	0,88	3,62	8	0,75	5	3,2 (7,06)	CRN	ARJ
3	150	AISI 316/316L ⁴⁾	7,5	0,94	5	4	0,75	6	5,7 (12,57)	CRN	AGJ
3	150	ECTFE ⁵⁾	7,5	0,94	5	4	0,75	6	4,9 (10,80)	CRN	AGN
3	150	PVDF	7,5	0,94	5	4	0,75	6	0,9 (1,98)	-	AGF
3	300	AISI 316/316L ⁴⁾	8,25	1,12	5	8	0,88	6,62	6,8 (14,99)	CRN	ASJ
4	150	AISI 316/316L ⁴⁾	9	0,94	6,19	8	0,75	7,5	7,8 (17,2)	CRN	AHJ
4	150	ECTFE ⁵⁾	9	0,94	6,19	8	0,75	7,5	7,1 (15,66)	CRN	AHN
4	300	AISI 316/316L ⁴⁾	10	1,25	6,19	8	0,88	7,88	11,6 (25,58)	CRN	ATJ

1) AISI 316L

2) Agrément CSA : Configurateur de produit, caractéristique de commande "Agrément"

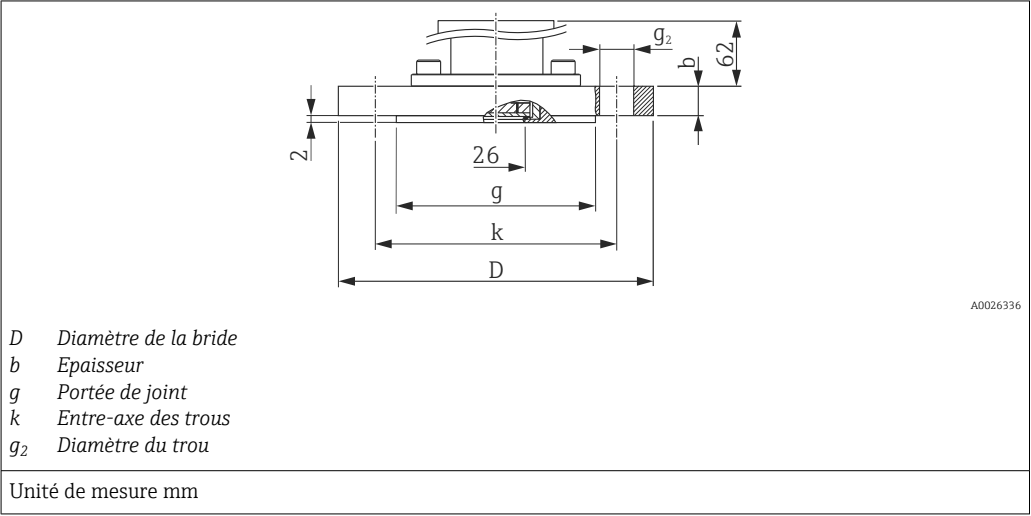
3) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

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

5) Revêtement ECTFE sur AISI 316/316L. Lors de l'utilisation en zones explosibles : éviter le chargement 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

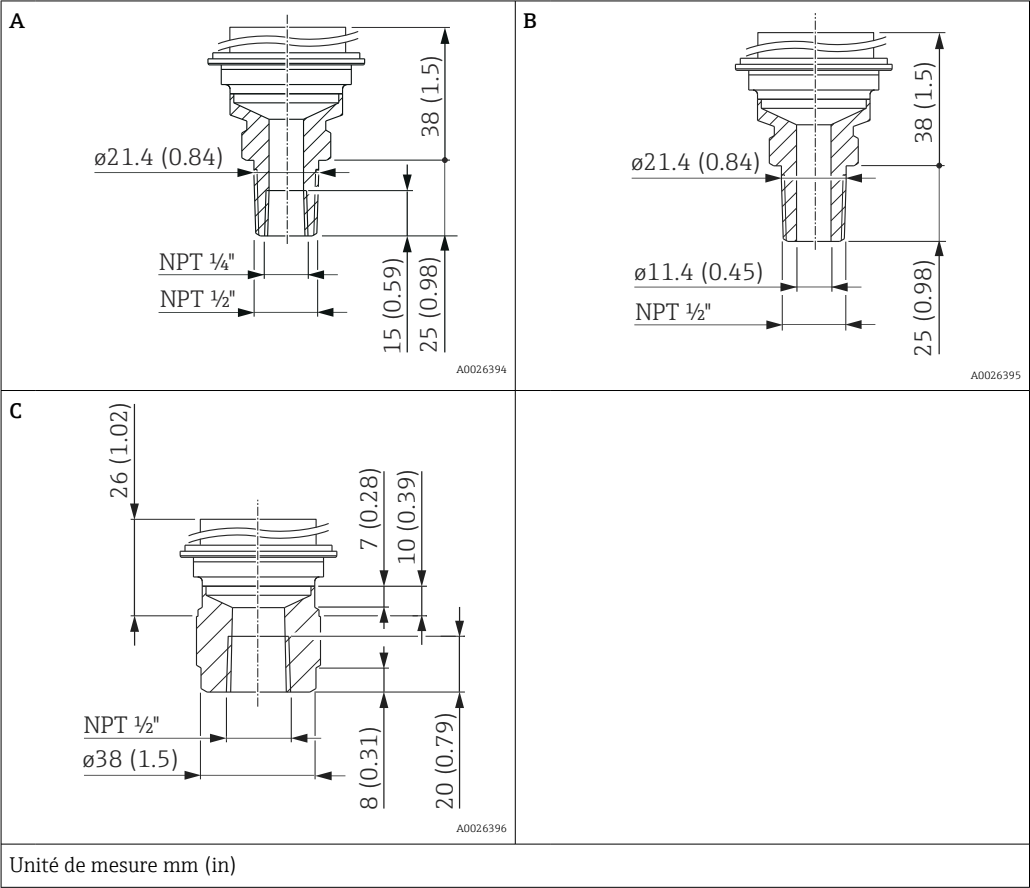


Bride ^{1) 2)}					Perçages			Poids	Option ³⁾
Diamètre nominal	Pression nominale	D	b	g	Nombre	g ₂	k		
		mm	mm	mm		mm	mm	kg (lbs)	
50 A	10 K	155	16	96	4	19	120	2,0 (4.41)	KFJ
80 A	10 K	185	18	127	8	19	150	3,3 (7.28)	KGJ
100 A	10 K	210	18	151	8	19	175	4,4 (9.7)	KHJ

- 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). Rugosités plus faibles disponibles sur demande.
- 3) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"

Raccords process FMD72,
membrane de process
interne

Filetage ANSI

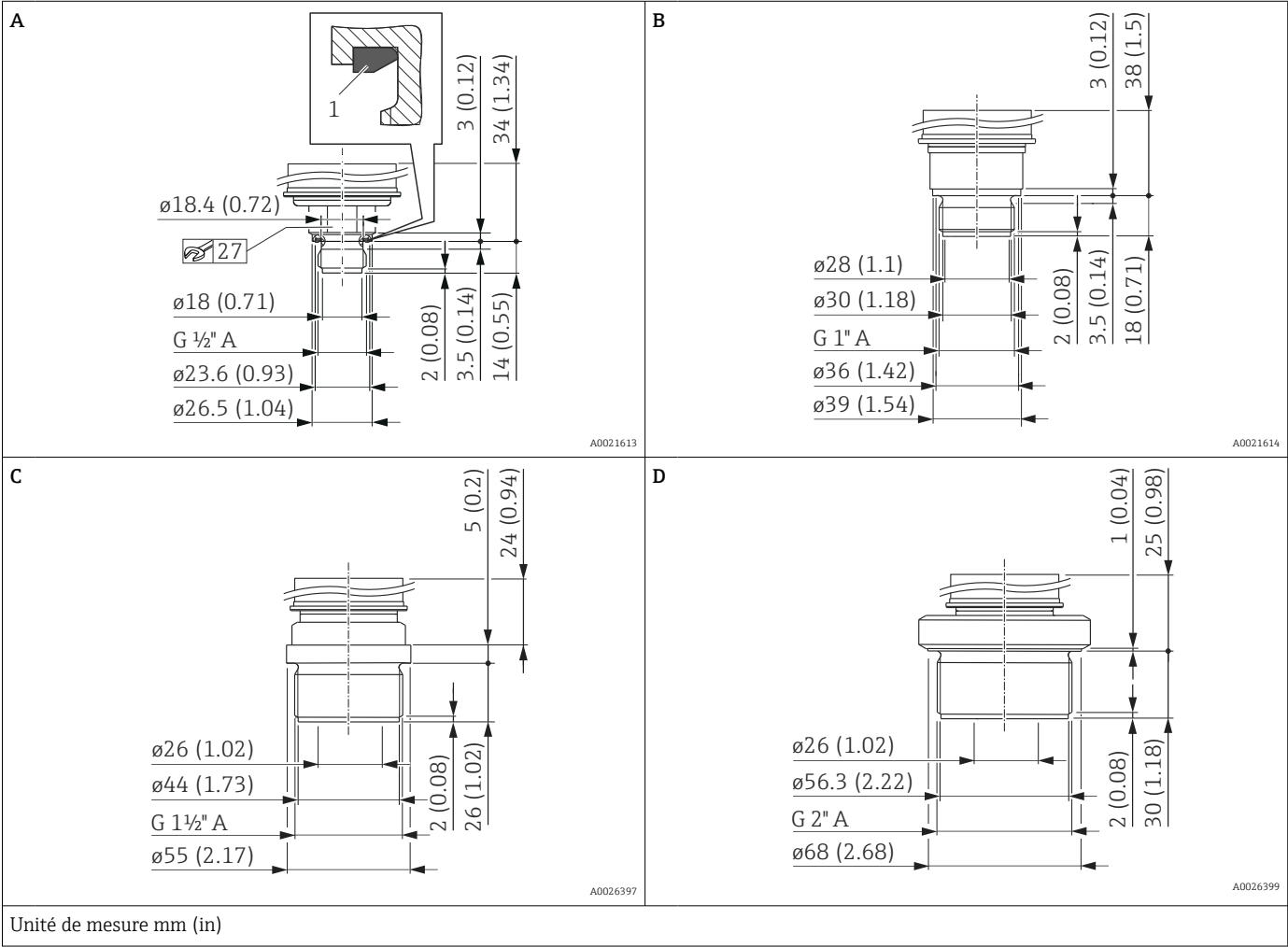


Position	Description	Matériau	Poids	Agrément ¹⁾	Option ²⁾
			kg (lbs)		
A	ANSI 1/2" MNPT, 1/4" FNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1.39)	CRN	RLJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RLC
B	ANSI 1/2" MNPT, orifice 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		CRN	RKJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RKC
D	ANSI 1/2" FNPT 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		CRN	R1J
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	R1C

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

Raccords process FMD72,
membrane affleurante

Filetage ISO 228 G

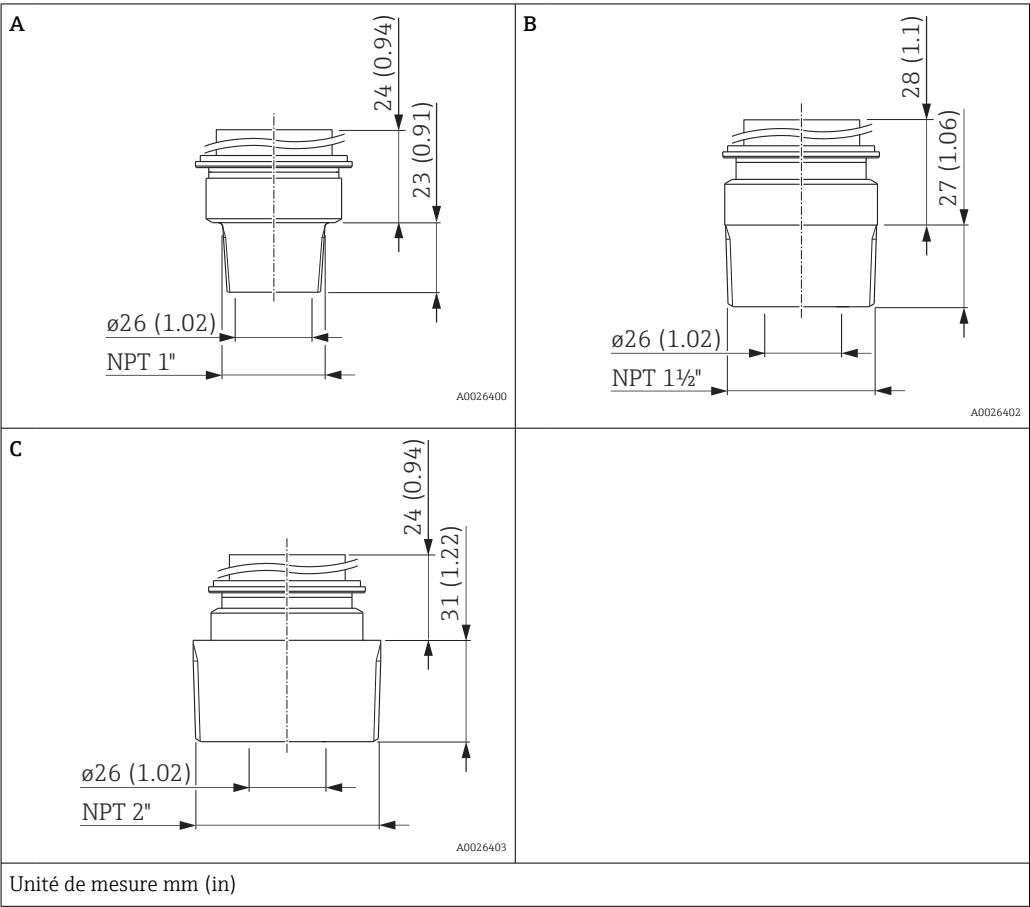


Position	Désignation	Matériau	Poids	Option ¹⁾
			kg (lbs)	
A	Filetage ISO 228 G ½" A, joint d'étanchéité FKM DIN 3852 (pos. 1) préinstallé	AISI 316L	0,4 (0,88)	GRJ
B	Filetage ISO 228 G 1" A	AISI 316L	0,7 (1,54)	GTJ
C	Filetage ISO 228 G 1 ½" A	AISI 316L	1,1 (2,43)	GVJ
D	Filetage ISO 228 G 2" A	AISI 316L	1,5 (3,31)	GWJ

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

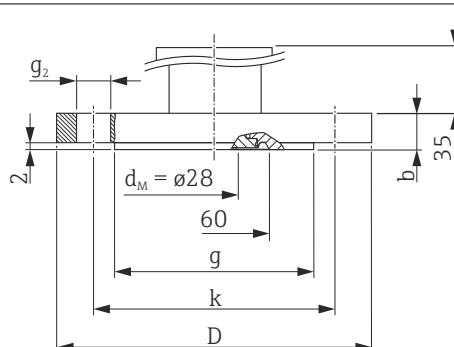
Raccords process FMD72,
membrane de process
affleurante

Filetage ANSI



Position	Description	Matériau	Poids	Agrément ¹⁾	Option ²⁾
			kg (lbs)		
A	ANSI 1" MNPT	AISI 316L (CRN)	0,7 (1.54)	CRN	U5J
B	ANSI 1 ½" MNPT	AISI 316L (CRN)	1 (2.21)	CRN	U7J
C	ANSI 2" MNPT	AISI 316L (CRN)	1,3 (2.87)	CRN	U8J

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

**Raccords process FMD72,
membrane de process
affleurante**
Brides EN/DIN, dimensions du raccord selon EN 1092-1/DIN 2527


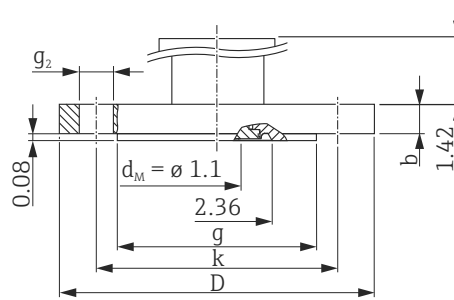
A0026405

D Diamètre de la bride
b Epaisseur
g Portée de joint
k Entre-axe des trous
g₂ Diamètre du trou
d_M Diamètre max. de la membrane de process

Unité de mesure mm

Bride ^{1) 2)}							Perçages			Option ³⁾
Diamètre nominal	Pression nominale	Forme ⁴⁾	D	b	g	Poids	Nombre	g ₂	k	
			[mm]	[mm]	[mm]	kg (lbs)		[mm]	[mm]	
DN 25	PN 10-40	B1 (D)	115	18	68 ⁵⁾	1,2 (2.65)	4	14	85	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1 (D)	140	18	78 ⁵⁾	1,9 (4.19)	4	18	100	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1 (D)	150	18	88 ⁵⁾	2,2 (4.85)	4	18	110	CQJ
DN 50	PN 10-40	B1 (D)	165	20	102	3,0 (6.62)	4	18	125	CXJ
DN 80	PN 10-40	B1 (D)	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 les normes) est <R_a 0,8 µm (31.5 µin). Plus faibles rugosités sur demande.
- 2) AISI 316L
- 3) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"
- 4) Description selon DIN 2527 entre parenthèses
- 5) 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. Veuillez vous adresser à un fabricant de joints ou à votre agence Endress+Hauser.

**Raccords process FMD72,
membrane affleurante****Brides ASME, dimensions de raccordement selon ASME B 16.5, portée de joint RF**

A0026406

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

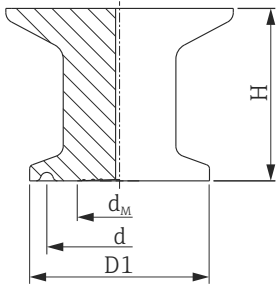
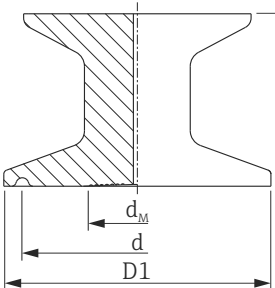
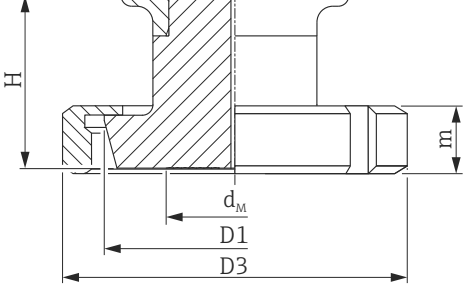
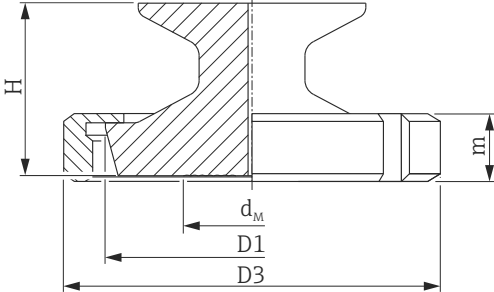
Unité de mesure in

Bride ^{1) 2)}						Perçages			Agrément ³⁾	Option ⁴⁾
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	1,18	2 ⁶⁾	0,9 (1,98)	4	0,62	3,12	-	ACJ ⁵⁾
1	300	4,88	0,69	0,06 ⁶⁾	1,3 (2,87)	4	0,75	3,5	CRN	ANJ
1 ½	150	5	0,69	2,88 ⁶⁾	1,5 (3,31)	4	0,62	3,88	CRN	AEJ
1 ½	300	6,12	0,81	2,88 ⁶⁾	2,6 (5,73)	4	0,88	4,5	CRN	AQJ
2	150	6	0,75	3,62	2,4 (5,29)	4	0,75	4,75	CRN	AFJ
2	300	7,5	0,88	3,62	3,2 (7,06)	8	0,75	5	CRN	ARJ
3	150	7,5	0,94	5	4,9 (10,80)	4	0,75	6	CRN	AGJ
3	300	8,25	1,12	5	6,7 (14,77)	8	0,88	6,62	CRN	ASJ
4	150	9	0,94	6,19	7,1 (15,66)	8	0,75	7,5	CRN	AHJ
4	300	10	1,25	6,19	11,6 (25,88)	8	0,88	7,88	CRN	ATJ

- 1) La rugosité de la surface en contact avec le produit est <R_a 0,8 µm (31,5 µin). 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) Agrément CSA : Configurateur de produit, caractéristique de commande "Agrément"
- 4) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"
- 5) Les vis doivent avoir 15 mm (0,59 in) de longueur de plus que les vis de bride standard.
- 6) 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. Contacter un fabricant de joints ou Endress+Hauser.

FMD72 hygiène

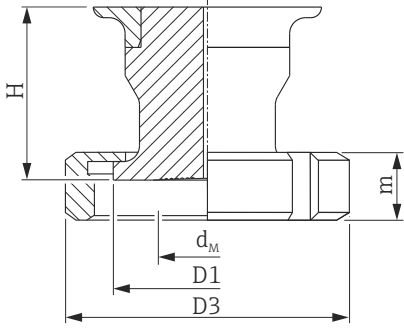
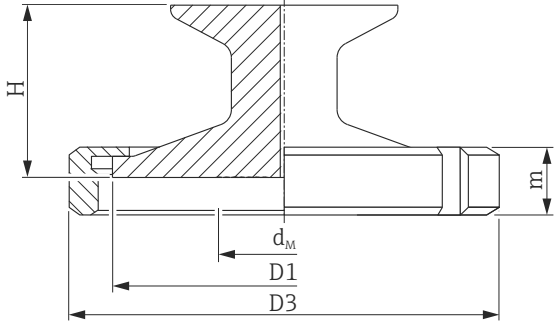
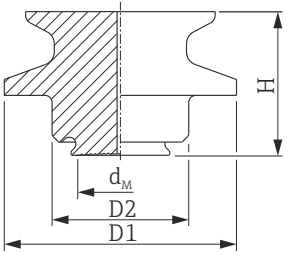
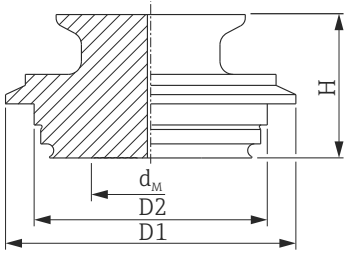
Raccords process hygiéniques avec membrane affleurante

A  A0021801 <i>H</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>d</i> Diamètre du joint <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process	B  A0021802 <i>H</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>d</i> Diamètre du joint <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process
C  A0021803 <i>H</i> Hauteur <i>m</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>D3</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process	D  A0021804 <i>H</i> Hauteur <i>m</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>D3</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process
Unité de mesure mm (in)	

Position	Désignation	Pression nominale	D1	D3	d	d _M	H	m	Matériau	Poids	Option ¹⁾
		PN								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

E  A0021805 <i>H</i> Hauteur <i>m</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>D3</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process	F  A0021806 <i>H</i> Hauteur <i>m</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>D3</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process
G  A0021800 <i>H</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>D2</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process	H  A0021807 <i>H</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>D2</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process

Unité de mesure mm (in)

Position	Désignation	Pression nominale	D1	D2	D3	d _M	H	m	Matériau	Poids	Option ¹⁾
		PN								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

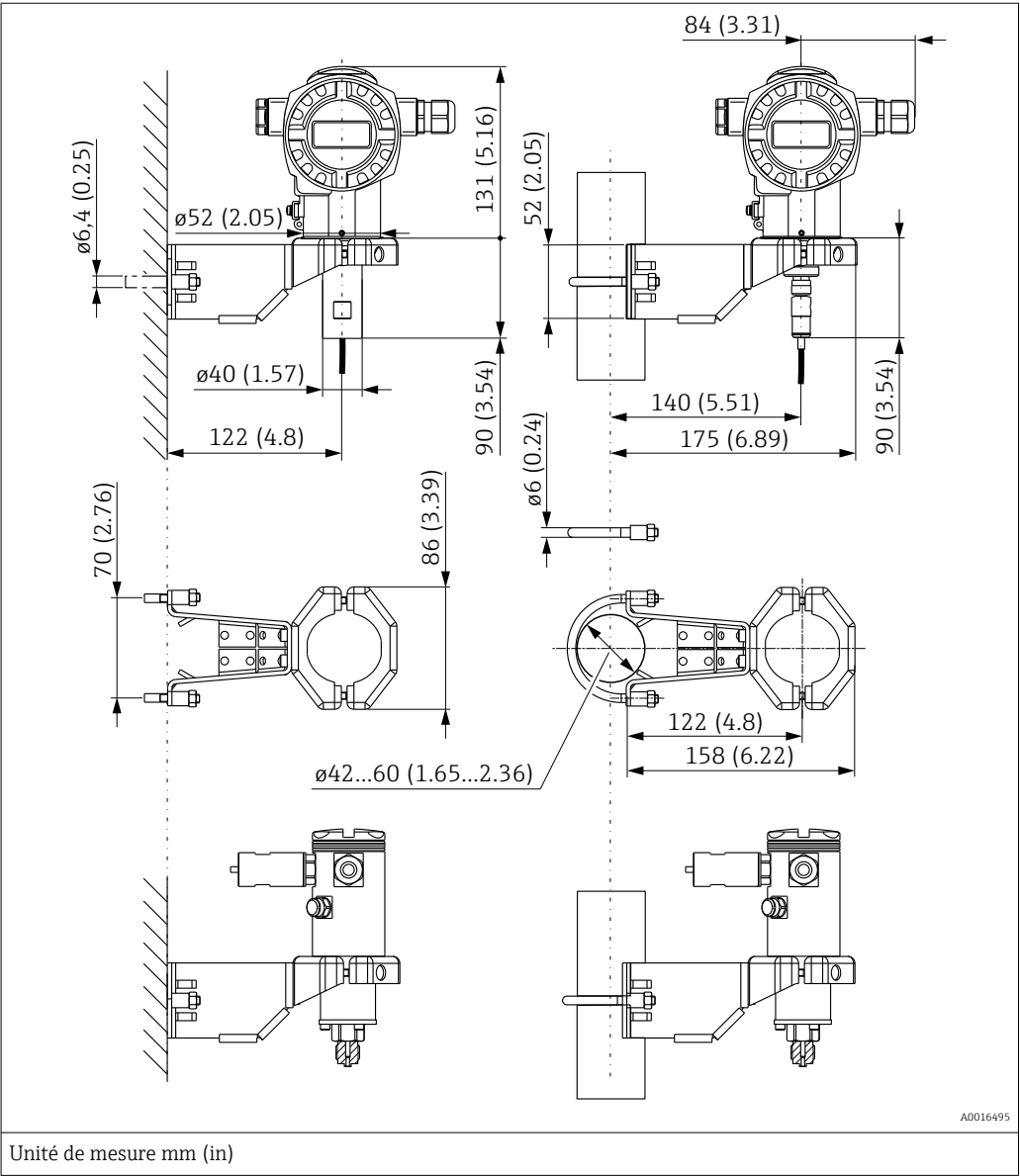
1) La rugosité de la surface en contact avec le produit est $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).

I <i>H</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>k</i> Cercle primitif <i>D2</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process A0021808	J <i>H</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>k</i> Cercle primitif <i>D2</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process A0021809
K <i>H</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>k</i> Cercle primitif <i>D2</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process A0021810	L <i>H</i> Hauteur <i>D1</i> Diamètre <i>k</i> Cercle primitif <i>D2</i> Diamètre <i>d_M</i> Diamètre max. de la membrane de process A0021811
Unité de mesure mm (in)	

Position	Désignation	Pression nominale	D1	D2	k	d _M	H	Matériau	Poids	Option ¹⁾
		PN							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 ø 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 ø 11,5 mm (0,45 in)	28 (1,10)			1,0 (2,21)	T1J
L	APV-Inline	25	99,5 (3,92)	64 (2,52)	82 (3,23) ; 6 x ø 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 chapitres "Construction" → 32 et "Informations nécessaires à la commande".

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 et de la fabrication, aucun outil ni consommable d'origine animale n'a été utilisé.

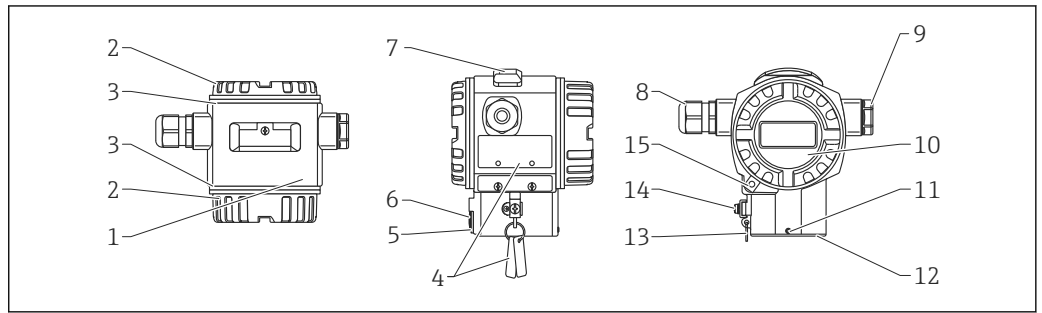
Raccords process

- 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). D'un point de vue de leur propriété de stabilité à la température, les matériaux 1.4404 et 1.4435 sont regroupés sous 13E0 dans la norme EN 1092-1: 2001 Tab. 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 disponibles en Alloy C276 (numéro matériau DIN/EN 2.4819). Voir aussi les indications du chapitre "Construction".

Membrane de process

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

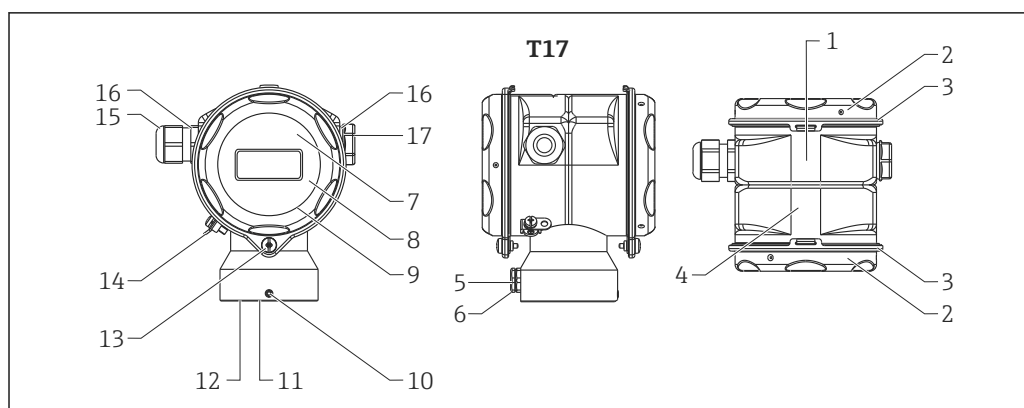
- 1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Raccord process"
- 2) La Food and Drug Administration des Etats-Unis (FDA) n'a pas d'objections à l'utilisation de céramiques en oxyde d'aluminium en tant que matériau de surface en contact avec les produits alimentaires. La présente déclaration 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)	■ Fonte d'aluminium moulée avec revêtement pulvérisé sur base polyester ■ Revêtement du filetage : vernis de glissement durcissant à la chaleur
	Couvercle	■ Moulage de précision AISI 316L (1.4435) ■ Revêtement du filetage : vernis de glissement durcissant à la chaleur
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	Fenêtre	Verre minéral (polycarbonate sur demande)
	Joint du hublot en verre	Silicone (VMQ)
11	Vis	A4
12	Bague d'étanchéité	EPDM
	Rondelle de sécurité	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	Clamp du couvercle	Clamp AISI 316L (1.4435), vis A4

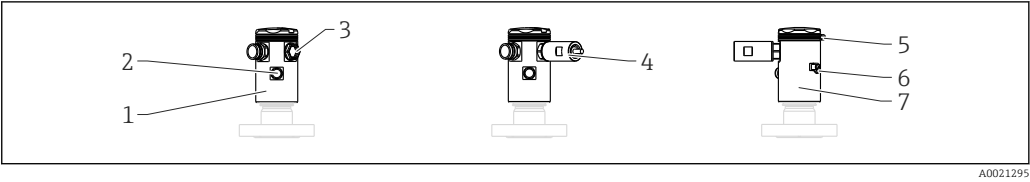
Boîtier de transmetteur T17



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 du hublot en verre	EPDM
10	Vis	A2-70
11	Bague d'étanchéité	EPDM
12	Rondelle de sécurité	PA6
13	Vis	A4-50 Revêtement du filetage : vernis de glissement durcissant à la chaleur
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)

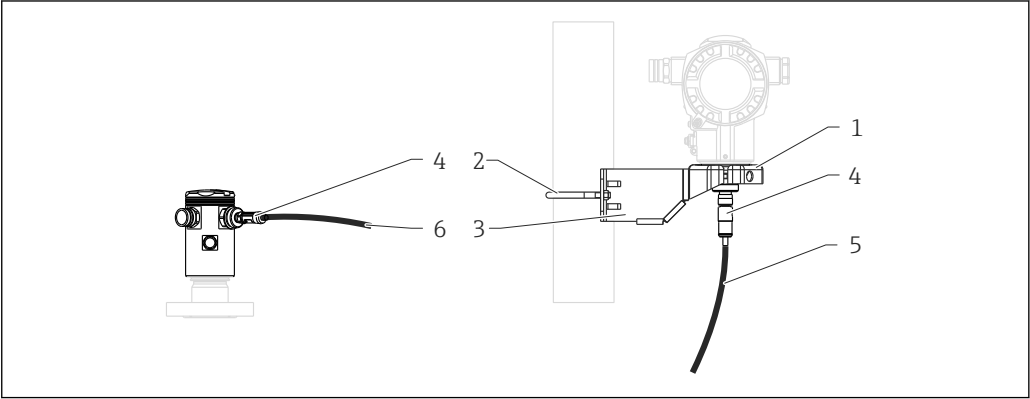
Modules de capteur



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 ½"	316L
5	Rondelle de sécurité du couvercle	PP
6	Boîtier de mise à la terre	316L
7	Plaques signalétiques	Pellicule synthétique

Éléments de raccordement



A0016497

Pos.	Composant	Matériau
1	Support 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

Huile de remplissage

Description	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.

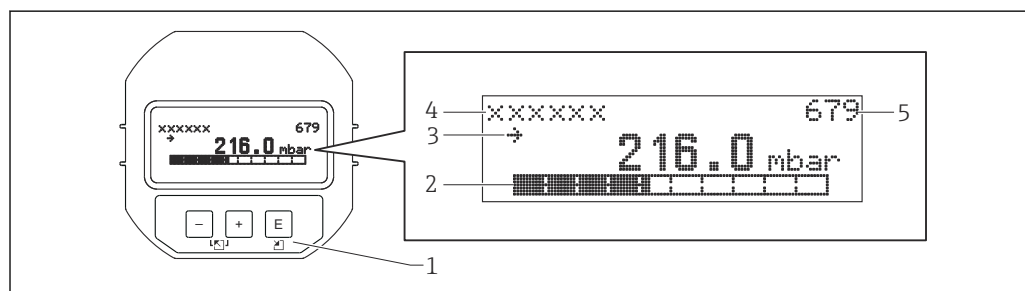
L'affichage de l'appareil peut être orienté en pas de 90 °.

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

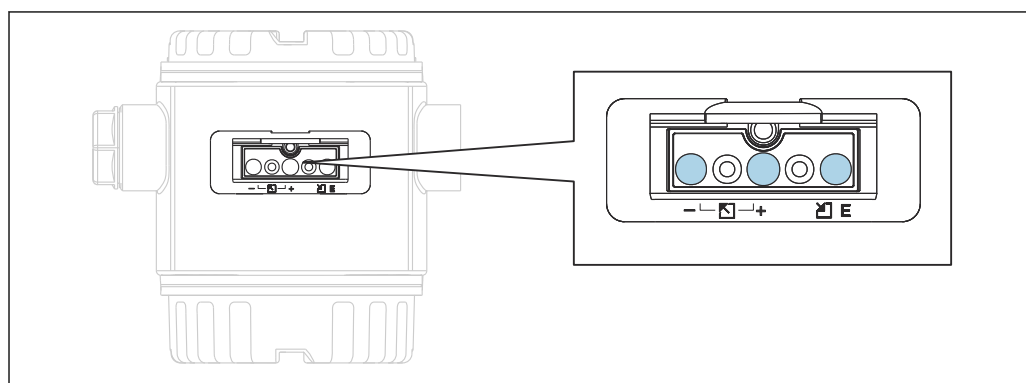


A0016498

- 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.

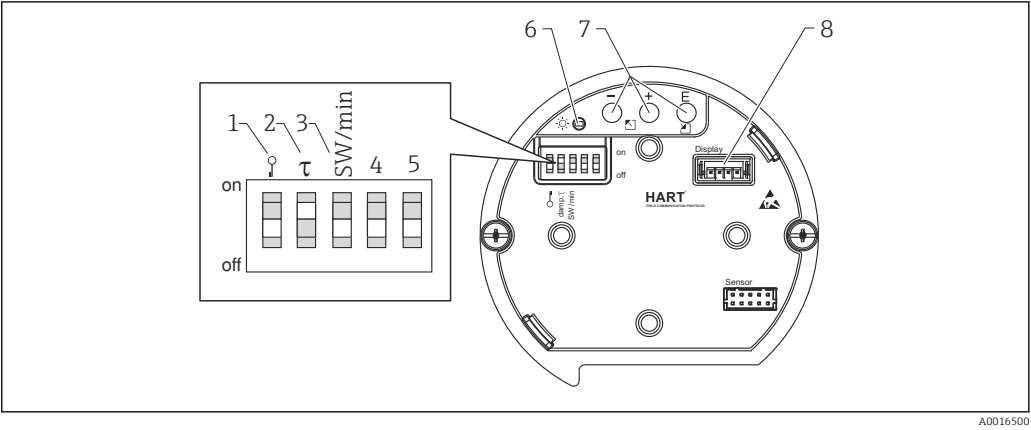


A0016499

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



- 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

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-Tick	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 sont étiquetés avec le marquage RCM-Tick 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". <i>Causes :</i> ■ 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 <i>Note :</i> 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).

Déclaration du fabricant	Selon la configuration désirée, les documents suivants peuvent être commandés en option avec l'appareil : ■ Conformité FDA ■ Matériaux exempts de TSE et de substances d'origine animale ■ Règlement (CE) n° 2023/2006 (BPF) ■ Règlement (CE) n° 1935/2004 sur les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires Téléchargement de la Déclaration de conformité www.fr.endress.com → Télécharger
Autres normes et directives	Les directives et normes européennes applicables sont indiquées dans la déclaration CE de conformité correspondante. En outre, les normes suivantes ont été appliquées : EN 60529 : Indices de protection du boîtier (code IP) DIN EN 60770 (IEC 60770) : Transmetteur pour la commande et la régulation dans des systèmes de l'industrie des process, partie 1 : méthodes d'évaluation du comportement en service Méthodes d'évaluation de la performance de transmetteurs destinés au contrôle et à la régulation au sein de systèmes numériques de contrôle commande industriels. DIN 16086 : Instruments électriques pour la mesure de pression, capteurs de pression, transmetteurs de pression, instruments de mesure de pression, concepts, spécifications relatives aux fiches techniques Procédure d'écriture des spécifications dans les fiches techniques pour les instruments électriques destinés à la mesure de pression, capteurs de pression et transmetteurs de pression. EN 61326-X : Norme sur la compatibilité électromagnétique d'appareils électriques de mesure, de commande et de laboratoire. NAMUR - Groupement d'intérêts des techniques d'automatisation de l'industrie des process. NE21 - Compatibilité électromagnétique (CEM) de matériels électriques pour les techniques de commande de process et de laboratoire. NE43 - Uniformisation du niveau de signal pour l'information de panne de transmetteurs numériques. NE32 - Sauvegarde des informations en cas de coupure d'alimentation dans le cas d'appareils de terrain et de contrôle commande dotés de microprocesseurs NE44 - Uniformisation des afficheurs d'état des appareils EMR à l'aide de LED NE53 - Logiciel d'appareils de terrain et d'appareils de traitement de signaux avec électronique numérique NE107 - Autosurveillance et diagnostic d'appareils de terrain
Agréments CRN	Certaines versions d'appareil ont un agrément CRN. Pour un appareil agréé CRN, il faut commander un raccord process agréé CRN avec un agrément CSA. Un numéro d'enregistrement est attribué aux appareils agréés CRN. Informations à fournir à la commande : Configurateur de produit, variante de commande pour "Raccord process" (les raccords process CRN sont marqués en conséquence dans le chapitre "Construction")
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.

Unité d'étalonnage

Description	Option ¹⁾
Gamme de niveau; %	A
Gamme de pression différentielle ; mbar/bar	B
Gamme de pression différentielle ; kPa/MPa	C
Gamme de pression différentielle ; mm/mH ₂ O	D
Gamme de pression différentielle ; inH ₂ O/ftH ₂ O	E
Gamme de pression différentielle ; psi	F
Niveau spécifique client; voir spéc. complémentaires	K
Pression spécifique client ; voir spéc. complémentaires	J

1) Configurateur de produit, caractéristique de commande "Etalonnage ; unité"

Etalonnage

Description	Option ¹⁾
Certificat étalonnage usine 5 points	F1

1) Configurateur de produit, variante de commande pour "Etalonnage"

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.
- À l'adresse 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 : ■ 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	■ 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)	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.

Accessoires

Accessoires spécifiques au service

Accessoires	Description
DeviceCare SFE100	Outil de configuration pour appareils de terrain HART, PROFIBUS et FOUNDATION Fieldbus  Information technique TI01134S  DeviceCare peut être téléchargé à l'adresse www.software-products.endress.com. Il faut s'enregistrer dans le Portail de Logiciels Endress+Hauser pour pouvoir télécharger l'application.
FieldCare SFE500	Outil d'Asset Management basé sur FDT 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.  Information technique TI00028S
FieldPort SFP20	Outil de configuration mobile pour tous les appareils IO-Link : ▪ DTM appareil et communication préinstallés dans FieldCare ▪ DTM appareil et communication préinstallés dans FieldXpert ▪ Connexion M12 pour appareils de terrain IO-Link
Field Xpert SMT70, SMT77	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 appropriée pour les équipes de mise en service et de maintenance. Elle gère les instruments de terrain d'Endress+Hauser et de fournisseurs tiers avec une interface de communication numérique et documente l'avancement 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. La Field Xpert SMT77 destinée à la configuration des appareils permet de gérer les actifs mobiles de l'installation dans les zones classées Ex Zone 1. Elle convient au personnel de mise en service et de maintenance, offrant une gestion facile des 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.

Marques déposées

HART®

Marque déposée de HART Communication Foundation, Austin, USA



71546121

www.addresses.endress.com
