

Information technique

Deltabar PMD75B

Mesure de pression différentielle, de niveau et de débit sur liquides ou gaz



Transmetteur de pression différentielle avec membrane métallique

Domaine d'application

- Gammes de mesure de pression jusqu'à 250 bar (3 750 psi) (relative/absolue) et 40 bar (600 psi) (dp)
- Pression statique jusqu'à 420 bar (6 300 psi)
- Précision : jusqu'à $\pm 0,035$ %

Avantages

La nouvelle génération Deltabar présente un transmetteur de pression robuste qui combine de nombreux avantages : configuration locale ou à distance très simple, permet une maintenance conditionnelle et offre une sécurité renforcée dans les process. Le logiciel est conçu pour faciliter l'utilisation. Un assistant de navigation intuitif et clair guide l'utilisateur tout au long de la mise en service et de la vérification de l'appareil. La connectivité Bluetooth intégrée permet une configuration sûre et à distance. L'afficheur rétroéclairé de grande taille garantit une excellente lisibilité. La fonctionnalité Heartbeat Technology offre une fonction de vérification et de surveillance à la demande pour détecter les anomalies indésirables, p. ex. des prises de pression colmatées ou des variations de la tension d'alimentation.

Sommaire

Informations relatives au document	4	Altitude de service	28
Symboles	4	Classe climatique	28
Liste des abréviations	5	Atmosphère	29
Calcul de la rangeabilité	5	Indice de protection	29
		Résistance aux vibrations	29
		Compatibilité électromagnétique (CEM)	30
Principe de fonctionnement et construction du système	7	Process	31
Principe de mesure	7	Gamme de température de process	31
Ensemble de mesure	7	Gamme de température de process (température au transmetteur)	32
Communication et traitement des données	7	Gamme de température de process, joints	32
Fiabilité des appareils de mesure avec HART ou Bluetooth	7	Gamme de pression de process	33
		Applications sur gaz ultrapurs	33
Entrée	9	Applications sur hydrogène	33
Grandeur mesurée	9		
Gamme de mesure	9	Construction mécanique	34
		Construction, dimensions	34
Sortie	13	Dimensions	34
Signal de sortie	13	Poids	38
Signal de défaut	13	Matériaux en contact avec le process	39
Charge	13	Matériaux sans contact avec le process	40
Amortissement	13	Accessoires	41
Données de raccordement Ex	13		
Linéarisation	13	Interface utilisateur	44
Mesure de débit avec Deltabar et capteur de pression différentielle	13	Concept de configuration	44
Données spécifiques au protocole	14	Langues	44
Données WirelessHART	14	Configuration sur site	44
		Afficheur local	45
Alimentation électrique	15	Configuration à distance	45
Affectation des bornes	15	Intégration système	45
Connecteurs d'appareil disponibles	15	Outils de configuration pris en charge	45
Tension d'alimentation	16	HistoROM	45
Compensation de potentiel	17		
Bornes	17	Certificats et agréments	46
Entrées de câble	17	Marquage CE	46
Spécification de câble	17	Marquage RCM-Tick	46
Parafoudre	17	Agréments Ex	46
		Conformité EAC	46
Performances	18	Certificat des Bonnes pratiques de fabrication (cGMP) actuelles	46
Temps de réponse	18	Agrément eau potable (en préparation)	46
Conditions de référence	18	Sécurité antidébordement (en préparation)	46
Écart de mesure maximum (performance totale)	18	Sécurité fonctionnelle SIL / Déclaration de conformité IEC 61508 (en option), (en préparation)	47
Résolution	21	Agrément Marine	47
Erreur totale	21	Agrément radiotechnique	47
Stabilité à long terme	21	Agrément CRN	47
Temps de réponse T63 et T90	22	Rapports de test	47
Temps de préchauffage	23	Agrément pour appareils de mesure sous pression (Directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE (PED))	47
		Application sur oxygène	48
Montage	24	Applications exemptes de substances altérant le mouillage des peintures (PWIS-free)	48
Position de montage	24	Symbole RoHS Chine	48
Sélection et agencement du capteur	24	Certification supplémentaire	48
Instructions de montage spéciales	26	Autres normes et directives	49
Environnement	28		
Gamme de température ambiante	28		
Température de stockage	28		

Informations à fournir à la commande	50
Contenu de la livraison	50
Point de mesure (TAG)	50
Packs application	51
Heartbeat Technology	51
Accessoires	52
Accessoires spécifiques à l'appareil	52
Documentation complémentaire	53
Documentation standard	53
Documentation complémentaire dépendant de l'appareil . . .	53
Domaine d'activités	53
Documentation spéciale	53
Marques déposées	53

Informations relatives au document

Symboles

Symboles d'avertissement



Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse entraînant la mort ou des blessures corporelles graves, si elle n'est pas évitée.



Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures corporelles graves voire mortelles, si elle n'est pas évitée.



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



Cette remarque contient des informations relatives à des procédures et éléments complémentaires, qui n'entraînent pas de blessures corporelles.

Symboles électriques

Prise de terre :

Borne pour le raccordement au système de mise à la terre.

Symboles pour les types d'informations

Autorisé :

Procédures, processus ou actions autorisés.

Interdit :

Procédures, processus ou actions interdits.

Informations complémentaires :

Renvoi à la documentation :

Renvoi à la page :

Séries d'étapes : , , .

Résultat d'une étape individuelle :

Symboles utilisés dans les graphiques

Numéros de position : 1, 2, 3 ...

Séries d'étapes : , , .

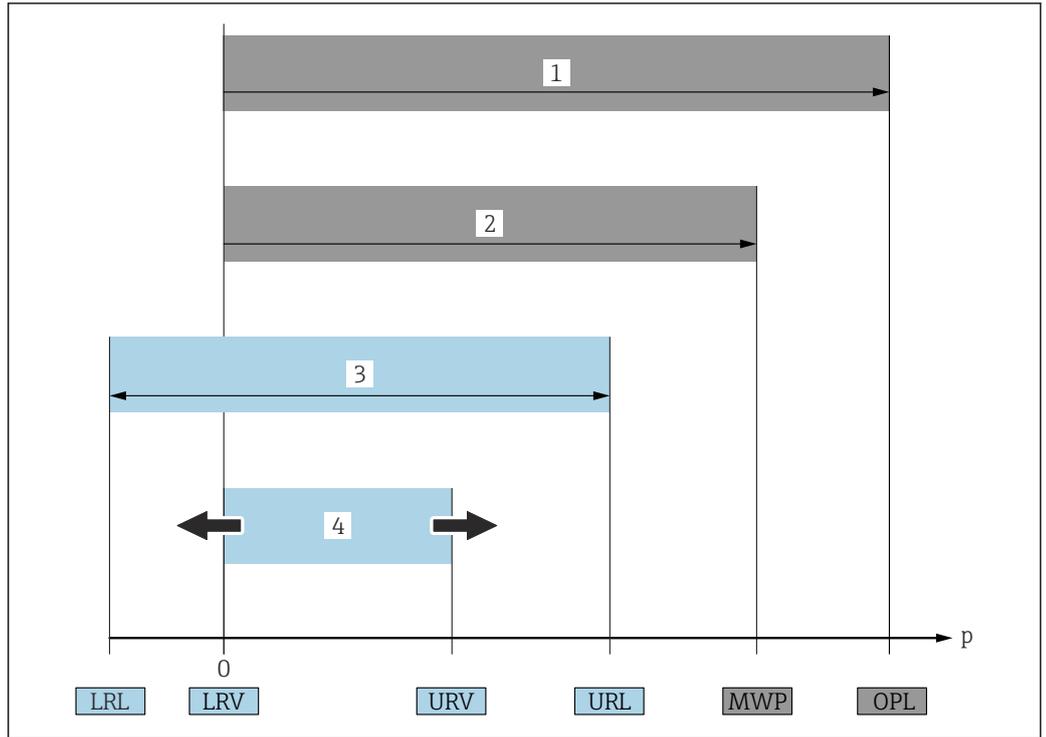
Vues : A, B, C, ...

Symboles sur l'appareil

Consignes de sécurité : ,

Respecter les consignes de sécurité contenues dans le manuel de mise en service associé.

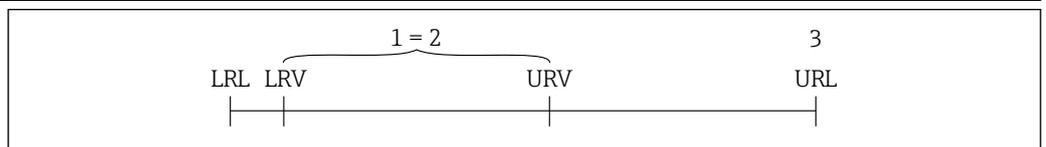
Liste des abréviations



A0029505

- 1 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 de la dépendance pression-température. L'OPL ne peut être appliquée que sur une courte durée.
 - 2 MWP : La MWP (Maximum working pressure/pression de service maximale) pour les différents 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 de la dépendance pression-température. La MWP peut être appliquée à l'appareil sur une durée illimitée. La MWP figure sur la plaque signalétique.
 - 3 La gamme de mesure maximale du capteur correspond à l'étendue entre la LRL et l'URL. Cette gamme de mesure du capteur est équivalente à l'étendue de mesure maximale étalonnée/ajustable.
 - 4 L'étendue de mesure étalonnée/ajustée correspond à l'étendue entre la LRV et l'URV. Réglage usine : 0 à URL. D'autres étendues de mesure étalonnées peuvent être commandées comme étendues de mesure personnalisées.
- p Pression
 LRL Lower range limit = limite de mesure inférieure
 URL Upper range limit = limite de mesure supérieure
 LRV Lower range value = valeur de début d'échelle
 URV Upper range value = valeur de fin d'échelle
 TD Rangeabilité. Exemple - voir le chapitre suivant.

Calcul de la rangeabilité



A0029545

- 1 Étendue de mesure étalonnée/ajustée
- 2 Étendue basée sur le zéro
- 3 Fin d'échelle (URL)

Exemple :

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

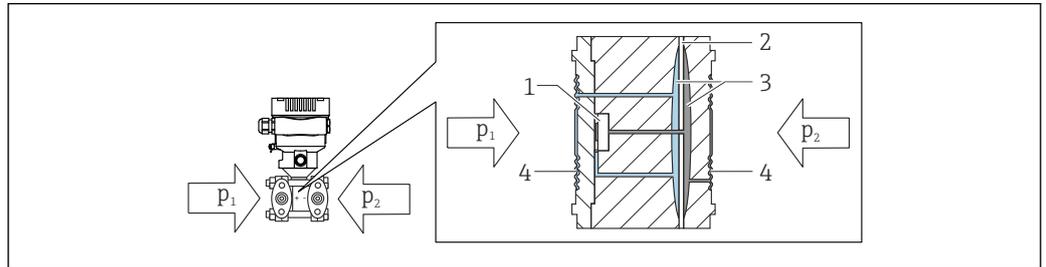
$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

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

Principe de fonctionnement et construction du système

Principe de mesure

Cellule de mesure pour la pression différentielle avec membrane de process métallique



A0043083

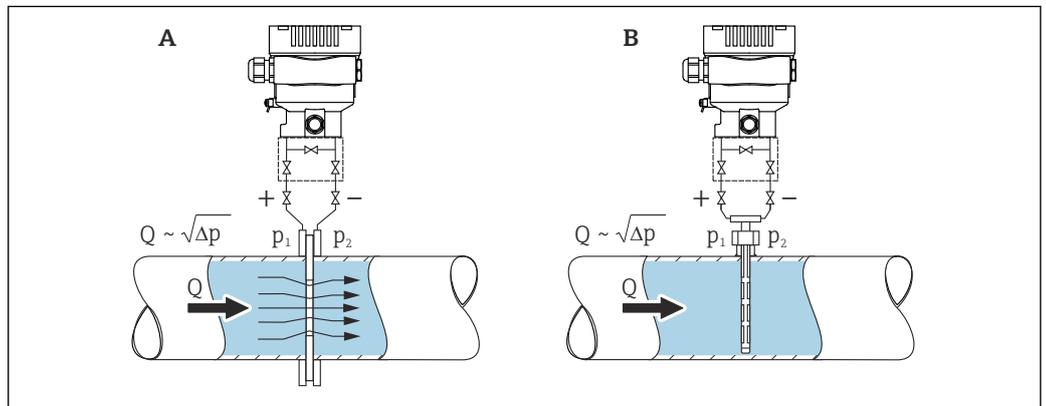
- 1 Élément de mesure
- 2 Membrane centrale
- 3 Huile de remplissage
- 4 Membrane de process
- p1 Pression 1
- p2 Pression 2

Les membranes de process sont déformées des deux côtés sous l'action des pressions. Une huile de remplissage transmet la pression vers un côté de l'élément de mesure où se situe un pont de résistance (technologie des semi-conducteurs : pont de Wheatstone). La modification de la tension du pont proportionnelle à la pression différentielle est mesurée et exploitée en aval.

Ensemble de mesure

Mesure de débit

Mesure de débit avec Deltabar et capteur de pression différentielle :



A0038340

- A Diaphragme
- B Sonde de Pitot
- Q Débit
- Δp Pression différentielle, $\Delta p = p_1 - p_2$

Avantages :

- Il est possible d'indiquer une unité personnalisée.
- Suppression des débits de fuite : lorsqu'elle est activée, cette fonction élimine les petits débits pouvant entraîner de grandes fluctuations de la valeur mesurée.

Communication et traitement des données

- 4 à 20 mA avec protocole de communication HART
- Bluetooth

Fiabilité des appareils de mesure avec HART ou Bluetooth

Sécurité informatique

Endress+Hauser ne peut fournir une garantie que si l'appareil est installé et utilisé comme décrit dans le manuel de mise en service. L'appareil dispose de mécanismes de sécurité pour le protéger contre toute modification involontaire des réglages. Il incombe à l'opérateur de mettre lui-même en

place des mesures de sécurité informatiques conformes à ses propres standards de sécurité pour renforcer la protection de l'appareil et de la transmission des données.

Sécurité informatique spécifique à l'appareil

L'appareil offre des fonctions spécifiques pour soutenir les mesures de protection prises par l'opérateur. Ces fonctions peuvent être configurées par l'utilisateur et garantissent une meilleure sécurité en cours de fonctionnement si elles sont utilisées correctement. Le chapitre suivant donne un aperçu des principales fonctions :

- Protection en écriture via commutateur de verrouillage hardware
- Code d'accès (valable pour le fonctionnement via afficheur, Bluetooth ou FieldCare)

Entrée

Grandeur mesurée	Grandeurs de process mesurées <ul style="list-style-type: none"> ■ Pression différentielle, pression ■ Pression absolue ■ Pression relative
Gamme de mesure	Selon la configuration de l'appareil, la MWP et l'OPL peuvent différer des valeurs indiquées dans le tableau. Standard : PN 160 / 16 MPa / 2400 psi

Capteur	Gamme de mesure capteur maximale		Plus petite étendue étalonnable ¹⁾
	inférieure (LRL)	supérieure (URL)	
[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]
10 (0.15)	-10 (-0.15)	+10 (+0.15)	0,25 (0.00375)
30 (0.45)	-30 (-0.45)	+30 (+0.45)	0,3 (0.0045)
100 (1.5)	-100 (-1.5)	+100 (+1.5)	1 (0.015)
500 (7.5)	-500 (-7.5)	+500 (+7.5)	5 (0.075)
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)	30 (0.45)
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)	160 (2.4)
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)	400 (6)

1) Rangeabilité > 100:1 sur demande

Capteur	MWP	OPL	
		d'un côté	des deux côtés
[mbar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]
10 (0.15)	100 (1500) ¹⁾	100 (1500)	150 (2250)
30 (0.45)	100 (1500) ¹⁾	100 (1500)	150 (2250)
100 (1.5)	160 (2400) ¹⁾	160 (2400)	240 (3600)
500 (7.5)	160 (2400) ¹⁾	160 (2400)	240 (3600)
3000 (45)	160 (2400) ¹⁾	160 (2400)	240 (3600)
16000 (240)	160 (2400) ¹⁾	160 (2400)	240 (3600)
40000 (600)	160 (2400) ^{1) 2)}	Côté "+": 160 (2400) Côté "-": 100 (1500)	240 (3600)

- 1) Si l'agrément CRN est sélectionné, les valeurs limitées de la MWP suivantes s'appliquent : avec joints en cuivre : 124 bar (1860 psi)
2) Si la pression est appliquée sur le côté négatif uniquement, la MWP est de 100 bar (1500 psi).

Option PN 320 / 32 MPa / 4800 psi

Capteur	Gamme de mesure capteur maximale		Plus petite étendue étalonnable ¹⁾
	inférieure (LRL)	supérieure (URL)	
[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]
100 (1.5)	-100 (-1.5)	+100 (+1.5)	1 (0.015)
500 (7.5)	-500 (-7.5)	+500 (+7.5)	5 (0.075)
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)	30 (0.45)
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)	160 (2.4)
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)	400 (6)

1) Rangeabilité > 100:1 sur demande

Capteur	MWP ¹⁾	OPL	
		d'un côté	des deux côtés
[mbar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]
100 (1.5)	320 (4800) ²⁾	320 (4800)	480 (7200)
500 (7.5)	320 (4800) ²⁾	320 (4800)	480 (7200)
3000 (45)	320 (4800) ²⁾	320 (4800)	480 (7200)
16000 (240)	320 (4800) ²⁾	320 (4800)	480 (7200)
40000 (600)	320 (4800) ²⁾	Côté "+": 320 (4800) Côté "-": 100 (1500)	480 (7200)

1) La MWP doit être appliquée des deux côtés.

2) Si l'agrément CRN est sélectionné, les valeurs limitées de la MWP suivantes s'appliquent : sans vannes de purge latérales : 262 bar (3 930 psi) ; avec vanne latérale : 179 bar (2 685 psi) ; avec joints en cuivre : 124 bar (1 860 psi)

Option PN 420 / 42 MPa / 6300 psi

Capteur	Gamme de mesure capteur maximale		Plus petite étendue étalonnable ¹⁾
	inférieure (LRL)	supérieure (URL)	
[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]
100 (1.5)	-100 (-1.5)	+100 (+1.5)	1 (0.015)
500 (7.5)	-500 (-7.5)	+500 (+7.5)	5 (0.075)
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)	30 (0.45)
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)	160 (2.4)
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)	400 (6)

1) Rangeabilité > 100:1 sur demande

Capteur	MWP ¹⁾	OPL	
		d'un côté	des deux côtés
[mbar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]
100 (1.5)	420 (6300) ^{2) 3)}	420 (6300)	630 (9450)
500 (7.5)	420 (6300) ^{2) 3)}	420 (6300)	630 (9450)
3000 (45)	420 (6300) ^{2) 3)}	420 (6300)	630 (9450)
16000 (240)	420 (6300) ^{2) 3)}	420 (6300)	630 (9450)
40000 (600)	420 (6300) ^{2) 3)}	Côté "+": 420 (6300) Côté "-": 100 (1500)	630 (9450)

- 1) MWP uniquement des deux côtés
- 2) Si l'agrément CRN est sélectionné, les valeurs limitées de la MWP suivantes s'appliquent : sans vannes de purge latérales : 262 bar (3 930 psi); avec vanne latérale : 179 bar (2 685 psi) ; avec joints en cuivre : 124 bar (1 860 psi)
- 3) Si la pression est appliquée uniquement sur le côté négatif, la MWP est de 100 bar (1 500 psi).

PMD75B : disponible en option en tant que capteur de pression relative ou absolue

Capteur	Gamme de mesure capteur maximale		Plus petite étendue étalonnable
	inférieure (LRL)	supérieure (URL)	
bar (psi)	bar (psi)	bar (psi)	bar (psi)
160 (2400) rel	-1 (-15)	160 (2400)	40 (600)
160 (2400) abs	0	160 (2400)	4 (60)
250 (3750) rel ¹⁾	-1 (-15)	250 (3750)	40 (600)
250 (3750) abs ¹⁾	0	250 (3750)	4 (60)

- 1) Le capteur 250 bar peut être utilisé sur l'ensemble de la gamme de mesure avec jusqu'à 100 000 changements de charge sans restrictions des spécifications.

Capteur	MWP	OPL	
		d'un côté	des deux côtés
bar (psi)	bar (psi)	bar (psi)	
160 (2400) rel	160 (2400) ¹⁾	240 (3600)	_ ²⁾
160 (2400) abs	160 (2400) ¹⁾	240 (3600)	_ ²⁾
250 (3750) rel ³⁾	250 (3750) ¹⁾	375 (5625)	_ ²⁾
250 (3750) abs ³⁾	250 (3750) ¹⁾	375 (5625)	_ ²⁾

- 1) Si l'agrément CRN est sélectionné, les valeurs limitées de la MWP suivantes s'appliquent : sans vannes de purge latérales : 262 bar (3930 psi) ; avec vanne latérale : 179 bar (2685 psi) ; avec joints en cuivre : 124 bar (1860 psi)
- 2) Disponible uniquement avec bride pleine du côté basse pression.
- 3) Le capteur 250 bar peut être utilisé sur l'ensemble de la gamme de mesure avec jusqu'à 100 000 changements de charge sans restrictions des spécifications.

Pression minimale du système

- Pression minimale du système aux conditions de référence pour l'huile silicone :
25 mbar (0,0375 psi)_{abs}
- Pression minimale du système à 85 °C (185 °F) pour l'huile silicone : jusqu'à 250 mbar (4 psi)_{abs}

Disponible en option en tant que capteur de pression relative ou absolue (toutes les cellules de mesure)

- Pression minimale du système aux conditions de référence pour l'huile silicone :
10 mbar (0,15 psi)_{abs}
- Pression minimale du système à 85 °C (185 °F) pour l'huile silicone : jusqu'à 10 mbar (0,15 psi)_{abs}

Sortie

Signal de sortie

Sortie courant

4 à 20 mA avec protocole de communication numérique superposé HART, 2 fils

La sortie courant offre un choix parmi trois modes de fonctionnement différents :

- 4,0...20,5 mA
- NAMUR NE 43 : 3,8 à 20,5 mA (réglage usine)
- Mode US : 3,9 à 20,8 mA

Signal de défaut

Signal de défaut selon recommandation NAMUR NE 43.

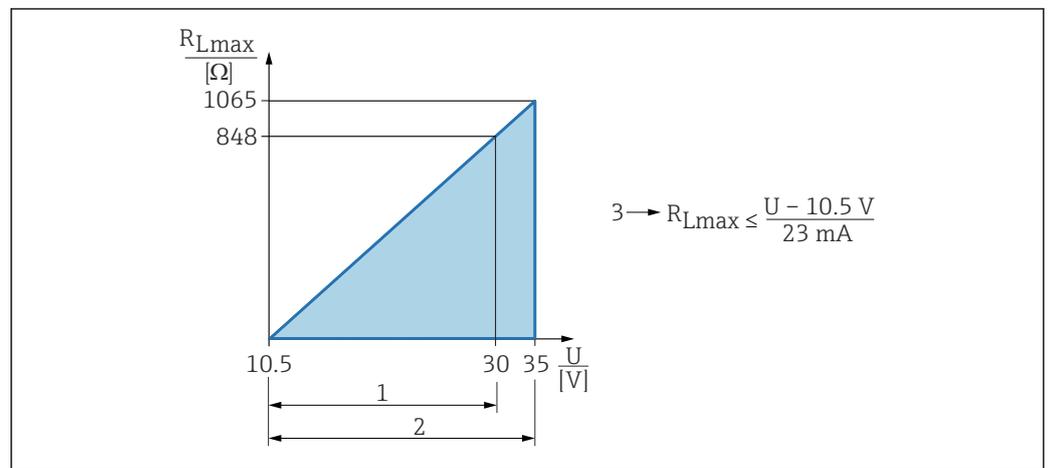
4 à 20 mA HART :

Options :

- Alarme max. : réglable de 21,5 à 23 mA
- Alarme min. : < 3,6 mA (réglage usine)

Charge

4 à 20 mA HART



1 Alimentation 10,5 ... 30 VDC Ex i

2 Alimentation 10,5 ... 35 VDC, pour d'autres modes de protection et pour les versions d'appareil non certifiées

3 R_{Lmax} résistance de charge maximale

U Tension d'alimentation



Configuration via terminal portable ou PC avec logiciel de configuration : prendre en compte la résistance de communication minimum de 250 Ω.

Amortissement

Un amortissement agit sur toutes les sorties (signal de sortie, affichage). L'amortissement peut être activé comme suit :

- Via l'affichage local, Bluetooth, un terminal portable ou PC avec logiciel de configuration, continuellement de 0 à 999 secondes
- Réglage usine : 1 s

Données de raccordement Ex

Voir la documentation technique (Conseils de sécurité (XA)), qui est disponible séparément sur www.endress.com/download.

Linéarisation

La fonction de linéarisation de l'appareil permet à l'utilisateur de convertir la valeur mesurée en unités de pression et de volume quelconques. Des tableaux de linéarisation définis par l'utilisateur, pouvant contenir jusqu'à 32 couples de valeurs, peuvent être entrés si nécessaire.

Mesure de débit avec Deltabar et capteur de pression différentielle

Suppression des débits de fuite : lorsqu'elle est activée, cette fonction élimine les petits débits pouvant entraîner de grandes fluctuations de la valeur mesurée.

Le débit de fuite est réglé en usine à 5 % si la sortie courant est réglée sur "Carré".

Données spécifiques au protocole**HART**

- ID fabricant : 17 (0x11{hex})
- ID type d'appareil : 0x1131
- Révision d'appareil : 1
- Spécification HART : 7
- DD revision : 1
- Fichiers de description d'appareil (DTM, DD) informations et fichiers sous :
 - www.endress.com
 - www.fieldcommgroup.org
- Charge HART : min. 250 ohms

Variables d'appareil HART (préréglage en usine)

Les valeurs mesurées sont affectées aux variables d'appareil de la façon suivante :

Valeurs mesurées pour PV (première variable d'appareil)

Pression corrigée (après correction de position et amortissement) ou variable mise à l'échelle

Valeurs mesurées pour SV (variable secondaire)

Température du capteur

Valeurs mesurées pour TV (variable tertiaire)

Température de l'électronique

Valeurs mesurées pour QV (variable quaternaire (quatrième))

Pression en aval du capteur

Choix des variables d'appareil HART

- Pression (après correction de position et amortissement)
- Température du capteur
- Variable mise à l'échelle
- Température de l'électronique
- Pression en aval du capteur (valeurs brutes sans correction)
- Sortie courant
- Signal de réaction sortie courant (Heartbeat Technology)
- Tension aux bornes (Heartbeat Technology)
- Bruit de signal et valeur moyenne de pression (Heartbeat Technology)

Fonctions supportées

- Mode burst
- État supplémentaire du transmetteur
- Verrouillage de l'appareil

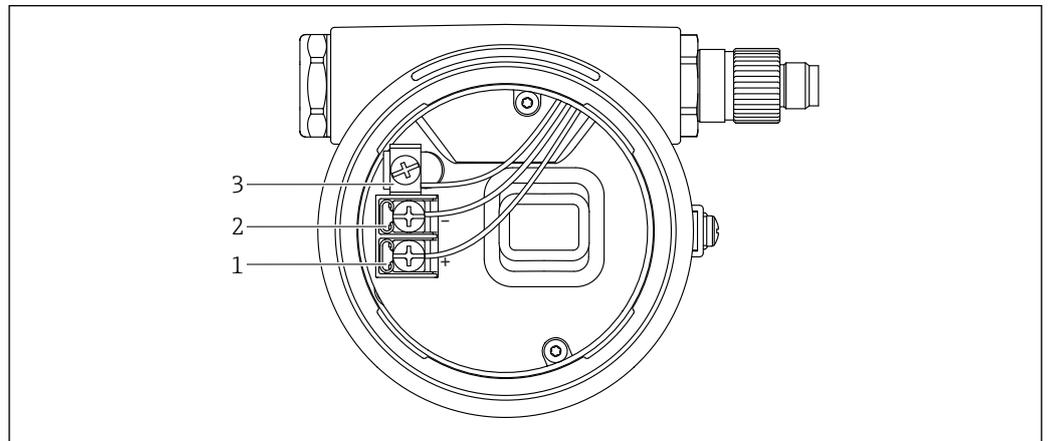
Données WirelessHART

- Tension de démarrage minimale : 10,5 V
- Courant de démarrage : < 3,6 mA
- Temps de démarrage : < 5 s
- Tension de fonctionnement minimale : 10,5 V
- Courant Multidrop : 4 mA

Alimentation électrique

Affectation des bornes

Boîtier à simple compartiment

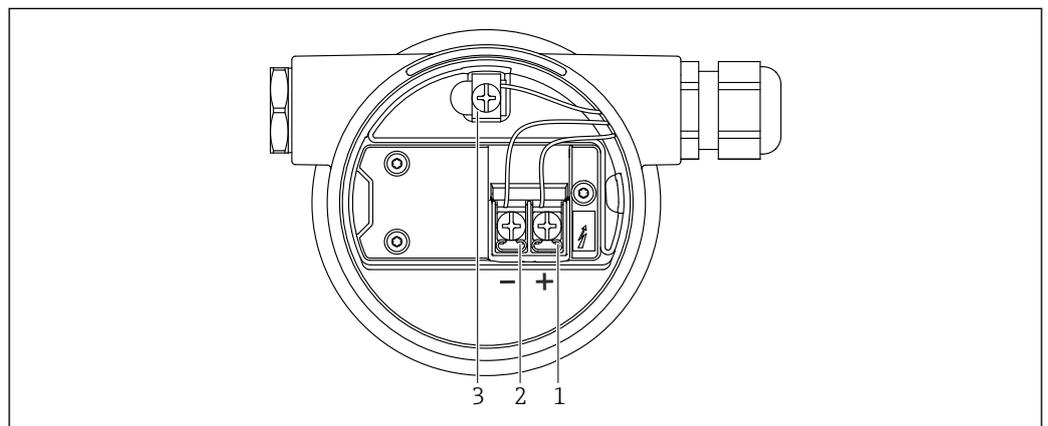


A0042594

1 Bornes de raccordement et borne de terre dans le compartiment de raccordement

- 1 Borne plus
- 2 Borne moins
- 3 Borne de terre interne

Boîtier à double compartiment



A0042803

2 Bornes de raccordement et borne de terre dans le compartiment de raccordement

- 1 Borne plus
- 2 Borne moins
- 3 Borne de terre interne

Connecteurs d'appareil disponibles

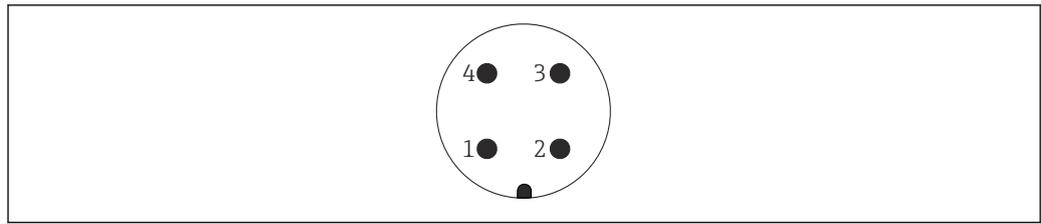
i Pour les versions d'appareils avec connecteur, il n'est pas nécessaire d'ouvrir le boîtier pour établir la connexion.

Utiliser les joints fournis pour empêcher la pénétration d'humidité dans l'appareil.

Appareils de mesure avec version à câble

En préparation.

Appareils de mesure avec connecteur M12



A0011175

- 1 Signal +
- 2 Libre
- 3 Signal -
- 4 Terre

Endress+Hauser propose les accessoires suivants pour les appareils avec connecteur M12 :

Douille enfichable M 12x1, droite

- Matériau :
 - Corps : PBT ; écrou-raccord : zinc nickelé coulé sous pression ; joint : NBR
- Indice de protection (entièrement verrouillé) : IP67
- Référence : 52006263

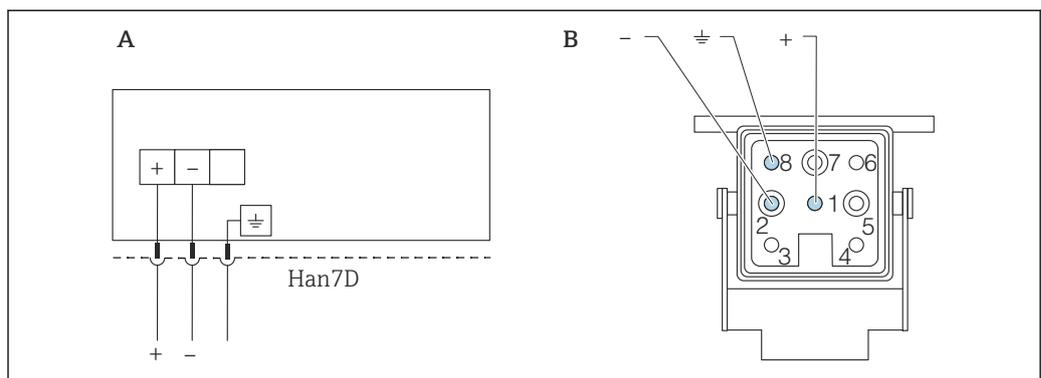
Douille enfichable M 12x1, coudée

- Matériau :
 - Corps : PBT ; écrou-raccord : zinc nickelé coulé sous pression ; joint : NBR
- Indice de protection (entièrement verrouillé) : IP67
- Référence : 71114212

Câble 4x0,34 mm² (20 AWG) avec douille enfichable M12, coudée, bouchon à vis, longueur 5 m (16 ft)

- Matériau : boîtier : TPU ; écrou-raccord : zinc nickelé coulé sous pression ; câble : PVC
- Indice de protection (entièrement verrouillé) : IP67/68
- Référence : 52010285
- Couleurs des câbles
 - 1 = BN = brun
 - 2 = WT = blanc
 - 3 = BU = bleu
 - 4 = BK = noir

Appareils de mesure avec connecteur Harting Han7D



A0041011

A Raccordement électrique pour les appareils avec connecteur Harting Han7D

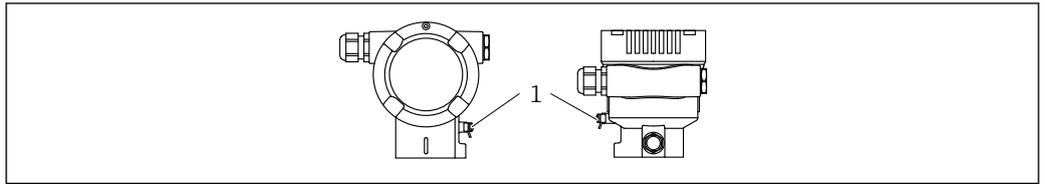
B Vue du connecteur enfichable de l'appareil

Matériau : CuZn, les contacts pour la douille et le connecteur sont plaqués or

Tension d'alimentation

- Ex d, Ex e, non-Ex : tension d'alimentation : 10,5 ... 35 VDC
- Ex i : tension d'alimentation : 10,5 ... 30 VDC

Il faut prévoir un disjoncteur adapté pour l'appareil conformément à IEC/EN 61010.

Compensation de potentiel

A0038024

1 Borne de terre pour le raccordement du câble d'équipotentialité

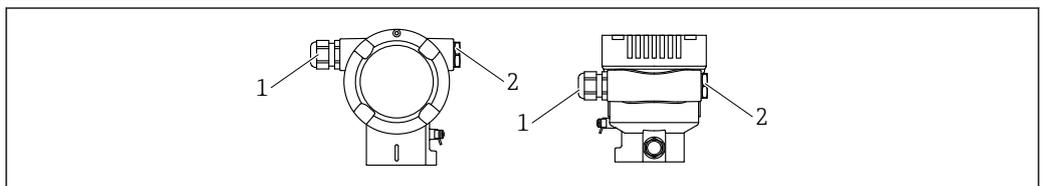


Pour une compatibilité électromagnétique optimale :

- Maintenir le câble d'équipotentialité aussi court que possible
- Maintenir une section d'au moins 2,5 mm² (14 AWG)

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)

Entrées de câble

A0038156

1 Entrée de câble

2 Bouchon aveugle

Le type d'entrée de câble dépend de la version d'appareil commandée.



Toujours poser les câbles de raccordement vers le bas, afin qu'aucune humidité ne puisse pénétrer dans le compartiment de raccordement.

Si nécessaire, créer une boucle d'égouttement ou utiliser un capot de protection climatique.

Spécification de câble

- Endress+Hauser recommande l'utilisation d'une paire torsadée blindée
- Le diamètre extérieur du câble dépend de l'entrée de câble utilisée

Parafoudre**Appareils sans protection optionnelle contre les surtensions**

L'équipement d'Endress+Hauser satisfait aux exigences de la norme produit IEC / DIN EN 61326-1 (Tableau 2 Environnement industriel).

Selon le type de port (port d'alimentation AC, port d'alimentation DC, port d'entrée/output), différents niveaux de test sont appliqués selon IEC / DIN EN 61326-1 par rapport aux surtensions transitoires (Surge) (pour les appareils avec alimentation AC) :

- Le niveau de test sur les ports d'alimentation AC est de 2 000 V entre phase et terre, 1 000 V entre phases (pour les appareils avec 4...20 mA, HART)
- Le niveau de test sur les ports d'alimentation DC et les ports d'entrée/sortie est de 1 000 V entre phase et terre

Appareils avec protection contre les surtensions

- Tension d'amorçage : min. 400 V DC
- Testé selon IEC / DIN EN 60079-14 sous-chapitre 12.3 (IEC / DIN EN 60060-1 chapitre 7)
- Courant de fuite nominal : 10 kA

Catégorie de surtension

Catégorie de surtension II

Performances

Temps de réponse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acyclique : min. 330 ms, typiquement 590 ms (en fonction des commandes et du nombre de préambules) ■ Cyclique (burst) : min. 160 ms, typiquement 350 ms (en fonction des commandes et du nombre de préambules)
Conditions de référence	<ul style="list-style-type: none"> ■ Selon IEC 62828-2 ■ Température ambiante T_A = constante dans la gamme +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F) ■ Humidité ϕ = constante, dans la gamme : 5 à 80 % RH \pm 5 % ■ Pression ambiante p_A = constante dans la gamme : 860 ... 1060 mbar (12,47 ... 15,37 psi) ■ Position de la cellule de mesure : horizontale $\pm 1^\circ$ ■ Entrée de LOW SENSOR TRIM et HIGH SENSOR TRIM pour le début et la fin d'échelle ■ Matériau de la membrane : AISI 316L (1.4435), Alloy C276, Monel ■ Tension d'alimentation : 24 V DC \pm 3 V DC ■ Charge pour HART : 250 Ω ■ Rangeabilité (TD) = URL / URV - LRV ■ Étendue de mesure basée sur le zéro
Écart de mesure maximum (performance totale)	<p>Les caractéristiques de performance se rapportent à la précision de l'appareil de mesure. Les facteurs ayant une influence sur la précision se divisent en deux groupes</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Performance totale de l'appareil de mesure ■ Facteurs d'installation <p>Toutes les caractéristiques de performance sont en conformité avec $\geq \pm 3$ sigma.</p> <p>La performance totale de l'appareil de mesure comprend la précision de référence et l'influence de la température ambiante ; elle se calcule à l'aide de la formule suivante :</p> $\text{Performance totale} = \pm \sqrt{(E1)^2 + (E2)^2 + (E3)^2}$ <p>E1 = Précision de référence E2 = Effet de la température ambiante E3 = Effet de la pression statique</p> <p>Influence du séparateur (calcul effectué avec le logiciel Applicator "Sizing Séparateur")</p> <p>Calcul de E2 :</p> <p>Effet de la température ambiante pour ± 28 °C (50 °F) (correspond à la gamme de -3 ... +53 °C (+27 ... +127 °F))</p> $E2 = E2_M + E2_E$ <p>$E2_M$ = erreur de température principale $E2_E$ = erreur de l'électronique</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Les valeurs s'appliquent pour les membranes de process en 316L (1.4435) ■ Les valeurs se rapportent à l'étendue de mesure étalonnée.

Calcul de la performance totale avec Applicator d'Endress+Hauser

Les erreurs mesurées détaillées, telles que pour d'autres gammes de température, par exemple, peuvent être calculées avec Applicator "[Sizing Performance en mesure de pression](#)".



A0038927

Précision de référence [E1]

La précision de référence comprend la non-linéarité conformément à la méthode du point limite, l'hystérésis de pression et la non reproductibilité selon [IEC62828-1 / IEC 61298-2]. Précision de référence pour la version standard jusqu'à TD 100:1, pour la version platine jusqu'à TD 5:1.

Capteur 10 mbar (0,15 psi)

- Standard : TD 1:1 = $\pm 0,075\%$; TD > 1:1 = $\pm 0,075\% \cdot \text{TD}$
- Platine : TD 1:1 = $\pm 0,05\%$; TD > 1:1 à TD 5:1 = $\pm 0,075\% \cdot \text{TD}$

Capteur 30 mbar (0,45 psi)

- Standard : TD $\leq 3:1$ = $\pm 0,075\%$; TD > 3:1 = $\pm 0,025\% \cdot \text{TD}$
- Platine : TD 1:1 = $\pm 0,05\%$; TD > 1:1 à TD $\leq 3:1$ = $\pm 0,075\%$; TD > 3:1 à TD 5:1 = $\pm 0,025\% \cdot \text{TD}$

Capteur 100 mbar (1,5 psi)

- Standard : TD $\leq 5:1$ = $\pm 0,05\%$; TD > 5:1 = $\pm (0,009\% \cdot \text{TD} + 0,005\%)$
- Platine : TD $\geq 1:1$ = $\pm 0,04\%$

Capteur 500 mbar (7,5 psi), 3 bar (45 psi), 16 bar (240 psi), 40 bar (600 psi)

- Standard : TD $\leq 15:1$ = $\pm 0,05\%$; TD > 15:1 = $\pm 0,0015\% \cdot \text{TD} + 0,0275\%$
- Platine : TD $\geq 1:1$ = $\pm 0,035\%$

Capteur de pression relative et capteur de pression absolue 160 bar (2 400 psi) et 250 bar (3 750 psi)

- Standard : TD $\leq 5:1$ = $\pm 0,10\%$; TD > 5:1 = $\pm 0,02\% \cdot \text{TD}$
- Platine : -

Effet de la température [E2]*E2_M = Erreur de température principale*

La sortie change en raison de l'effet de la température ambiante [IEC 62828-1 / IEC 61298-3] par rapport à la température de référence [IEC 62828-1 / DIN 16086]. Les valeurs indiquent l'erreur maximum due aux conditions de température ambiante ou de process min./max.

Capteur 10 mbar (0,15 psi) et 30 mbar (0,45 psi)

- Standard : $\pm(0,14 \% \cdot TD + 0,04 \%)$
- Platine : $\pm(0,14 \% \cdot TD + 0,04 \%)$

Capteur 100 mbar (1,5 psi)

- Standard : $\pm(0,07 \% \cdot TD + 0,07 \%)$
- Platine : $\pm(0,07 \% \cdot TD + 0,07 \%)$

Capteur 500 mbar (7,5 psi)

- Standard : $\pm(0,03 \% \cdot TD + 0,017 \%)$
- Platine : $\pm(0,03 \% \cdot TD + 0,017 \%)$

Capteur 3 bar (45 psi), 16 bar (240 psi) et 40 bar (600 psi)

- Standard : $\pm(0,012 \% \cdot TD + 0,017 \%)$
- Platine : $\pm(0,012 \% \cdot TD + 0,017 \%)$

Capteur de pression relative et capteur de pression absolue 160 bar (2 400 psi)

- Standard : $\pm(0,042 \% \cdot TD + 0,04 \%)$
- Platine : -

Capteur de pression relative et capteur de pression absolue 250 bar (3 750 psi)

- Standard : $\pm(0,022 \% \cdot TD + 0,04 \%)$
- Platine : -

E2_E - Erreur de l'électronique

- 4...20 mA : 0,05 %
- Sortie numérique (HART) : 0 %

E3_M - Erreur principale de pression statique

L'effet de la pression statique se réfère à l'effet sur la sortie dû aux variations de la pression statique du process (différence entre la sortie à chaque pression statique et la sortie à la pression atmosphérique [IEC 62828-2 / IEC 61298-3] et, par conséquent, la combinaison de l'influence de la pression de service sur le point zéro et l'étendue de mesure).

Capteur 10 mbar (0,15 psi)

- Standard
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,15 \cdot TD \% \text{ par } 7 \text{ bar (105 psi)}$
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,035 \% \text{ par } 7 \text{ bar (105 psi)}$
- Platine
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,07 \cdot TD \% \text{ par } 7 \text{ bar (105 psi)}$
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,035 \% \text{ par } 7 \text{ bar (105 psi)}$

Capteur 30 mbar (0,45 psi)

- Standard
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,70 \cdot TD \% \text{ par } 70 \text{ bar (1 050 psi)}$
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,14 \% \text{ par } 70 \text{ bar (1 050 psi)}$
- Platine
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,25 \cdot TD \% \text{ par } 70 \text{ bar (1 050 psi)}$
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,14 \% \text{ par } 70 \text{ bar (1 050 psi)}$

Capteur 100 mbar (1,5 psi)

- Standard
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,203 \cdot TD \% \text{ par } 70 \text{ bar (1 050 psi)}$
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,15 \% \text{ par } 70 \text{ bar (1 050 psi)}$
- Platine
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,077 \cdot TD \% \text{ par } 70 \text{ bar (1 050 psi)}$
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,15 \% \text{ par } 70 \text{ bar (1 050 psi)}$

Capteur 500 mbar (7,5 psi)

- Standard
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,07 \cdot TD$ % par 70 bar (1 050 psi)
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,10$ % par 70 bar (1 050 psi)
- Platine
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,028 \cdot TD$ % par 70 bar (1 050 psi)
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,10$ % par 70 bar (1 050 psi)

Capteur 3 bar (45 psi)

- Standard
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,049 \cdot TD$ % par 70 bar (1 050 psi)
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,05$ % par 70 bar (1 050 psi)
- Platine
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,021 \cdot TD$ % par 70 bar (1 050 psi)
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,05$ % par 70 bar (1 050 psi)

Capteur 16 bar (240 psi) et 40 bar (600 psi)

- Standard
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,049 \cdot TD$ % par 70 bar (1 050 psi)
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,02$ % par 70 bar (1 050 psi)
- Platine
 - Influence sur le point zéro : $\pm 0,021 \cdot TD$ % par 70 bar (1 050 psi)
 - Influence sur l'étendue de mesure : $\pm 0,02$ % par 70 bar (1 050 psi)

Capteur de pression relative et capteur de pression absolue 160 bar (2 400 psi) et 250 bar (3 750 psi)

- Standard
 - Influence sur le point zéro : -
 - Influence sur l'étendue de mesure : -
- Platine
 - Influence sur le point zéro : -
 - Influence sur l'étendue de mesure : -

Résolution Sortie courant : $< 1 \mu A$

Erreur totale L'erreur totale de l'appareil de mesure comprend la performance totale et l'influence de la stabilité à long terme ; elle se calcule à l'aide de la formule suivante :
 Erreur totale = performance totale + stabilité à long terme

Calcul de l'erreur totale avec Applicator d'Endress+Hauser

Les erreurs mesurées détaillées, telles que pour d'autres gammes de température, par exemple, peuvent être calculées avec Applicator "[Sizing Performance en mesure de pression](#)".



A0038927

Stabilité à long terme Capteur 10 mbar (0,15 psi) et 30 mbar (0,45 psi)

- 1 an : $\pm 0,20$ %
- 5 ans : $\pm 0,28$ %
- 10 ans : $\pm 0,31$ %

Capteur 100 mbar (1,5 psi)

- 1 an : $\pm 0,08$ %
- 5 ans : $\pm 0,12$ %
- 10 ans : $\pm 0,20$ %

Capteurs 500 mbar (7,5 psi), 3 bar (45 psi), 16 bar (240 psi) et 40 bar (600 psi)

- 1 an : $\pm 0,025$ %
- 5 ans : $\pm 0,05$ %
- 10 ans : $\pm 0,1$ %

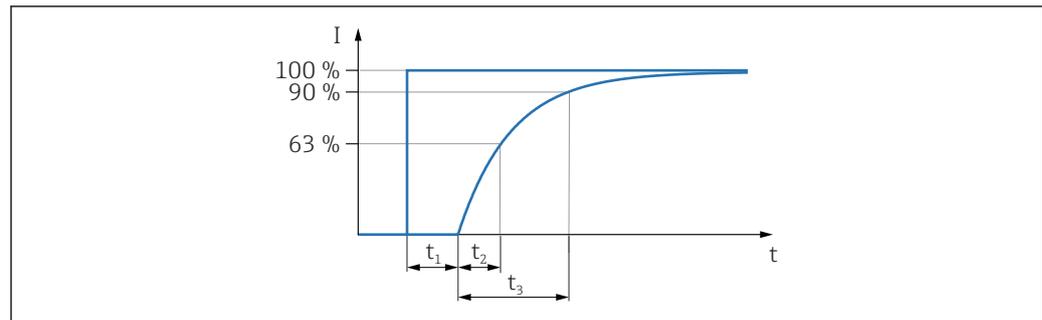
Capteur de pression relative et capteur de pression absolue 160 bar (2 400 psi) et 250 bar (3 750 psi)

- 1 an : $\pm 0,05$ %
- 5 ans : $\pm 0,07$ %
- 10 ans : $\pm 0,10$ %

Temps de réponse T63 et T90

Temps mort, constante de temps

Représentation du temps mort et de la constante de temps selon DIN 16086 :



A0019786

Comportement dynamique, sortie courant (électronique HART)

Capteur 10 mbar (0,15 psi) :

- Temps mort (t_1) : maximum 50 ms
- Constante de temps T63 (t_2) : maximum 450 ms
- Constante de temps T90 (t_3) : maximum 1100 ms

Capteur 30 mbar (0,45 psi) :

- Temps mort (t_1) : maximum 50 ms
- Constante de temps T63 (t_2) : maximum 450 ms
- Constante de temps T90 (t_3) : maximum 1100 ms

Capteur 100 mbar (1,5 psi) :

- Temps mort (t_1) : maximum 50 ms
- Constante de temps T63 (t_2) : maximum 120 ms
- Constante de temps T90 (t_3) : maximum 200 ms

Tous les autres capteurs :

- Temps mort (t_1) : maximum 50 ms
- Constante de temps T63 (t_2) : maximum 85 ms
- Constante de temps T90 (t_3) : maximum 200 ms

Comportement dynamique, sortie numérique (électronique HART)

Une vitesse de salve typique de 300 ms entraîne le comportement suivant :

Capteur 10 mbar (0,15 psi) :

- Temps mort (t_1) :
 - Minimum 205 ms
 - Maximum 1005 ms
- Constante de temps T63 (t_2) :
 - Minimum 655 ms
 - Maximum 1455 ms
- Constante de temps T90 (t_3) :
 - Minimum 1200 ms
 - Maximum 2000 ms

Capteur 30 mbar (0,45 psi) :

- Temps mort (t_1) :
 - Minimum 205 ms
 - Maximum 1005 ms
- Constante de temps T63 (t_2) :
 - Minimum 655 ms
 - Maximum 1455 ms
- Constante de temps T90 (t_3) :
 - Minimum 1200 ms
 - Maximum 2000 ms

Tous les autres capteurs :

- Temps mort (t_1) :
 - Minimum 205 ms
 - Maximum 1005 ms
- Constante de temps T63 (t_2) :
 - Minimum 265 ms
 - Maximum 1065 ms
- Constante de temps T90 (t_3) :
 - Minimum 298 ms
 - Maximum 1098 ms

Cycle de lecture

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

L'appareil commande la fonction BURST MODE pour la transmission de valeurs cyclique via le protocole de communication HART.

Temps de cycle (temps de mise à jour)

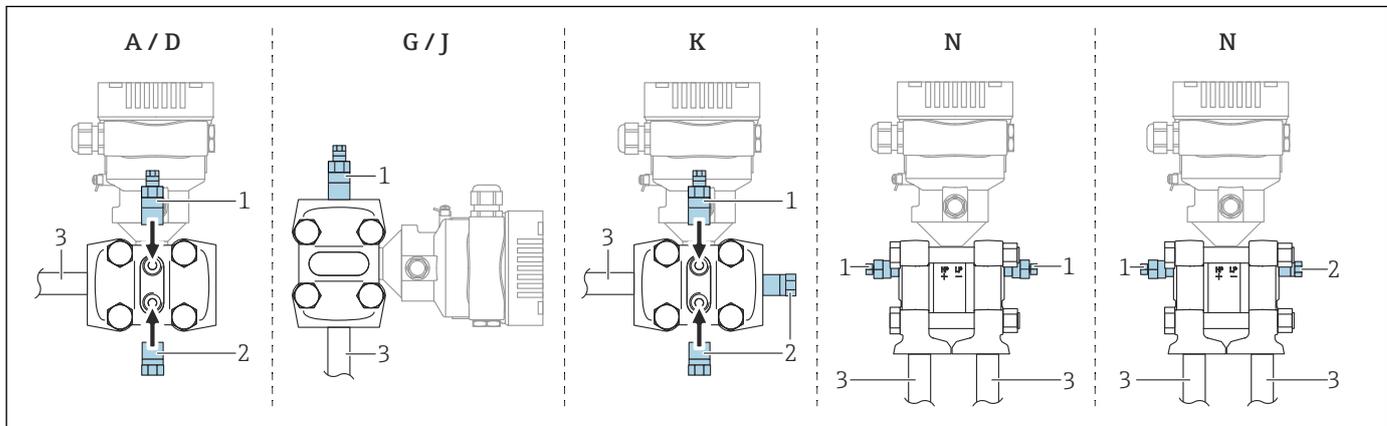
Cyclique (burst) : min. 300 ms

Temps de préchauffage ≤5 s

Montage

Position de montage

La position de montage dépend de la manière dont les prises de pression sont raccordées.



A0038688

3 A/D, G/J, K, N : options de commande

A/D Prise de pression horizontale, à gauche ou à droite côté haute pression, avec purge latérale. Filetage sur un côté et filetage latéral pour prise de pression horizontale.

G/J Prise de pression verticale, à gauche ou à droite côté haute pression, avec purge. Filetage sur chaque côté pour prise de pression verticale.

K Bride latérale universelle, avec purge. Filetage sur chaque côté et filetage latéral pour montage universel.

N Raccord process inférieur, à gauche côté haute pression, purge sur un côté. Filetage sur chaque côté et filetage latéral pour montage sur manifolds existants.

N Raccord process inférieur, à gauche côté haute pression, purge sur les deux côtés. Filetage sur chaque côté et filetage latéral pour montage sur manifolds existants.

1 Vanne de mise à l'air libre

2 Bouchon d'étanchéité

3 Prise de pression

Sélection et agencement du capteur

Mesure de débit

Mesure du débit dans les gaz

Monter l'appareil de mesure au-dessus du point de mesure, de sorte que les condensats puissent s'écouler dans la conduite de process.

Mesure du débit dans les vapeurs

- Monter l'appareil de mesure sous le point de mesure
- Monter les pots de condensation au même niveau que les prises de pression et à la même distance de l'appareil de mesure
- Avant la mise en service, remplir la conduite à la hauteur des pots de condensation

Mesure du débit dans les liquides

- Monter l'appareil de mesure sous le point de mesure, de sorte que la conduite soit toujours remplie de liquide et que les bulles de gaz puissent refluer dans la conduite de process
- En cas de mesure dans un produit comportant 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

Mesure de niveau

Mesure de niveau dans des cuves ouvertes

- Monter l'appareil de mesure sous la connexion de mesure inférieure, de sorte que la conduite soit toujours remplie de liquide
- Le côté basse pression est ouvert à la pression atmosphérique
- En cas de mesure dans un produit comportant 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

Mesure de niveau dans une cuve fermée

- Monter l'appareil de mesure sous la connexion de mesure inférieure, de sorte que la conduite soit toujours remplie de liquide
- Toujours raccorder le côté basse pression au-dessus du niveau maximum
- En cas de mesure dans un produit comportant 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

Mesure de niveau dans une cuve fermée avec ciel gazeux

- Monter l'appareil de mesure sous la connexion de mesure inférieure, de sorte que la conduite soit toujours remplie de liquide
- Toujours raccorder le côté basse pression au-dessus du niveau maximum
- Le pot de condensation garantit une pression constante sur le côté basse pression
- En cas de mesure dans un produit comportant 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

Mesure de pression*Mesure de pression avec cellule de mesure 160 bar (2 400 psi) et 250 bar (3 750 psi)*

Monter l'appareil de mesure au-dessus du point de mesure, de sorte que les condensats puissent s'écouler dans la conduite de process

Mesure de pression différentielle*Mesure de pression différentielle dans les gaz et les vapeurs*

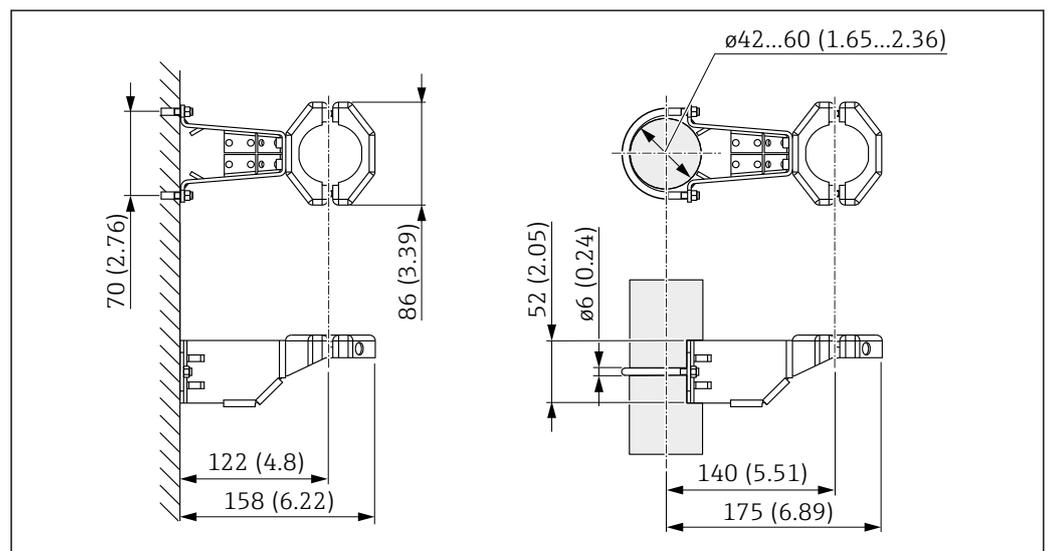
Monter l'appareil de mesure au-dessus du point de mesure, de sorte que les condensats puissent s'écouler dans la conduite de process.

Mesure de pression différentielle dans les liquides

Monter l'appareil de mesure sous le point de mesure, de sorte que la conduite soit toujours remplie de liquide et que les bulles de gaz puissent refluer dans la conduite de process

Étrier de montage pour appareil de mesure ou boîtier séparé

L'appareil de mesure ou le boîtier séparé peut être monté sur une paroi ou un tube (pour les tubes avec une gamme de diamètres allant de 1 ¼" à 2") à l'aide de l'étrier de montage.



Unité de mesure mm (in)

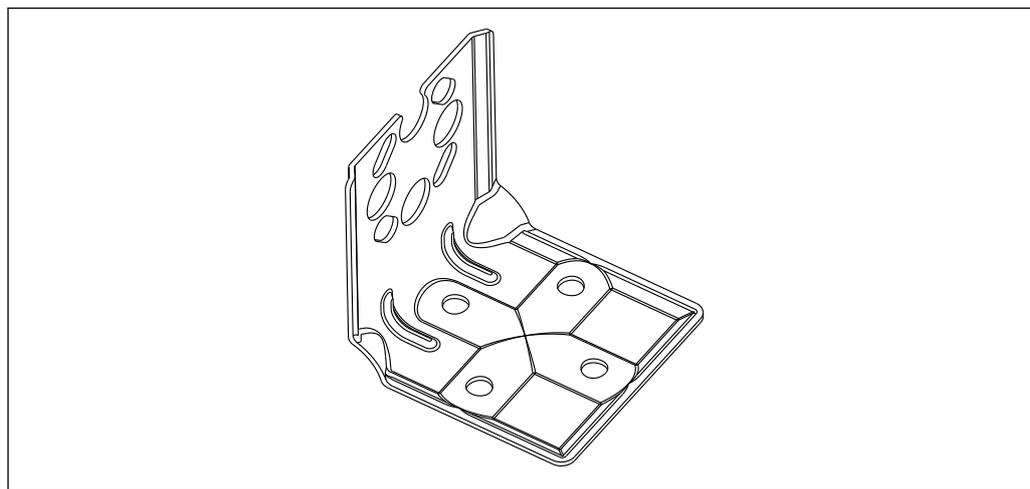
Informations à fournir à la commande :

- Peut être commandé via le Configurateur de produit
- Peut être commandé comme accessoire séparé, référence 71102216

 Si l'appareil de mesure est commandé avec un boîtier séparé, l'étrier de montage est inclus dans la livraison.

Montage mural et sur tube

Endress+Hauser propose l'étrier de montage suivant pour fixer l'appareil à un tube ou un mur :



- Si un manifold est utilisé, il faut également tenir compte de ses dimensions
- Support pour montage sur paroi ou sur tube avec étrier pour montage sur tube et deux écrous
- Le matériau des vis utilisées pour fixer l'appareil dépend de la référence de commande

 Pour les caractéristiques techniques (p. ex. matériaux, dimensions ou références), voir le document accessoire SD01553P.

Instructions de montage spéciales

Montage sur paroi et sur tube avec un manifold (en option)

Si l'appareil de mesure est monté sur un dispositif d'arrêt (p. ex. manifold ou vanne d'arrêt), utiliser dans ce cas le support fourni à cette fin. Cela facilite le démontage de l'appareil de mesure.

Pour les caractéristiques techniques, voir le document accessoire SD01553P.

Boîtier séparé

Le boîtier de l'appareil de mesure et l'électronique sont montés à distance du point de mesure.

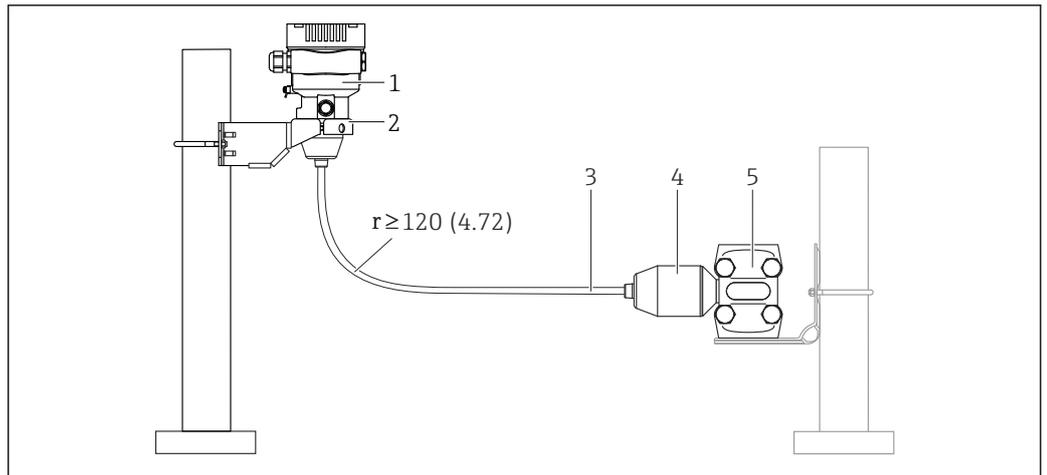
Le boîtier séparé facilite une mesure sans problème

- Sous des conditions de mesure particulièrement difficiles (dans des emplacements exigus ou difficiles d'accès)
- Si un nettoyage rapide du point de mesure est nécessaire
- Si le point de mesure est exposé à des vibrations

Versions à câble :

- PE : 2 m (6,6 ft), 5 m (16 ft) et 10 m (33 ft)
- FEP : 5 m (16 ft).

Le capteur est livré avec le raccord process et le câble prémontés. Le boîtier séparé et un étrier de montage sont fournis à part. Le câble est muni de douilles aux deux extrémités. Ces douilles sont simplement raccordées au boîtier séparé et au capteur.



A0043597

Unité de mesure mm (in)

- 1 Boîtier séparé
- 2 Étrier de montage fourni, adapté pour le montage sur paroi ou sur tube
- 3 Câble, les deux extrémités sont munies d'une douille
- 4 Adaptateur de process
- 5 Raccord process avec capteur

Informations à fournir à la commande :

- Le boîtier séparé, étrier de montage inclus, peut être commandé via le Configurateur de produit
- L'étrier de montage peut également être commandé comme accessoire séparé, référence 71102216

Caractéristiques techniques pour les câbles :

- Rayon de courbure minimal : 120 mm (4,72 in)
- Force d'extraction du câble : max. 450 N (101,16 lbf)
- Résistance à la lumière UV

Utilisation en zone explosible :

- Installations à sécurité intrinsèque (Ex ia/IS)
- FM/CSA IS pour les installations Div. 1 uniquement

Réduction de la hauteur de montage

Si le boîtier séparé est utilisé, la hauteur de montage du raccord process est réduite par rapport aux dimensions de la version standard.

Environnement

Gamme de température ambiante

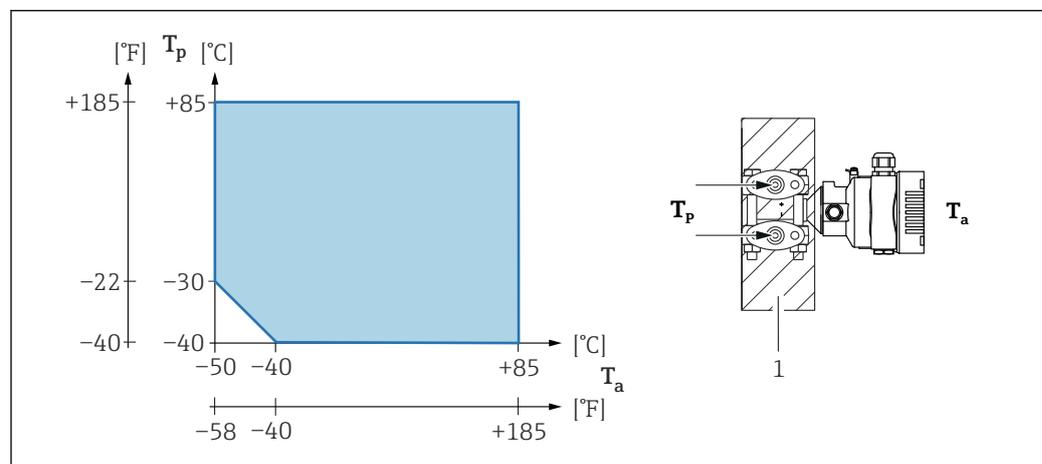
Les valeurs suivantes s'appliquent à une température de process de +85 °C (+185 °F). En présence de températures de process élevées, la température ambiante admissible est réduite.

- Sans afficheur LCD :
 - Standard : -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
 - Disponible en option : -50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F) avec durée de vie et performances limitées
 - Disponible en option : -54 ... +85 °C (-65 ... +185 °F) ; sous -50 °C (-58 °F) : les appareils de mesure Ex d peuvent être endommagés de façon permanente
- Avec afficheur LCD : -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) avec limitations des propriétés optiques comme la vitesse et le contraste d'affichage. Peut être utilisé sans limitations jusqu'à -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
- Boîtier séparé : -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

Appareils avec huile inerte : température de process et ambiante minimum -20 °C (-4 °F)

Température ambiante T_a dépendant de la température de process T_p

Le raccord process doit être isolé complètement pour les températures ambiantes inférieures à -40 °C (-40 °F).



1 Matériau d'isolation

Zone explosible

- Pour les appareils de mesure destinés aux zones explosibles, voir Consignes de sécurité, Dessin de montage ou de contrôle
- Les appareils de mesure avec certificats de protection antidéflagrante courants (p. ex. ATEX-/ IEC Ex,...) peuvent être utilisés dans des zones Ex avec des températures ambiantes jusqu'à -54 ... +85 °C (-65 ... +185 °F) (disponibles en option). La fonctionnalité de protection antidéflagrante Ex ia est garantie pour des températures ambiantes jusqu'à -50 °C (-58 °F) (disponible en option).
Aux températures ≤ -50 °C (-58 °F), la protection antidéflagrante est garantie par le boîtier en cas de type de protection "enveloppe antidéflagrante" (Ex d). La fonctionnalité du transmetteur ne peut pas être garantie à 100 %. La capacité Ex ia ne peut plus être garantie.

Température de stockage

- Sans afficheur LCD : -40 ... +90 °C (-40 ... +194 °F)
En option -54 ... +85 °C (-65 ... +185 °F)
- Sans afficheur LCD : -40 ... +90 °C (-40 ... +194 °F) ; en option -50 °C (-58 °F)
- Avec afficheur LCD : -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
- Boîtier séparé : -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

Altitude de service

Jusqu'à 5 000 m (16 404 ft)

Classe climatique

Classe 4K4H (température de l'air : -20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F), humidité relative : 4 à 100 %) selon DIN EN 60721-3-4.

La condensation est possible.

Atmosphère**Fonctionnement dans un environnement fortement corrosif**

La protection anticorrosion anodique peut être commandée comme un "accessoire monté".

Indice de protection

Test selon IEC 60529 et NEMA 250-2014

Boîtier et raccord process

IP66/68, TYPE 4X/6P

Entrées de câble

- Presse-étoupe M20, plastique, IP66/68 TYPE 4X/6P
 - Presse-étoupe M20, laiton nickelé, IP66/68 TYPE 4X/6P
 - Presse-étoupe M20, 316L, IP66/68 TYPE 4X/6P
 - Filetage M20, IP66/68 TYPE 4X/6P
 - Filetage G1/2, IP66/68 TYPE 4X/6P
 - Filetage NPT1/2, IP66/68 TYPE 4X/6P
 - Bouchon aveugle pour protection de transport : IP22, TYPE 2
 - Connecteur HAN7D, 90° IP65, type NEMA 4x
 - Connecteur M12
- Avec boîtier fermé et câble de raccordement branché : IP66/67 NEMA type 4X
Avec boîtier ouvert et/ou câble de raccordement branché : IP20, NEMA type 1

AVIS**Connecteur M12 et connecteur HAN7D : un montage incorrect peut invalider l'indice de protection IP !**

- ▶ L'indice de protection ne s'applique que si le câble de raccordement utilisé est branché et bien vissé.
- ▶ L'indice de protection ne s'applique que si le câble de raccordement utilisé est spécifié selon IP67 NEMA type 4X.
- ▶ Les indices de protection IP sont uniquement maintenus si le bouchon aveugle est utilisé ou si le câble est raccordé.

Raccord process et adaptateur process en cas d'utilisation du boîtier séparé*Câble FEP*

- IP69 (du côté capteur)
- IP66 TYPE 4/6P
- IP68 (1,83 mH₂O pendant 24 h) TYPE 4/6P

Câble PE

- IP66 TYPE 4/6P
- IP68 (1,83 mH₂O pendant 24 h) TYPE 4/6P

Résistance aux vibrations**Boîtier à simple compartiment**

Gamme de mesure	Oscillation sinusoïdale IEC 61298-3:2008	Chocs
10 mbar (0,15 psi) et 30 mbar (0,45 psi) (uniquement jusqu'à PN100)	10 Hz à 60 Hz : ±0,21 mm (0,0083 in) 60 Hz à 2 000 Hz : 3 g	30 g
0,1 ... 250 bar (1,5 ... 3 750 psi)	10 Hz à 60 Hz : ±0,35 mm (0,0138 in) 60 Hz à 1 000 Hz : 5 g	30 g

Boîtier à double compartiment en aluminium

Gamme de mesure	Oscillation sinusoïdale IEC 61298-3:2008	Chocs
10 mbar (0,15 psi) et 30 mbar (0,45 psi)	10 Hz à 60 Hz : ±0,21 mm (0,0083 in) 60 Hz à 2 000 Hz : 3 g	30 g
0,1 ... 250 bar (1,5 ... 3 750 psi)	10 Hz à 60 Hz : ±0,35 mm (0,0138 in) 60 Hz à 1 000 Hz : 5 g	30 g

Boîtier à double compartiment en inox

Gamme de mesure	Oscillation sinusoïdale IEC 61298-3:2008	Chocs
10 mbar (0,15 psi) et 30 mbar (0,45 psi) (uniquement jusqu'à PN63)	10 Hz à 60 Hz : ±0,15 mm (0,0059 in) 60 Hz à 500 Hz : 1 g	15 g
0,1 ... 250 bar (1,5 ... 3 750 psi)	10 Hz à 60 Hz : ±0,15 mm (0,0059 in) 60 Hz à 500 Hz : 2 g	15 g

Boîtier à double compartiment, en L

Oscillation sinusoïdale IEC 61298-3:2008	Chocs
10 Hz à 60 Hz : ±0,21 mm (0,0083 in) 60 Hz à 2 000 Hz : 3 g	30 g

Compatibilité électromagnétique (CEM)

- Compatibilité électromagnétique selon la série EN 61326 et la recommandation NAMUR CEM (NE21)
- En ce qui concerne la fonction de sécurité (SIL), les exigences de la norme EN 61326-3-x sont satisfaites
- Écart maximum avec influence des interférences : < 0,5 % de l'étendue de mesure à pleine gamme de mesure (TD 1:1)

Pour plus de détails, se référer à la déclaration UE de conformité.

Process

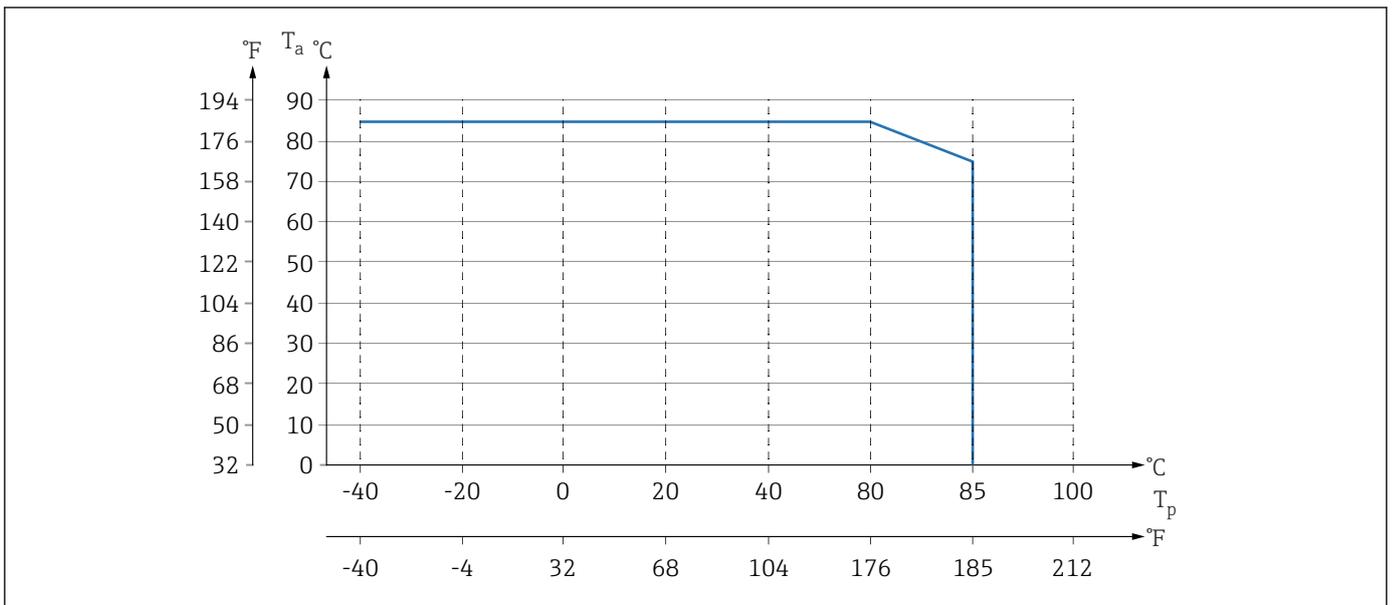
Gamme de température de process

AVIS

La température de process admissible dépend du raccord process, de la température ambiante et du type d'agrément.

- Toutes les données de température figurant dans ce document doivent être prises en compte lors de la sélection de l'appareil de mesure.

Appareils sans manifold



A0043339

4 Les valeurs sont valables pour un montage vertical sans isolation.

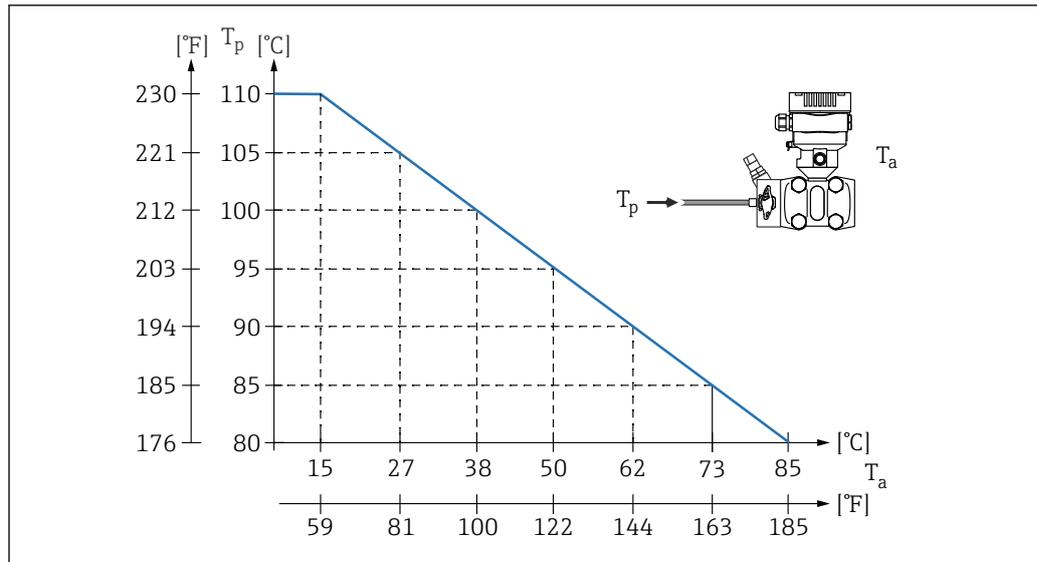
T_p Température de process

T_a Gamme de température ambiante

Appareils avec manifold

La température maximale admissible du process au manifold est de 110 °C (230 °F).

Pour les températures de process > 85 °C (185 °F) où des brides latérales non isolées sont montées horizontalement sur un manifold, une température ambiante réduite s'applique (voir le graphique suivant).



A0043580

T_a Température ambiante maximale au manifold

T_p Température de process maximale au manifold

Applications sur oxygène (gazeux)

L'oxygène et d'autres gaz présentent un risque d'explosion en présence d'huiles, de graisses et de plastiques, si bien qu'il faille, entre autres, prendre les précautions suivantes :

- Tous les composants de l'installation, tels que les appareils de mesure, doivent être nettoyés conformément aux exigences nationales.
- Selon les matériaux utilisés, il ne faut pas dépasser certaines températures maximales et pressions maximales pour les applications sur oxygène.

Le nettoyage de l'appareil de mesure (pas les accessoires d'appareil) est proposé en tant que service optionnel.

- p_{max} : 80 bar (1 200 psi)
- T_{max} environnement : 60 °C (140 °F)

Gamme de température de process (température au transmetteur)

Appareil de mesure sans manifold

- -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Des températures plus faibles sont disponibles en option.
- Tenir compte de la gamme de température de process des joints

Appareil de mesure avec manifold

La température maximale admissible du process au manifold est de 110 °C (230 °F) (limitée par la norme IEC).

Pour les températures de process >85 °C (185 °F) où des brides latérales non isolées sont montées horizontalement sur un manifold, une température ambiante réduite s'applique jusqu'à une température ambiante maximale calculée selon la formule suivante :

$$T_{\text{Température_Ambiante_max}} = 85 \text{ °C} - 2,8 \cdot (T_{\text{Température_Process}} - 85 \text{ °C})$$

$$T_{\text{Température_Ambiante_max}} = 185 \text{ °F} - 2,8 \cdot (T_{\text{Température_Process}} - 185 \text{ °F})$$

$$T_{\text{Température_Ambiante_max}} = \text{température ambiante maximale en °C ou °F}$$

$$T_{\text{Température_Process}} = \text{température de process à un manifold en °C ou °F}$$

Gamme de température de process, joints

- FKM : -20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)
Pour PN > 160 bar (2 320 psi) : T_{min} -15 °C (+5 °F)
- PTFE : -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
- FKM, déshuilé + dégraissé : -10 ... +85 °C (+14 ... +185 °F)
- FKM, nettoyé pour application sur oxygène : -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)

- FFKM :
 - Pour OPL 130 ... 160 bar (1885 ... 2320 psi) et PN 87 ... 107 bar (1305 ... 1605 psi) : T -10 ... +25 °C (+14 ... +77 °F)
 - Pour OPL 160 bar (2320 psi) et PN 107 bar (1605 psi) : T +25 ... +85 °C (+77 ... +185 °F)
- EPDM : -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
- PTFE, nettoyer pour applications sur oxygène : -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

Gamme de pression de process

Indications de pression

AVERTISSEMENT

La pression maximale pour l'appareil de mesure dépend de son élément le moins résistant à la pression (ces composants sont : raccord process, pièces ou accessoires montés en option).

- ▶ N'utiliser l'appareil de mesure que dans les limites prescrites pour les composants !
- ▶ MWP (pression maximale de travail) : la MWP 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 pendant une durée illimitée. Tenir compte de la relation entre la température et la MWP. Pour les valeurs de pression admissibles à des températures plus élevées pour les brides, se reporter aux normes suivantes : 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). Les données MWP qui s'en écartent sont fournies dans les sections correspondantes de l'Information technique.
- ▶ La pression d'épreuve correspond à la limite de surpression (OPL) des capteurs individuels. Pour éviter tout dommage durable, la pression d'épreuve ne peut être appliquée que 20 fois, pendant 1 minute à chaque fois.
- ▶ La Directive des équipements sous pression (2014/68/EU) utilise l'abréviation "PS". Cette abréviation "PS" correspond à la MWP (Maximum working pressure / pression de service max.) de l'appareil de mesure.
- ▶ Pour des combinaisons gammes de capteur et raccords process pour lesquelles l'OPL (Over pressure limit) du raccord process est inférieure à la valeur nominale du capteur, l'appareil de mesure est réglé en usine au maximum à la valeur OPL du raccord process. Si l'ensemble de la gamme du capteur doit être utilisée, sélectionner un raccord process avec une valeur OPL supérieure (1,5 x PN ; MWP = PN).
- ▶ Applications sur oxygène : ne pas dépasser les valeurs pour P_{max} et T_{max} .

Pression d'éclatement

PN160

- Gamme de mesure : ≤40 bar (580 psi)
- Pression d'éclatement : 690 bar (10 005 psi)
Valable pour les matériaux d'étanchéité de process FKM, PTFE, FFKM, EPDM et pour une pression appliquée des deux côtés

PN250, PN320, PN420

- Gamme de mesure : ≤40 bar (580 psi)
- Pression d'éclatement : 1 600 bar (23 200 psi)
Valable pour les matériaux d'étanchéité de process FKM, FFKM, EPDM et pour une pression appliquée des deux côtés
Si l'option vannes de purge latérales (sv) est sélectionnée, la pression d'éclatement est de 690 bar (10 005 psi)
Pour le matériau d'étanchéité de process PTFE (PN250), la pression d'éclatement est de 1 250 bar (18 125 psi)

Applications sur gaz ultrapurs

Endress+Hauser propose également des appareils de mesure pour des applications spéciales, comme le gaz ultrapur, qui sont dégraissées. Pas de restrictions spéciales concernant les conditions de process appliquées à ces appareils de mesure.

Applications sur hydrogène

Une membrane de process métallique **revêtue or** offre une protection universelle contre la diffusion de l'hydrogène, aussi bien dans les applications sur gaz que dans les applications avec solutions aqueuses.

Construction mécanique

 Pour les dimensions, voir le Configurateur de produit : www.endress.com

Rechercher le produit → cliquer sur "Configurer" à droite de la photo du produit → après la configuration, cliquer sur "CAO"

Les dimensions suivantes sont des valeurs arrondies. Pour cette raison, elles peuvent dévier légèrement des dimensions indiquées sur www.endress.com.

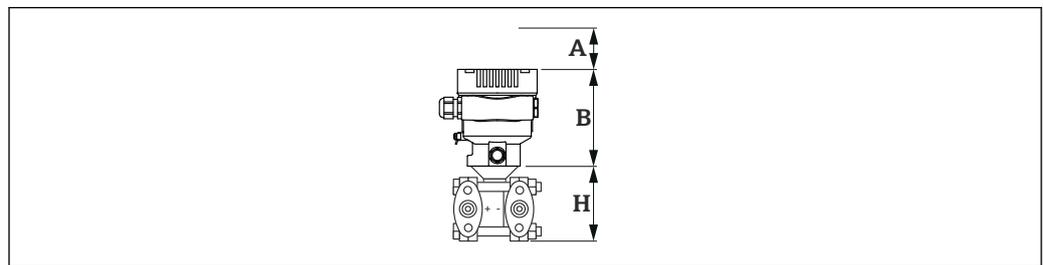
Construction, dimensions

Hauteur de l'appareil

La hauteur de l'appareil est calculée à partir de

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

La hauteur de chaque composant figure dans les chapitres suivants. Pour calculer la hauteur de l'appareil, additionner les différentes hauteurs des composants. Tenir compte de la distance de montage (espace utilisé pour monter l'appareil).



A0038376

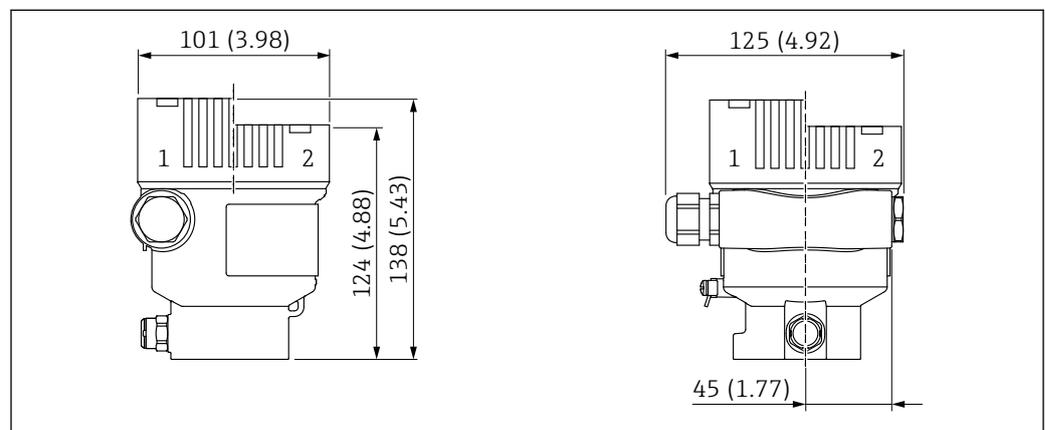
A *Dégagement de montage*

B *Hauteur du boîtier*

H *Hauteur de l'ensemble capteur*

Dimensions

Boîtier à simple compartiment

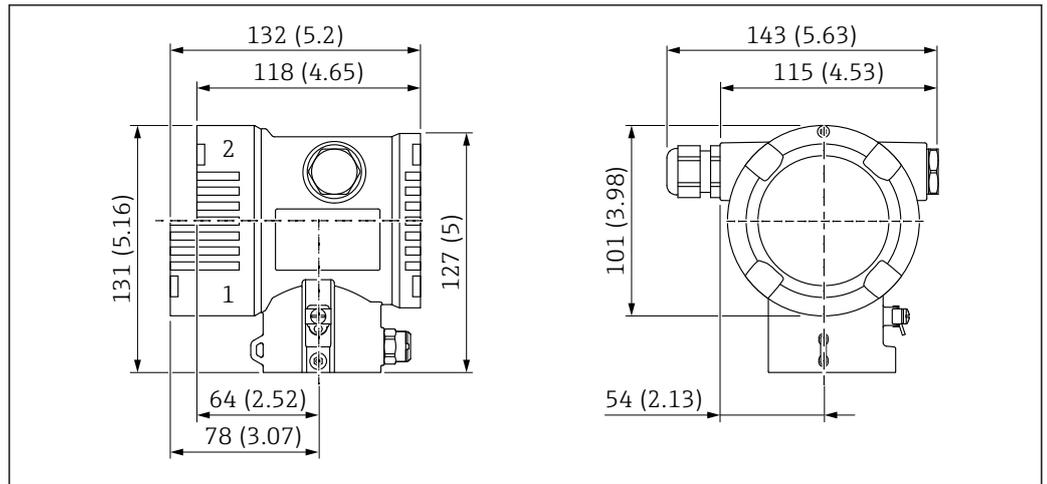


A0038380

Unité de mesure mm (in)

- 1 122 mm (4,80 in) hauteur avec capot et fenêtre transparente en plastique ; 138 mm (5,43 in) hauteur avec capot et fenêtre transparente en verre (appareils pour Ex d, Ex poussière)
- 2 Couvercle sans fenêtre transparente

Boîtier à double compartiment

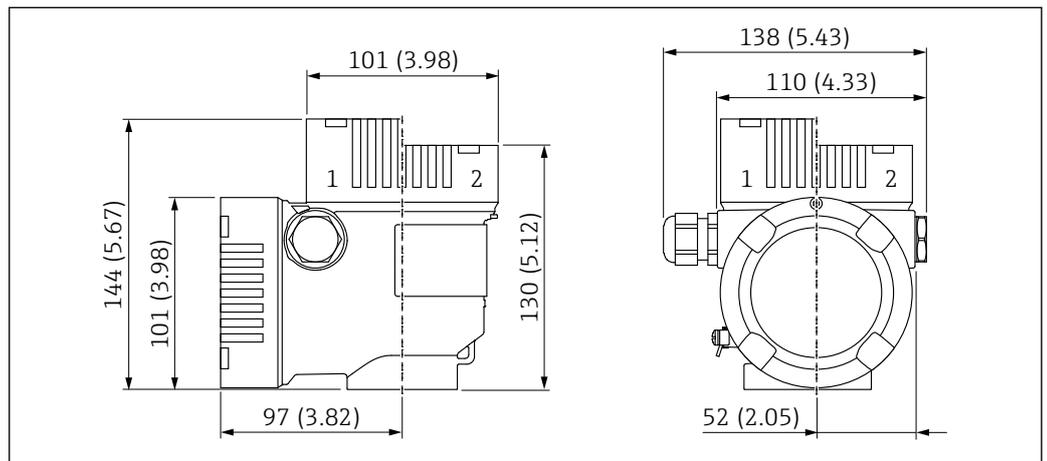


A0038377

Unité de mesure mm (in)

- 1 121 mm (4,76 in) largeur avec capot et fenêtre transparente en plastique ; 132 mm (5,2 in) largeur avec capot et fenêtre transparente en verre (appareils pour Ex d, Ex poussière)
- 2 Couvercle sans fenêtre transparente

Boîtier à double compartiment, en L

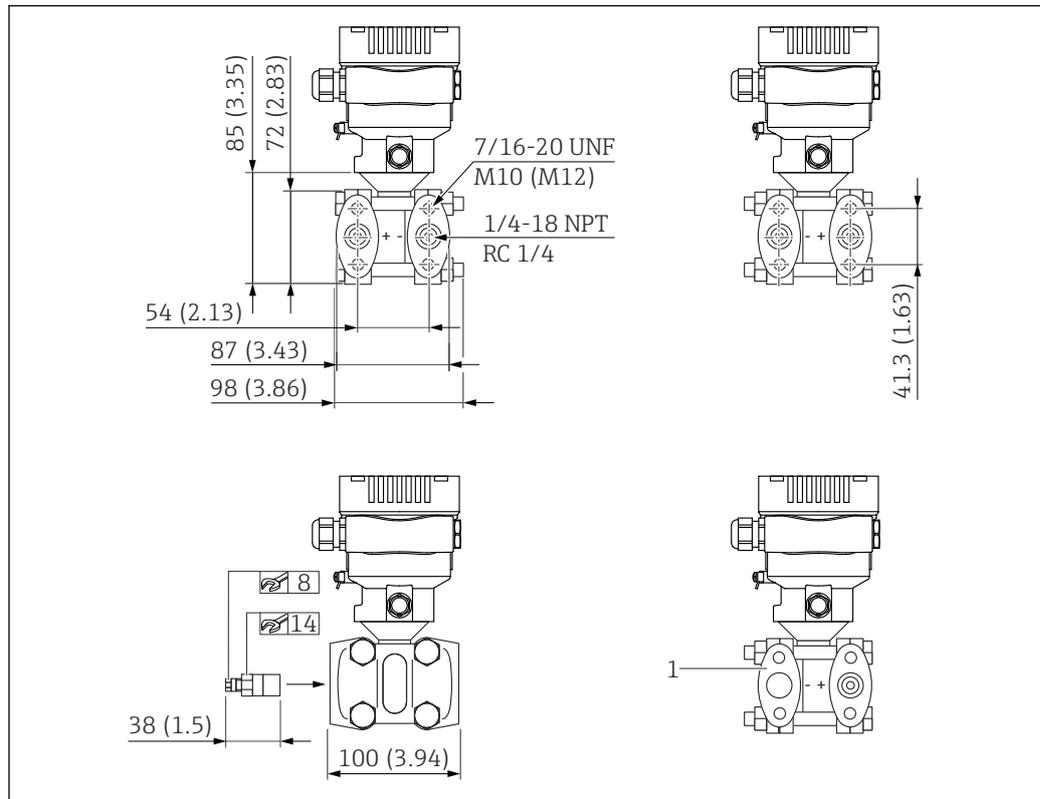


A0038381

Unité de mesure mm (in)

- 1 132 mm (5,2 in) hauteur avec capot et fenêtre transparente en plastique ; 143 mm (5,63 in) hauteur avec capot et fenêtre transparente en verre (appareils pour Ex d, Ex poussière)
- 2 129 mm (5,08 in) Couvercle sans fenêtre transparente

Bride ovale, raccord 1/4-18 NPT ou RC 1/4



A0038475

5 Vue de face, vue du côté gauche, vue du côté droit. Les écrous se trouvent toujours du côté négatif. Unité de mesure mm (in)

1 Bride pleine

7/16-20 UNF

Connexions, 2 vannes de purge incluses :

- <PN 160 : 1/4-18 NPT IEC 61518
- PN 160 : M10
- PN 420 : M12

7/16-20 UNF avec bride aveugle du côté basse pression (version avec capteur de pression absolue ou cellule de pression relative)

Connexions, vanne de purge incluse :

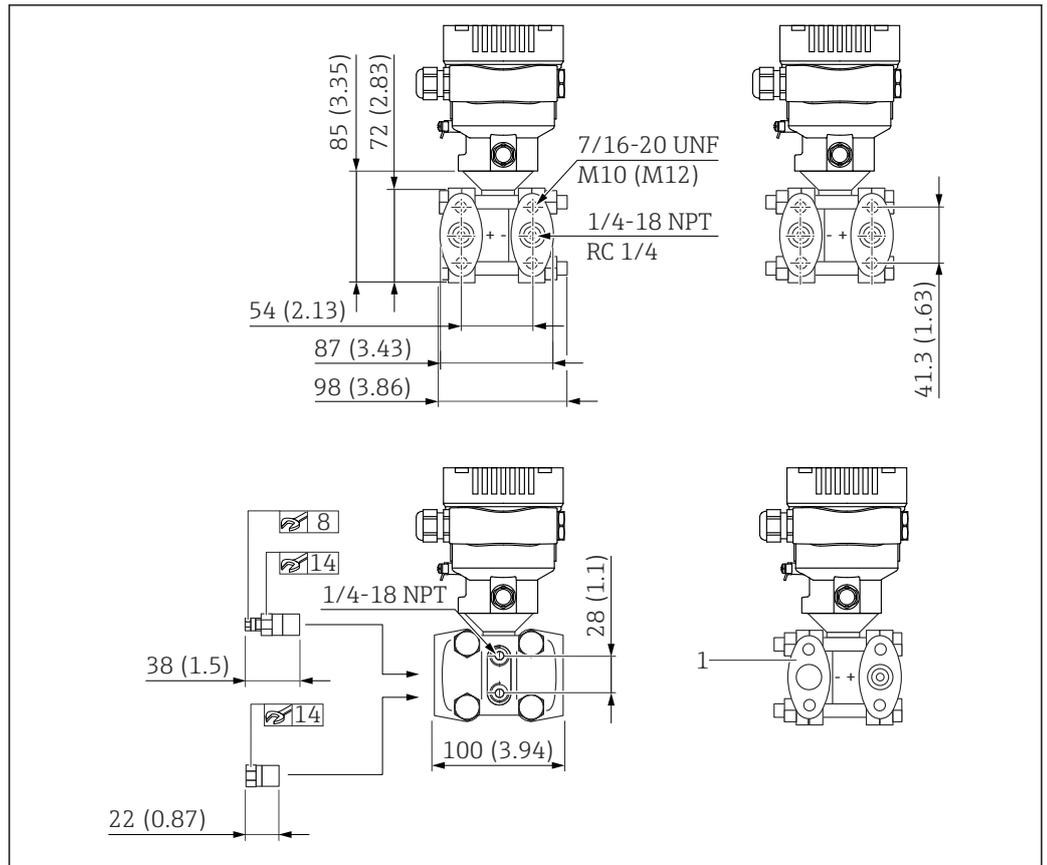
1/4-18 NPT IEC 61518

RC 1/4

Connexions, 2 vannes de purge incluses :

- <PN 160 : 1/4-18 NPT IEC 61518
- PN 160 : RC 1/4
- PN 420 : RC 1/4

Bride ovale, raccord 1/4-18 NPT ou RC 1/4, avec purge latérale



6 Vue de face, vue du côté gauche, vue du côté droit. Les écrous se trouvent toujours du côté négatif. Unité de mesure mm (in)

1 Bride pleine

7/16-20 UNF

Connexions, 4 vis de blocage et 2 vannes de purge incluses :
1/4-18 NPT IEC 61518

7/16-20 UNF avec bride aveugle du côté basse pression (version avec capteur de pression absolue ou cellule de pression relative)

Connexions, vanne de purge incluse :
1/4-18 NPT IEC 61518

RC 1/4

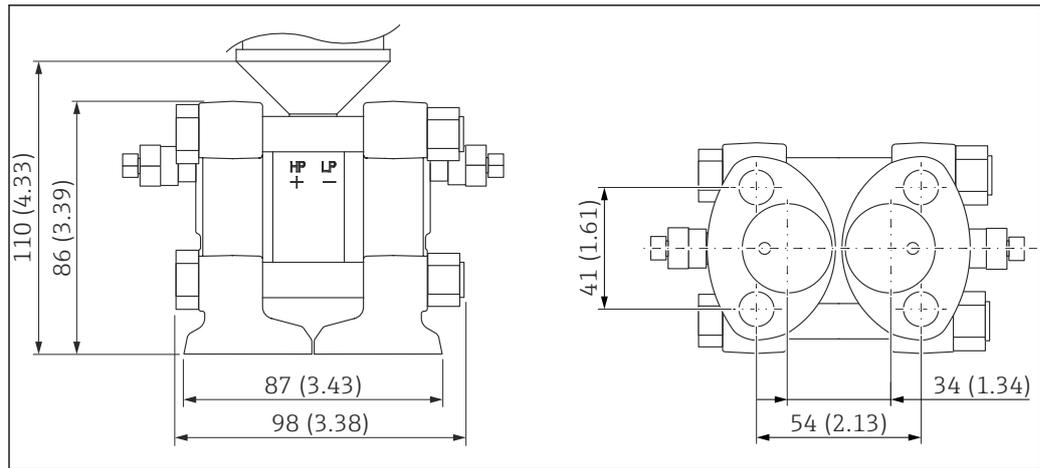
Connexions, 4 vis de blocage et 2 vannes de purge incluses :

- <PN 160 : 1/4-18 NPT IEC 61518
- PN 160 : RC 1/4
- PN 420 : RC 1/4

Raccord process inférieur NPT1/4-18 coplanaire compatible

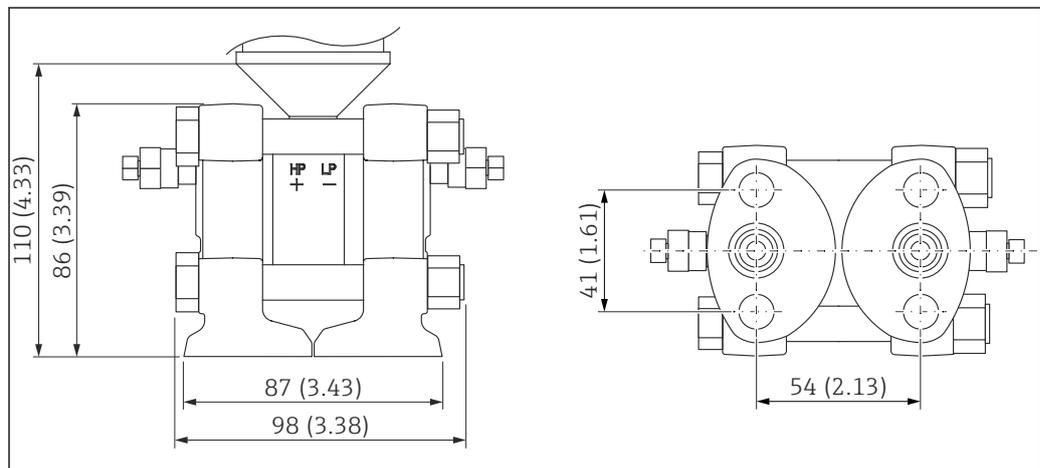
Pour montage sur manifolds existants.

Le joint est fourni, selon le matériau de joint sélectionné.



Raccord process inférieur, NPT1/4-18 IEC61518 UNF7/16-20

Pour le montage de manifolds IEC en position verticale.



Poids

Boîtier

Poids avec électronique et afficheur.

- Boîtier à double compartiment, forme de tube traditionnelle
 - Aluminium : 1,4 kg (3,09 lb)
 - Inox : 3,3 kg (7,28 lb)
- Boîtier à double compartiment, en L : 1,7 kg (3,75 lb)

Boîtier séparé

- Boîtier : voir la section Boîtier
- Adaptateur de boîtier : 0,55 kg (1,21 lb)
- Adaptateur de raccord process : 0,36 kg (0,79 lb)
- Câble :
 - Câble PE 2 mètres : 0,18 kg (0,40 lb)
 - Câble PE 5 mètres : 0,35 kg (0,77 lb)
 - Câble PE 10 mètres : 0,64 kg (1,41 lb)
 - Câble PE 5 mètres : 0,62 kg (1,37 lb)
- Étrier de montage : 0,46 kg (1,01 lb)

Raccords process

- Raccords process en 316L : 3,2 kg (7,06 lb)
- Raccords process en Alloy C276 : 3,5 kg (7,72 lb)

Version Ex d : 0,63 kg (1,39 lb)

Accessoires

Étrier de montage : 0,5 kg (1,10 lb)

Matériaux en contact avec le process

Matériau de la membrane

- 316L (1.4404)
- Alloy C276

La portée de joint de la bride est dans le même matériau que la membrane de process.
Dans le cas d'appareils avec tube, la portée de joint de la bride et le tube sont en :

- 316L dans le cas de brides EN 1092-1
- F316/316L dans le cas de brides ASME

- Tantale

La portée de joint de la bride est dans le même matériau que la membrane de process.
Dans le cas d'appareils avec tube, la portée de joint de la bride et le tube sont en :

- 316L dans le cas de brides EN 1092-1
- F316/316L dans le cas de brides ASME

- Monel (Alloy 400)

La portée de joint de la bride est dans le même matériau que la membrane de process.
Dans le cas d'appareils avec tube, la portée de joint de la bride et le tube sont en :

- 316L dans le cas de brides EN 1092-1
- F316/316L dans le cas de brides ASME

Revêtement de la membrane

Or, 25 µm

La membrane plaquée or TempC n'offre pas une protection contre la corrosion !

Joint

- PTFE
- FKM
- EPDM
- FFKM

Raccords process

NPT1/4-18 IEC61518 UNF7/16-20 :

Bride latérale : AISI 316/316L (1.4408/Cf3M)

NPT1/4-18 IEC61518 UNF7/16-20, Superduplex :

Bride latérale :

NPT1/4-18 DIN19213 M10 :

Bride latérale : 316L

Alloy C276 (2.4819)

NPT1/4-18 DIN19213 M12 :

Bride latérale : 316L

RC 1/4 :

Bride latérale : AISI 316/316L (1.4408/Cf3M)

Alloy C276 (2.4819)

NPT1/4-18 coplanaire compatible, Superduplex :

Bride latérale : 1.4469 (résistant à l'eau de mer, inox Super Duplex)

NPT1/4-18 coplanaire IEC :

- Bride latérale : 1.4469 (résistant à l'eau de mer, inox Super Duplex)
- Corps de la cellule de mesure : 316L (1.4404)
- Vis : A4-70

Vis de purge

Selon le raccord process commandé :

- AISI 316L (1.4404)
- Alloy C22 (2.4602)

Vis de blocage

AISI 316L (1.4404), Alloy C22 (2.4602)

Accessoires



Pour les caractéristiques techniques (p. ex. matériaux, dimensions ou références), voir le document accessoire SD01553P.

Matériaux sans contact avec le process

Boîtier à double compartiment et couvercle

- Revêtement pulvérisé de polyester sur aluminium selon EN1706 AC43400 (teneur en cuivre réduite pour empêcher la corrosion)
- Inox (ASTM A351 : CF3M / DIN EN 10213 : 1.4409)

Boîtier à double compartiment et couvercle, en L

Revêtement pulvérisé de polyester sur aluminium selon EN1706 AC43400 (teneur en cuivre réduite pour empêcher la corrosion)

Boîtier séparé

- Étrier de montage
 - Support : AISI 316L (1.4404)
 - Vis et écrous : A4-70
 - Demi-coquilles : AISI 316L (1.4404)
- Joint pour le câble du boîtier séparé : EPDM
- Presse-étoupe pour câble du boîtier séparé : AISI 316L (1.4404)
- Câble PE pour boîtier séparé : câble résistant à l'abrasion avec dispositifs de décharge de traction Dynema ; blindé à l'aide d'un film revêtu d'aluminium ; isolé avec du polyéthylène (PE-LD), noir ; fils de cuivre, torsadés, résistant aux UV
- Câble FEP pour boîtier séparé : câble résistant à l'abrasion ; blindé à l'aide d'un grillage en fil d'acier galvanisé ; isolé avec de l'éthylène propylène fluoré (FEP), noir ; fils de cuivre, torsadés, résistant aux UV
- Adaptateur de raccord process pour boîtier séparé : AISI 316L (1.4404)

Plaque signalétique du boîtier alu

- Étiquette adhésive plastique
- Versions pouvant être commandées pour des températures ambiantes réduites : plaque signalétique métallique en 316L (1.4404)

Plaque signalétique du boîtier inox

- Plaque signalétique métallique en 316L (1.4404)
Fixations (rivets) pour plaque signalétique en 316Ti (1.4571)
- Versions pouvant être commandées pour des températures ambiantes réduites : plaque signalétique métallique en 316L (1.4404)

Entrées de câble

- Presse-étoupe M20 :
Plastique, laiton nickelé ou 316L (selon la version commandée)
Bouchon aveugle en plastique, aluminium ou 316L (selon la version commandée)
- Filetage M20 :
Bouchon aveugle en aluminium ou 316L (selon la version commandée)
- Filetage G1/2 :
Bouchon aveugle en aluminium ou 316L (selon la version commandée)
- Filetage NPT1/2 :
Bouchon aveugle en aluminium ou 316L (selon la version commandée)
- Connecteur M12 :
CuZn nickelé ou 316L (selon la version commandée)
Bouchon aveugle en aluminium ou 316L (selon la version commandée)
- Connecteur HAN7D :
Aluminium, zinc coulé sous pression, acier
Bouchon aveugle en aluminium ou 316L (selon la version commandée)

Liquide de remplissage

- Huile silicone
- Huile synthétique, FDA
- Huile inerte

Éléments de raccordement

- Connexion entre boîtier et raccord process : AISI 316L (1.4404)
- Vis et écrous
 - PN 160 : boulon hexagonal DIN 931-M12x90-A4-70
 - PN 160 : écrou hexagonal DIN 934-M12-A4-70
 - PN 250, PN 320 et PN 420 : boulon hexagonal ISO 4014-M12x90-A4
 - PN 250, PN 320 et PN 420 : écrou hexagonal ISO 4032-M12-A4-bs
- Corps de la cellule de mesure : AISI 316L (1.4404)
- Vis sans tête : DIN 915 M 6x8 A2-70
- Bille : DIN 5401 (1.3505)
- Brides latérales : 1.4408 / CF3M (fonte équivalente au matériau AISI 316L) / AISI 316L

Accessoires



Pour les caractéristiques techniques (p. ex. matériaux, dimensions ou références), voir le document accessoire SD01553P.

Accessoires

Manifold / vanne de sectionnement et de purge, DA63M

Endress+Hauser fournit des blocs manifold usinés via la structure de produit du transmetteur dans les versions suivantes :

- Manifold, 3 voies, 316L, joint PTFE, FNPT1/2, IEC61518-1
- Manifold, 3 voies, 316L, joint graphite, FNPT1/2, IEC61518-1
- Manifold, 3 voies, AlloyC, joint PTFE, FNPT1/2, IEC61518-1
- Manifold, 5 voies, 316L, joint PTFE, FNPT1/2, IEC61518-A
- Manifold, 5 voies, 316L, joint graphite, FNPT1/2, IEC61518-A
- Manifold, 5 voies, AlloyC, joint PTFE, FNPT1/2, IEC61518-A

Les manifolds 3 voies ou 5 voies en 316L ou AlloyC peuvent être

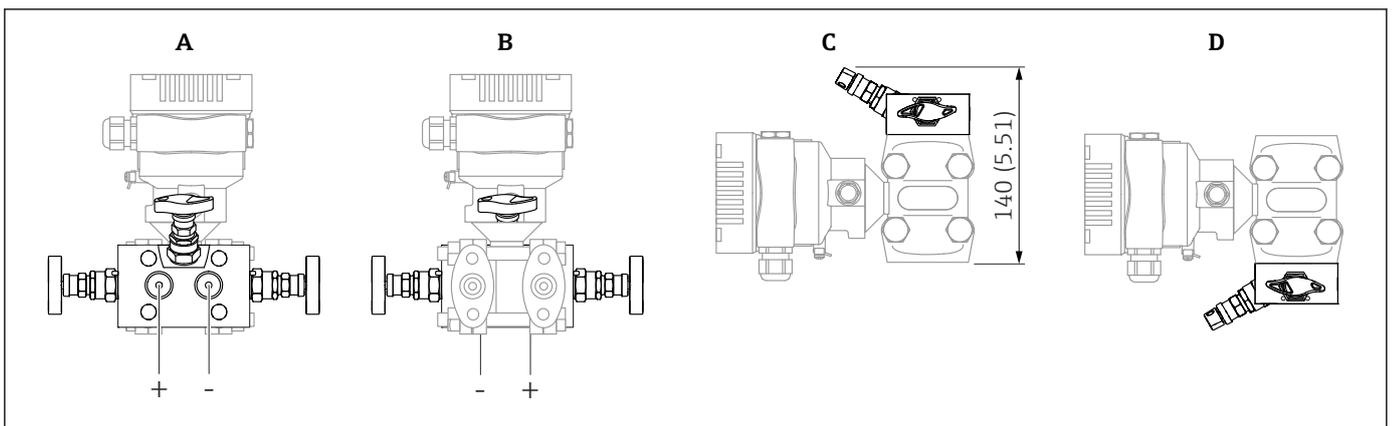
- commandés comme accessoires **compris** (vis et joints pour le montage sont compris)
- commandés comme accessoires **montés** (les blocs manifold montés sont fournis avec un test d'étanchéité documenté).

Les certificats commandés (p. ex. Certificat matière 3.1 et NACE) et les tests (p. ex. PMI et test en pression) sont valables pour le transmetteur et le manifold.

Pour plus de détails (option de commande, dimensions, poids, matériaux), voir SD01553P "Accessoires mécaniques pour les appareils de mesure de pression".

Pendant la période d'exploitation des vannes, il peut s'avérer nécessaire de resserrer la garniture.

Monté sur manifold



A0038641

Unité de mesure mm (in)

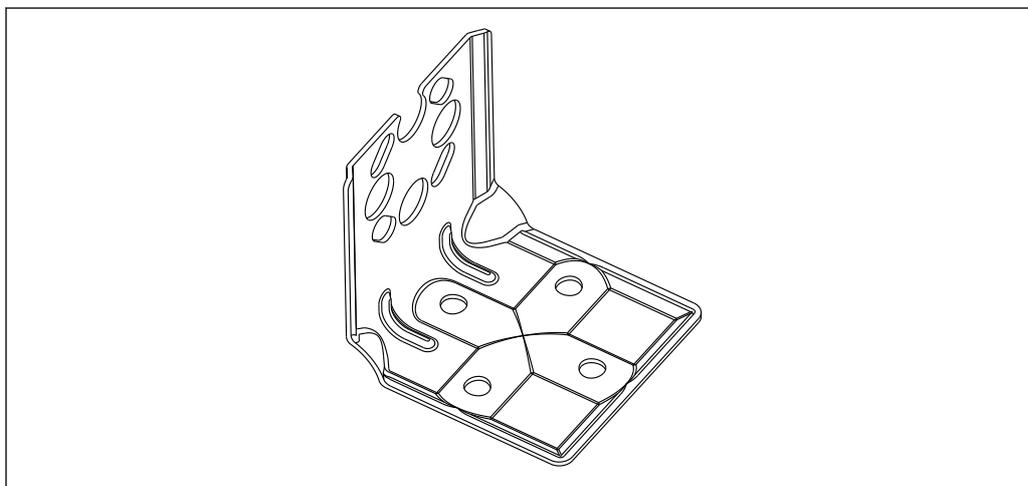
- A Monté à l'arrière du manifold
- B Monté à l'avant du manifold
- C Monté au-dessous du manifold
- D Monté au-dessus du manifold

Bride ovale

Bride ovale P1, voir spéc. supplémentaire

Montage d'étalonnage Q7 - 1/4" - 28 UNF**Montage mural et sur tube**

Endress+Hauser propose l'étrier de montage suivant pour fixer l'appareil à un tube ou un mur :

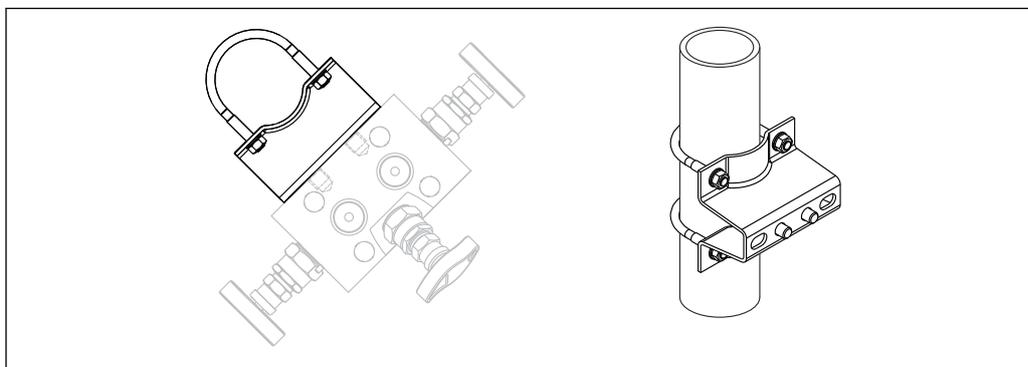


A0031326

- Si un manifold est utilisé, il faut également tenir compte de ses dimensions
- Support pour montage sur paroi ou sur tube avec étrier pour montage sur tube et deux écrous
- Le matériau des vis utilisées pour fixer l'appareil dépend de la référence de commande



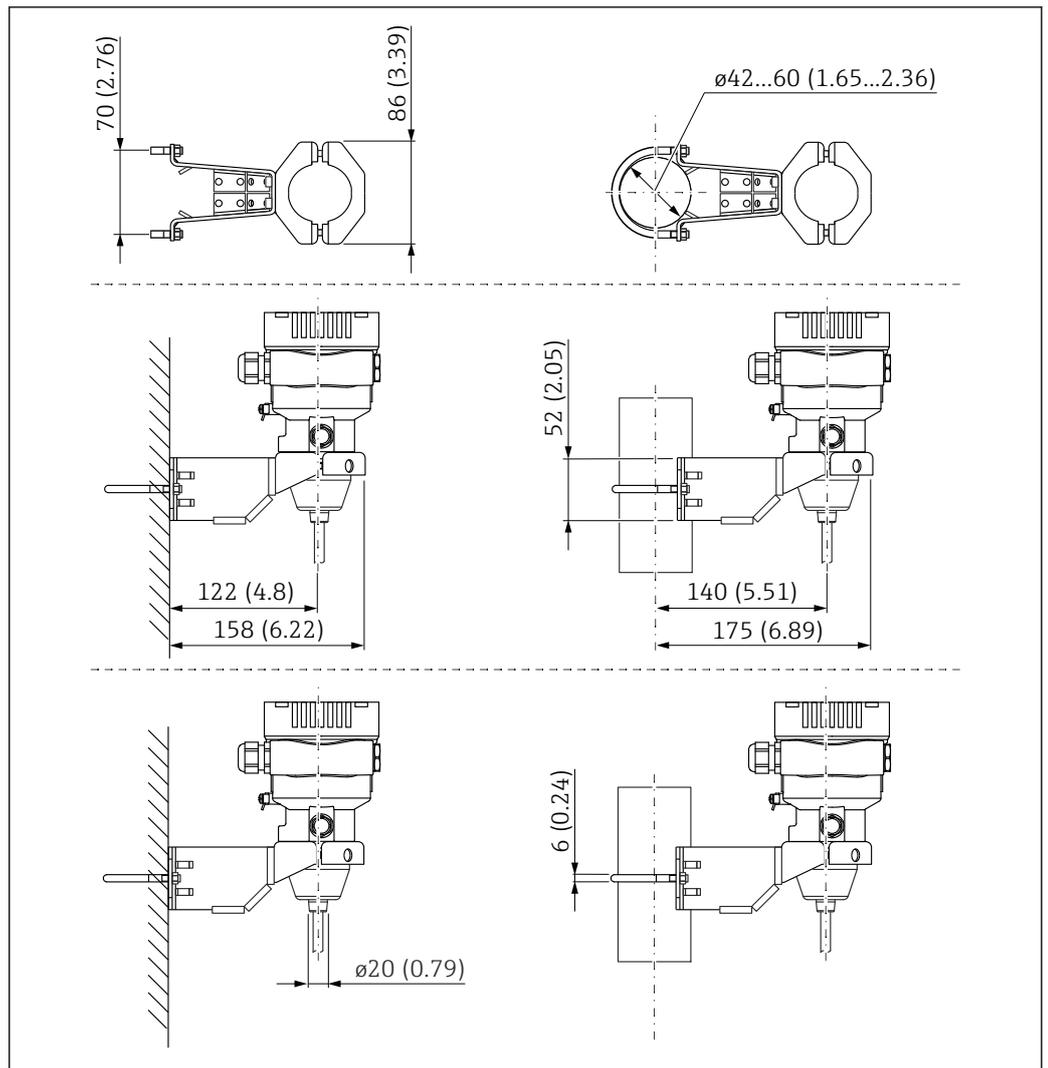
Pour les caractéristiques techniques (p. ex. matériaux, dimensions ou références), voir le document accessoire SD01553P.

Montage mural et sur tube avec manifold

A0032335

Pour les caractéristiques techniques (p. ex. dimensions ou références pour vis), voir le document accessoire SD01553P.

Boîtier séparé



A0038214

Unité de mesure mm (in)

Capot de protection

Inox (boîtier à double compartiment)

Le capot de protection climatique peut être commandé comme accessoire joint ou séparément (référence : 71439887).

Plastique (boîtier à simple compartiment)

Le capot de protection climatique peut être commandé comme accessoire joint ou séparément (référence : 71434098).

Interface utilisateur

Concept de configuration

Structure de menus orientée utilisateur

- Navigation de l'utilisateur
- Diagnostic
- Domaine d'application
- System

Mise en service rapide et sûre

- Assistant interactif avec interface utilisateur graphique pour une mise en service guidée dans FieldCare, DeviceCare, les outils tiers basés sur les DTM ou SmartBlue
- Guidage par menus avec de courtes descriptions des différentes fonctions de paramètre
- Configuration standardisée sur l'appareil et avec les outils de configuration

Mémoire de données HISTOROM intégrée

- Adoption de la configuration des données lors du remplacement des modules électroniques
- Jusqu'à 100 messages d'événement enregistrés dans l'appareil
- Sauvegarde des données avec jusqu'à 1 000 valeurs enregistrées

Un niveau de diagnostic efficace améliore la disponibilité de la mesure

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

Module Bluetooth (intégré en option dans l'affichage local)

- Configuration simple et rapide avec l'app SmartBlue ou le PC avec DeviceCare, version 1.06.00 ou plus
- Aucun outil ou adaptateur supplémentaire n'est nécessaire
- Transmission de données point à point unique cryptée (testée par le Fraunhofer Institute) et communication protégée par mot de passe via technologie sans fil *Bluetooth*®

Langues

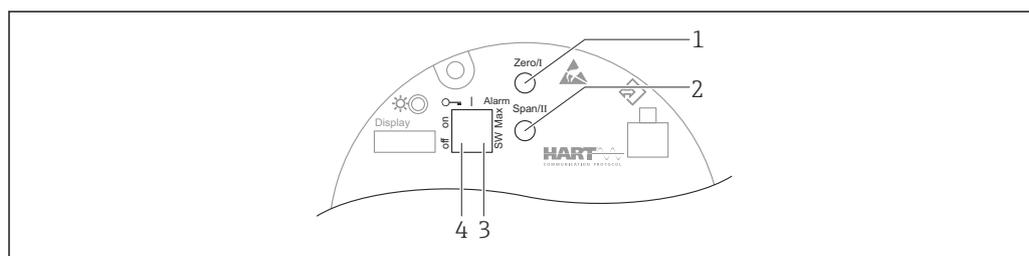
Langues de programmation

- Option **English** (l'anglais est configuré en usine si aucune autre langue n'est commandée)
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)
- Svenska

Configuration sur site

Touches de configuration et commutateurs DIP sur l'électronique

HART



A0039285

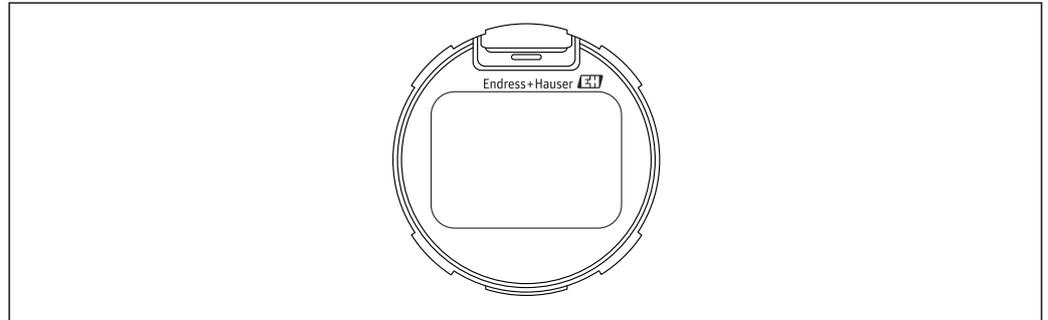
- 1 Touche de configuration pour le début d'échelle (zéro)
- 2 Touche de configuration pour la fin d'échelle (étendue)
- 3 Commutateur DIP pour courant d'alarme
- 4 Commutateur DIP pour le verrouillage et le déverrouillage de l'appareil de mesure

Afficheur local**Affichage de l'appareil (en option)**

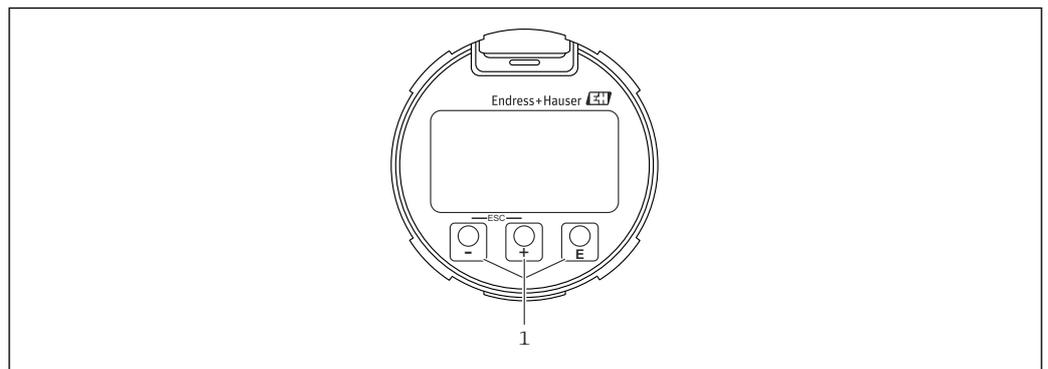
Fonctions :

- Affichage des valeurs mesurées, messages d'erreur et d'information
- Rétroéclairage, qui passe du vert au rouge en cas d'erreur (dans le cas de l'affichage graphique)
- L'affichage de l'appareil peut être retiré pour faciliter le fonctionnement

 Les affichages de l'appareil sont disponibles avec l'option supplémentaire de la technologie sans fil Bluetooth®.



 7 Affichage à segments



 8 Affichage graphique avec touches de configuration optiques (1)

Configuration à distance**Via protocole HART****Via interface service (CDI)****Fonctionnement via technologie sans fil Bluetooth® (en option)**

Condition

- Appareil de mesure avec affichage Bluetooth
- Smartphone ou tablette avec Endress+Hauser SmartBlue (app) ou PC avec DeviceCare, version 1.06.00 et plus récente

La portée de connexion maximale est de 10 m (33 ft).

Intégration système**HART**

Version 7

Outils de configuration pris en charge

Smartphone ou tablette avec Endress+Hauser SmartBlue (app) ou PC avec DeviceCare, version 1.06.00 et plus récente

HistoROM

En cas de remplacement de l'électronique, les données mémorisées (à l'exception de la liste d'événements et de la liste de diagnostics) peuvent être transférées en débranchant le module HistoROM et en le branchant dans la nouvelle électronique.

Le numéro de série de l'appareil est enregistré dans l'HistoROM. Le numéro de série de l'électronique est enregistré dans l'électronique.

Certificats et agréments

Marquage 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.

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 portent la marque RCM-Tick sur la plaque signalétique.



A0029561

Agréments Ex

- ATEX
- CSA (en préparation)
- NEPSI (en préparation)
- Également combinaisons de différents agréments

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

- ATEX/IEC II 1G Ex ia IIC T6 Ga
- ATEX/IEC II 1/2G, 2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb
- ATEX/IEC II 2G Ex db IIC T6 Gb
- ATEX/IEC II 1/2D, 2D Ex ta/tb IIIC Da/Db
- ATEX/IEC II 1/2D, 2D Ex ia IIIC Da/Db
- ATEX/IEC II 1/2G, 2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, II 1/2D, 2D Ex ia IIIC Da/Db
- ATEX/IEC II 3G Ex ec IIC T6 Gc, II 3D Ex tc IIIC Dc
- ATEX/IEC II 1/2G, 2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, II 2G Ex db IIC T6 Gb, II 1/2D, 2D Ex ta/tb IIIC Da/Db
- CSA C/US General Purpose
- CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Cl.I zone 0, AEx/Ex ia IIC T6, Cl.I Div.2 Gr.A-D
- CSA C/US XP Cl.I Div.1 Gr.A/B-D, Cl.II,III Div.1 Gr.E-G, Cl.I Div.2 Gr.A-D Cl.I zone 1, AEx/Ex d IIC T6
- CSA C/US DIP Cl.I,II,III Div.1 Gr.E-G
- CSA C/US XP Cl.I Div.1 Gr.A/B-D, Ex d, DIP Cl.II,III Div.1 Gr.E-G, IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Ex ia, Cl.I Div.2 Gr.A-D

Agréments supplémentaires en préparation.

Conformité EAC

L'appareil de mesure satisfait aux exigences légales des Directives EAC en vigueur. Celles-ci sont listées dans la déclaration de conformité EAC correspondante avec les normes appliquées.

Par l'apposition du marquage EAC, Endress+Hauser atteste que l'appareil a passé les tests avec succès.

Certificat des Bonnes pratiques de fabrication (cGMP) actuelles

Le certificat est uniquement disponible en anglais et couvre les sujets suivants :

- Matériaux de construction des pièces en contact avec le produit
- Conformité EST
- Polissage et finition de surface
- Tableau de conformité Matériau / Composé, p. ex. USP classe VI, conformité FDA

Agrément eau potable (en préparation)

- Agrément eau potable NSF/ANSI 61
- Agrément eau potable KTW W 270

Sécurité antidébordement (en préparation)

L'appareil de mesure est contrôlé conformément aux directives d'agrément concernant les dispositifs de sécurité antidébordement (ZG-ÜS:2012-07) en tant que sécurité antidébordement selon l'article 63 de la loi allemande sur les ressources en eau (WHG)).

Sécurité fonctionnelle SIL / Déclaration de conformité IEC 61508 (en option), (en préparation)	Les appareils de mesure avec signal de sortie 4 à 20 mA ont été développés conformément à la norme IEC 61508. Ces appareils de mesure peuvent être utilisés pour surveiller le niveau et la pression de process jusqu'à SIL 3. Pour une description détaillée des fonctions de sécurité, des réglages et des données liées à la sécurité fonctionnelle, voir le "manuel de sécurité fonctionnelle".
Agrément Marine	En préparation.
Agrément radiotechnique	Les affichages avec Bluetooth LE ont une licence radio selon CE et FCC. Les informations et les étiquettes de certification pertinentes sont fournies à l'écran.
Agrément CRN	Il existe un agrément CRN pour certaines versions d'appareil. Afin d'obtenir un appareil agréé CRN, un raccord process agréé CRN doit être commandé avec l'option de commande "Agrément CRN". Ces appareils sont équipés d'une plaque séparée avec numéro d'enregistrement CRN OF20813.5C.
Rapports de test	<p>Test, rapport, déclaration</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificat de réception 3.1, EN10204 (certificat matière, parties métalliques en contact avec le produit) ▪ NACE MR0175 / ISO 15156 (pièces métalliques en contact avec le produit), déclaration ▪ NACE MR0103 / ISO 17945 (pièces métalliques en contact avec le produit), déclaration ▪ Conduite de process ASME B31.3, déclaration ▪ Conduite d'énergie ASME B31.1, déclaration ▪ Gamme de température ambiante transmetteur (en préparation) ; pour capteur, voir spécification ▪ Gamme de température ambiante transmetteur (en préparation) ; pour capteur, voir spécification ▪ Test en pression, procédure interne, rapport de test ▪ Test d'étanchéité à l'hélium, procédure interne, rapport de test ▪ Test PMI, procédure interne, parties métalliques en contact avec le produit, rapport de test ▪ Documentation de soudage, soudures en contact avec le produit/supportant la pression, déclaration <p>Étalonnage</p> <p>Certificat d'étalonnage en 5 points</p> <p>Certificat d'étalonnage 10 points, traçable selon ISO/IEC 17025</p> <p>Déclarations du fabricant</p> <p>Selon la configuration désirée, les documents suivants peuvent être commandés en plus avec l'appareil de mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conformité FDA ▪ Sans EST : matériaux exempts de substances d'origine animale ▪ Règlement (CE) n° 2023/2006 (GMP) <p><i>Téléchargement de la Déclaration de conformité</i></p> <p>www.fr.endress.com → Télécharger</p>
Agrément pour appareils de mesure sous pression (Directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE (PED))	<p>Équipements sous pression avec pression admissible ≤ 200 bar (2 900 psi)</p> <p>Les équipements sous pression (avec pression admissible maximum PS ≤ 200 bar (2 900 psi)) peuvent être classés comme accessoires sous pression conformément à la Directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE. 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 sur les équipements sous pression (voir Directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE, Article 4, point 3). La Directive sur les équipements sous pression impose uniquement que les équipements sous pression soient conçus et fabriqués conformément aux "bonnes pratiques d'ingénierie en vigueur dans un État membre".</p> <p><i>Causes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Directive sur les équipements sous pression (DESP) 2014/68/EU Article 4, point 3 ▪ Directive sur les équipements sous pression 2014/68/EU, Commission's Working Group "Pressure", Guideline A-05 + A-06

Remarque :

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 (accessoire de sécurité conformément à la Directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE, Article 2, point 4).

Équipements sous pression avec pression admissible > 200 bar (2 900 psi)

Les équipements sous pression conçus pour une utilisation dans tous les fluides de process ayant un volume sous pression < 0,1 l et une pression maximale admissible PS > 200 bar (2 900 psi) doivent satisfaire aux exigences essentielles de sécurité énoncées dans l'Annexe I de la Directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE. Conformément à l'Article 13, les équipements sous pression doivent être classés par catégorie selon l'Annexe II. Compte tenu du faible volume sous pression mentionné ci-dessus, les appareils sous pression sont classés dans la catégorie I des équipements sous pression. Ces appareils doivent dans ce cas porter le marquage CE.

Causes :

- Directive des équipements sous pression 2014/68/EU, Article 13, Annexe II
- Directive des équipements sous pression 2014/68/EU, Commission's Working Group "Pressure", Guideline A-05

Remarque :

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 (accessoire de sécurité conformément à la Directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE, Article 2, point 4).

Ce qui suit s'applique également :

Appareils de mesure, PN 420
Adapté aux gaz stables du groupe 1, catégorie I, module A

Application sur oxygène	Vérifié, nettoyé pour application sur oxygène (pièces en contact avec le produit)
Applications exemptes de substances altérant le mouillage des peintures (PWIS-free)	En préparation.
Symbole RoHS Chine	L'appareil de mesure est clairement identifié selon la norme SJ/T 11363-2006 (China-RoHS).
Certification supplémentaire	<p>Classification du joint de process entre le raccord électrique et les produits de process (inflammables) selon UL 122701</p> <p>Les appareils Endress+Hauser sont construits selon UL 122701. 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 de mesure sont conformes aux pratiques de montage nord-américaines et permettent un montage très sûr et peu coûteux pour les applications de surpression avec des produits de process dangereux.</p> <p>Pour plus d'informations, voir les schémas de contrôle de l'appareil concerné.</p> <p>Agrément métrologique (en préparation)</p> <p>L'appareil de mesure est fourni avec une plaque signalétique chinoise pour l'agrément PAC avec l'option de commande VD "Chine".</p> <p>Test, certificat</p> <p>Les rapports de test, déclarations et certificats de réception sont disponibles sous forme électronique dans le W@M Device Viewer : entrer le numéro de série de la plaque signalétique (www.fr.endress.com/deviceviewer).</p> <p>Applicable pour caractéristiques de commande "Étalonnage" et "Test, certificat".</p>

Documentation produit sur papier

Les rapports de test, déclarations et certificats de réception en version papier peuvent être commandés en option avec l'option de commande "Documentation produit sur papier". Ces documents sont fournis avec le produit commandé.

Autres normes et directives

Les directives et normes européennes applicables sont indiquées dans la déclaration CE de conformité correspondante. Les normes suivantes ont également été appliquées :

IEC 62828-1 et IEC 62828-2

Transmetteurs pour une utilisation dans des systèmes numériques de contrôle-commande industriels. Partie 1 : Méthodes d'inspection et d'essais de routine

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

EN 61326-X

Norme sur la compatibilité électromagnétique d'appareils électriques de mesure, de commande et de laboratoire.

EN 60529

Indices de protection du boîtier (code IP)

Informations à fournir à la commande

Des informations de commande détaillées sont disponibles auprès de votre agence commerciale la plus proche <https://www.endress.com/en/contact> ou dans le Configurateur de produit, sous www.endress.com :

1. Cliquer sur Corporate
2. Sélectionner le pays
3. Cliquer sur Produits
4. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche
5. Ouvrir la page produit

Le bouton de configuration à droite de l'image du produit ouvre le Configurateur de produit.

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

La livraison comprend :

- Appareil de mesure
- Accessoires en option

Documentation fournie :

- Instructions condensées
- Rapport d'inspection finale
- Consignes de sécurité supplémentaires pour appareils avec agréments (p. ex. ATEX, IECEx, NEPSI, etc.)
- En option : formulaire d'étalonnage en usine, certificats de test

 The Operating Instructions are available on the Internet at: www.endress.com → Download

Point de mesure (TAG)

- Référence de commande : marquage
- Option : Z1, point de mesure (TAG), voir spécification supplémentaire
- Emplacement de l'identificateur du point de mesure : à sélectionner dans les spécifications supplémentaires
 - Plaque signalétique, inox
 - Étiquette papier auto-adhésive
 - Plaque fournie
 - Étiquette RFID
 - TAG RFID + plaque signalétique inox
 - TAG RFID + étiquette papier auto-adhésive
 - TAG RFID + étiquette/plaque fournies
- Définition de la désignation du point de mesure : à définir dans les spécifications supplémentaires 3 lignes, chacune contenant 18 caractères max.
La désignation de point de mesure spécifiée apparaît sur l'étiquette et/ou le TAG RFID sélectionné
- Identification sur la plaque signalétique électronique (ENP) : 32 chiffres

Packs application

Heartbeat Technology

Disponibilité

Disponible dans toutes les versions d'appareil de mesure.

Heartbeat Verification + Monitoring, en option.

Heartbeat Diagnostics

- Autosurveillance continue de l'appareil de mesure
- Messages de diagnostic délivrés à
 - l'affichage local
 - un système d'Asset Management (p. ex. FieldCare ou DeviceCare)
 - un système d'automatisation (p. ex. API)

Heartbeat Verification

- Surveillance de l'appareil monté sans interruption du process, rapport inclus
- Évaluation claire du point de mesure (succès/échec) avec une couverture de test élevée dans le cadre des spécifications du fabricant
- Peut être utilisée pour documenter des exigences normatives (p. ex. ISO9001:2015 7.1.5.2)
- Pour SIL : assistant pour test itératif périodique

Heartbeat Monitoring

- Diagnostic statistique du capteur : analyse statistique et évaluation du signal de pression en vue de détecter des anomalies du process (p. ex. prises de pression colmatées)
- Diagnostic de la boucle : détection de valeurs de résistance élevées du circuit de mesure ou d'une baisse de l'alimentation électrique
- Fenêtre de process : limites de pression et de température définissables par l'utilisateur en vue de détecter les pics de pression dynamique ou les systèmes de traçage ou d'isolation défectueux
- Fournit en permanence des données de surveillance supplémentaires à un système de Condition Monitoring externe à des fins de maintenance prédictive ou de surveillance du process

Description détaillée

Voir documentation spéciale pour SD Heartbeat Technology.

Accessoires

Accessoires spécifiques à l'appareil

- Étrier de montage pour boîtier
- Étrier de montage pour manifolds
- Adaptateur d'étalonnage 5/16"-24 UNF, à visser dans les vannes de purge
- Capot de protection
- Boîtier séparé
- Manifold

 Pour les caractéristiques techniques (p. ex. matériaux, dimensions ou références), voir le document accessoire SD01553P.

Connecteurs mâles

- Connecteur mâle M12 90°, IP67, câble 5 m, écrou-raccord, Cu Sn/Ni
- Connecteur mâle M12, IP67, écrou-raccord, Cu Sn/Ni
- Connecteur mâle M12, 90°, IP67, écrou-raccord, Cu Sn/Ni

 Les indices de protection IP sont uniquement maintenus si le bouchon aveugle est utilisé ou si le câble est raccordé.

Accessoires à souder

 Pour plus de détails, voir TI00426F/00/FR "Manchons à souder, adaptateurs de process et brides".

Documentation complémentaire



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

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

Documentation standard

- **Information technique : guide de planification**
Ce document fournit toutes les caractéristiques techniques relatives à l'appareil et donne un aperçu des accessoires qui peuvent être commandés pour l'appareil
- **Instructions condensées : pour une prise en main rapide**
Ce manuel d'instructions condensées contient toutes les informations essentielles de la réception des marchandises à la première mise en service
- **Manuel de mise en service : manuel de référence**
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, les fondements d'utilisation et la mise en service

Documentation complémentaire dépendant de l'appareil

Selon la version d'appareil commandée d'autres documents sont fournis : tenir compte des instructions de la documentation correspondante. La documentation complémentaire fait partie intégrante de la documentation relative à l'appareil.

Domaine d'activités



Document FA00004P

Mesure de pression – Appareils de mesure pour la pression de process, la pression différentielle, le niveau et le débit

Documentation spéciale



Document SD01553P

Accessoires mécaniques pour les appareils de mesure de pression

La documentation donne un aperçu des composants disponibles suivants : manifolds, adaptateurs de bride ovale, vannes d'isolement, siphons, pots de condensation, kits de raccourcissement de câble, adaptateurs de test, anneaux de rinçage, vannes Block&Bleed et capot de protection.

Marques déposées

HART®

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

Bluetooth®

La marque et les logos Bluetooth® sont la propriété de Bluetooth SIG, Inc. et toute utilisation de ces marques par Endress+Hauser fait l'objet d'une licence. Les autres marques déposées et marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs.





www.addresses.endress.com
