

Mise en service

Capteur de pression process IPT-2x

F

Esclave pour pression différentielle électronique
Avec qualification SIL
Capteur métallique



Capteur de pression process IPT-2x



Table des matières

1	À propos de ce document.....	4
1.1	Fonction	4
1.2	Personnes concernées.....	4
1.3	Symbolique utilisée	4
2	Pour votre sécurité	5
2.1	Personnel autorisé	5
2.2	Utilisation appropriée	5
2.3	Avertissement contre les utilisations incorrectes	5
2.4	Consignes de sécurité générales	5
2.5	Conformité UE.....	6
2.6	Qualification SIL selon IEC 61508.....	6
2.7	Installation et exploitation aux États-Unis et au Canada.....	6
3	Description du produit	7
3.1	Structure	7
3.2	Fonctionnement	8
3.3	Procédures de nettoyage supplémentaires	11
3.4	Emballage, transport et stockage.....	12
4	Montage	13
4.1	Remarques générales	13
4.2	Ventilation et compensation de pression	15
4.3	Combinaison maître - esclave	17
4.4	Mesure de niveau.....	18
4.5	Mesure de pression différentielle	19
4.6	Mesure d'interface.....	20
4.7	Mesure de densité.....	21
4.8	Mesure de niveau à compensation de densité	22
4.9	Boîtier externe.....	24
5	Raccordement à l'alimentation en tension.....	25
5.1	Préparation du raccordement.....	25
5.2	Raccordement.....	25
5.3	Boîtier à chambre unique	27
5.4	Boîtier externe pour version IP68 (25 bars)	28
5.5	Exemple de raccordement	30
6	Sécurité fonctionnelle (SIL)	31
6.1	Objectif.....	31
6.2	Qualification SIL	31
6.3	Domaine d'application.....	32
6.4	Concept de sécurité du paramétrage	32
7	Mise en service avec le module de réglage et d'affichage.....	34
7.1	Paramétrage.....	34
8	Diagnostic, gestion des actifs et service	48
8.1	Entretien.....	48
8.2	Élimination des défauts	48
8.3	Remplacement des composants de raccordement au process en cas de version IP68 (25 bars).....	48

8.4	Réparation de l'appareil	49
9	Démontage	51
9.1	Étapes de démontage	51
9.2	Recyclage	51
10	Annexe	52
10.1	Caractéristiques techniques	52
10.2	Calcul de l'écart total	65
10.3	Exemple pratique	66
10.4	Dimensions	69
10.5	Marque déposée	77

Consignes de sécurité pour atmosphères Ex



Respectez les consignes de sécurité spécifiques pour les applications Ex. Celles-ci font partie intégrante de la notice de mise en service et sont jointes à la livraison de chaque appareil disposant d'un agrément Ex.

Date de rédaction : 2020-05-12

1 À propos de ce document

1.1 Fonction

La présente notice contient les informations nécessaires au montage, au raccordement et à la mise en service de l'appareil ainsi que des remarques importantes concernant l'entretien, l'élimination des défauts, le remplacement de pièces et la sécurité de l'utilisateur. Il est donc primordial de la lire avant d'effectuer la mise en service et de la conserver près de l'appareil, accessible à tout moment comme partie intégrante du produit.

1.2 Personnes concernées

Cette mise en service s'adresse à un personnel qualifié formé. Le contenu de ce manuel doit être rendu accessible au personnel qualifié et mis en œuvre.

1.3 Symbolique utilisée



Information, remarque, conseil : Ce symbole identifie des informations complémentaires utiles et des conseils pour un travail couronné de succès.



Remarque : ce pictogramme identifie des remarques pour éviter des défauts, des dysfonctionnements, des dommages de l'appareil ou de l'installation.



Attention : le non-respect des informations identifiées avec ce pictogramme peut avoir pour conséquence des blessures corporelles.



Avertissement : le non-respect des informations identifiées avec ce pictogramme peut avoir pour conséquence des blessures corporelles graves, voire mortelles.



Danger : le non-respect des informations identifiées avec ce pictogramme aura pour conséquence des blessures corporelles graves, voire mortelles.



Applications Ex

Vous trouverez à la suite de ce symbole des remarques particulières concernant les applications Ex.



Liste

Ce point précède une énumération dont l'ordre chronologique n'est pas obligatoire.



Séquence d'actions

Les étapes de la procédure sont numérotées dans leur ordre chronologique.



Élimination des piles

Vous trouverez à la suite de ce symbole des remarques particulières concernant l'élimination des piles et accumulateurs.

2 Pour votre sécurité

2.1 Personnel autorisé

Toutes les manipulations sur l'appareil indiquées dans la présente documentation ne doivent être effectuées que par du personnel qualifié, spécialisé et autorisé par l'exploitant de l'installation.

Il est impératif de porter les équipements de protection individuels nécessaires pour toute intervention sur l'appareil.

2.2 Utilisation appropriée

Le IPT-2x est un capteur esclave pour la mesure de pression différentielle électronique.

Vous trouverez des informations plus détaillées concernant le domaine d'application au chapitre "*Description du produit*".

La sécurité de fonctionnement n'est assurée qu'à condition d'un usage conforme de l'appareil en respectant les indications stipulées dans la notice de mise en service et dans les éventuelles notices complémentaires.

2.3 Avertissement contre les utilisations incorrectes

En cas d'utilisation incorrecte ou non conforme, ce produit peut être à l'origine de risque spécifiques à l'application, comme par ex. un débordement du réservoir du fait d'un montage ou d'un réglage incorrects. Cela peut entraîner des dégâts matériels, des blessures corporelles ou des atteintes à l'environnement. De plus, les caractéristiques de protection de l'appareil peuvent également en être affectées.

2.4 Consignes de sécurité générales

L'appareil est à la pointe de la technique actuelle en prenant en compte les réglementations et directives courantes. Il est uniquement autorisé de l'exploiter dans un état irréprochable sur le plan technique et sûr pour l'exploitation. L'exploitant est responsable de la bonne exploitation de l'appareil. En cas de mise en œuvre dans des produits agressifs ou corrosifs, avec lesquels un dysfonctionnement de l'appareil pourrait entraîner un risque, l'exploitant a l'obligation de s'assurer du fonctionnement correct de l'appareil par des mesures appropriées.

L'utilisateur doit respecter les consignes de sécurité contenues dans cette notice, les standards d'installation spécifiques au pays et les règles de sécurité et les directives de prévention des accidents en vigueur.

Des interventions allant au-delà des manipulations décrites dans la notice technique sont exclusivement réservées au personnel autorisé par le fabricant pour des raisons de sécurité et de garantie. Les transformations ou modifications en propre régie sont formellement interdites. Pour des raisons de sécurité, il est uniquement permis d'utiliser les accessoires mentionnés par le fabricant.

Pour éviter les dangers, il faudra tenir compte des consignes et des signalisations de sécurité apposées sur l'appareil.

2.5 Conformité UE

L'appareil satisfait les exigences légales des Directives UE concernées. Avec le sigle CE, nous confirmons la conformité de l'appareil à ces directives.

Vous trouverez la déclaration de conformité UE sur notre page d'accueil.

L'appareil n'est pas soumis à la Directive UE sur les appareils sous pression du fait de la structure de ses raccords process s'il est exploité à des pressions process ≤ 200 bar.¹⁾

2.6 Qualification SIL selon IEC 61508

Le niveau d'intégrité SIL (Safety Integrity Level) d'un système électronique permet d'évaluer la fiabilité des fonctions de sécurité intégrées.

Pour spécifier plus précisément les exigences de sécurité, la norme IEC 61508 distingue plusieurs niveaux SIL. Vous trouverez plus de détails au chapitre "*Sécurité fonctionnelle (SIL)*" de la notice de mise en service.

L'appareil correspond aux spécifications IEC 61508: 2010 (Edition 2). Il est qualifié jusqu'à SIL2 dans un fonctionnement à un canal. Dans une architecture à plusieurs canaux avec HFT 1, l'appareil peut être utilisé en redondance homogène jusqu'à SIL3.

2.7 Installation et exploitation aux États-Unis et au Canada

Ces instructions sont exclusivement valides aux États-Unis et au Canada. C'est pourquoi le texte suivant est uniquement disponible en langue anglaise.

Installations in the US shall comply with the relevant requirements of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).

Installations in Canada shall comply with the relevant requirements of the Canadian Electrical Code.

¹⁾ Exception : versions avec les plages de mesure à partir de 250 bar. Celles-ci sont régies par la Directive des appareils sous pression UE.

3 Description du produit

3.1 Structure

Plaque signalétique

La plaque signalétique contient les informations les plus importantes servant à l'identification et à l'utilisation de l'appareil :

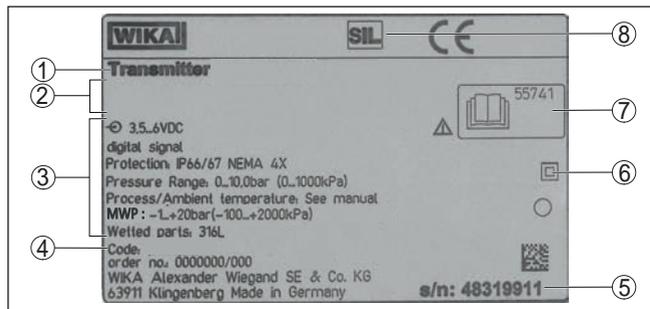


Fig. 1: Présentation de la plaque signalétique (exemple)

- 1 Type d'appareil
- 2 Espace réservé aux agréments
- 3 Caractéristiques techniques
- 4 Code de produit
- 5 Numéro de série de l'appareil
- 6 Symbole pour classe de protection d'appareil
- 7 Numéros ID documentation de l'appareil
- 8 Caractérisation SIL

Domaine de validité de cette notice de mise en service

La présente notice de mise en service est valable pour les versions d'appareil suivantes :

- Matériel de version supérieure ou égale à 1.0.0
- Version du logiciel à partir de 1.0.0



Remarque:

Vous trouverez la version du logiciel et du matériel de l'appareil de la manière suivante :

- Sur la plaque signalétique de l'électronique
- Dans le menu de réglage sous "Info"

Compris à la livraison

La livraison comprend :

- Appareil IPT-2x - capteur esclave
- Câble de raccordement confectionné, presse-étoupe desserré
- Documentation
 - Notice de mise en service simplifiée IPT-2x
 - Safety Manual (SIL)
 - Documentation des paramètres des appareils (valeur par défaut)
 - Documentation des paramètres des appareils concernant le projet (divergences avec les valeurs par défaut)
 - Certification de contrôle pour capteur de pression

- Manuels d'instructions pour des équipements d'appareil en option
- Les "Consignes de sécurité" spécifiques Ex (pour les versions Ex)
- Le cas échéant d'autres certificats



Information:

Dans la notice de mise en service, des caractéristiques de l'appareil livrées en option sont également décrites. Les articles commandés varient en fonction de la spécification à la commande.

3.2 Fonctionnement

Domaine d'application

Le IPT-2x est approprié aux applications dans tous les secteurs industriels. Il est utilisé pour la mesure des types de pression suivants.

- Surpression
- Pression absolue
- Vide

Produits à mesurer

Les produits à mesurer sont des gaz, des vapeurs et des liquides. L'appareil est particulièrement adapté aux applications à hautes températures et pressions élevées.

Grandeurs de mesure

La mesure de pression différentielle électronique convient à la mesure des grandeurs de process suivantes :

- Niveau
- Débit
- Pression différentielle
- Densité
- Interface
- Niveau à compensation de densité

Pression différentielle électronique

Le capteur esclave IPT-2x est combiné avec un capteur de série d'appareils pour une mesure électronique de pression différentielle.

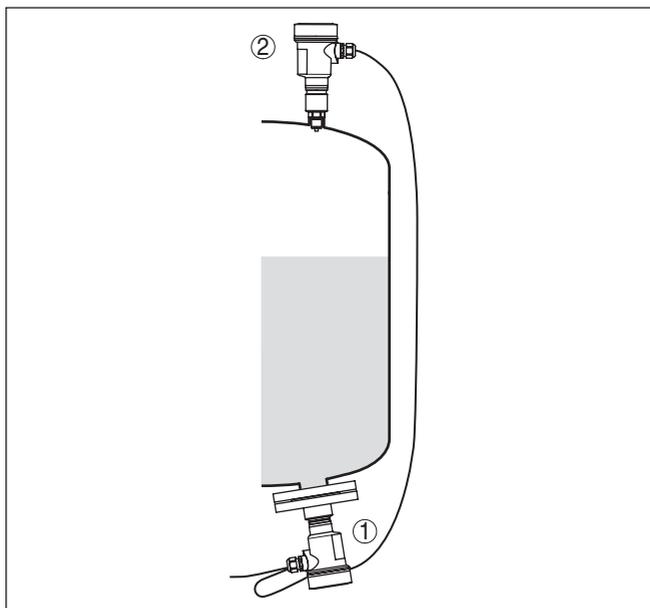


Fig. 2: Exemple de pression différentielle électronique pour la mesure de niveau dans un réservoir sous pression

1 IPT-2x

2 IPT-2x, capteur esclave

Les capteurs sont reliés par une ligne blindée à quatre fils. La valeur de mesure du capteur esclave est mesurée et calculée. L'alimentation et le paramétrage se font à l'aide du capteur maître.



Information:

Les versions de capteur "Pression relative à compensation climatique" ainsi que "Boîtier à deux chambres" ne sont pas appropriées pour le raccordement d'un capteur esclave.

Vous trouverez de plus amples informations au chapitre "Combinaison maître - esclave" de la présente notice de mise en service.



Afin d'atteindre le Safety Integrity Level (SIL) pour la pression différentielle électronique, les deux appareils doivent être classés SIL.

Système de mesure

La pression process agit sur l'élément de mesure par l'intermédiaire de la membraneprocess. Elle y entraîne une variation de résistance qui est convertie en un signal de sortie adéquat et délivrée comme valeur de mesure.

Élément de capteur piézorésistif

Pour les plages de mesure jusqu'à 40 bar, un élément de capteur piézorésistif est mis en oeuvre avec une liquide de transfert interne.

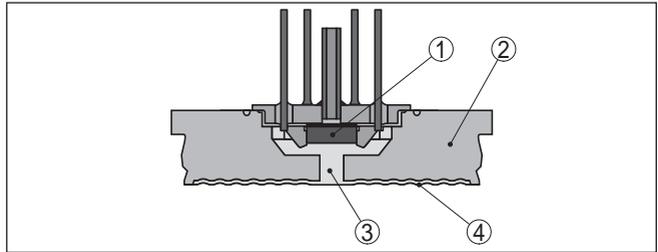


Fig. 3: Structure du système de mesure avec élément de capteur piézorésistif

- 1 Élément capteur
- 2 Corps de base
- 3 Liquide de transmission
- 4 Membrane process

Élément de capteur (DMS) de jauge extensométrique

Un élément de capteur à jauge extensométrique (DMS) (système sec) est utilisé pour les plages de mesure à partir de 100 bar.

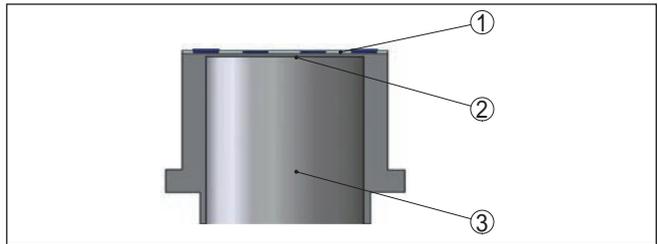


Fig. 4: Structure du système de mesure avec élément de capteur DMS

- 1 Élément capteur
- 2 Membrane process
- 3 Vérin de pression

Cellule de mesure céramique/métal

Pour les plages de mesure ≤ 400 mbar ou les plages de température plus élevées, la cellule de mesure céramique/métallique est l'unité de mesure. Celle-ci est composée de la cellule de mesure céramique capacitive et d'un système séparateur spécial à compensation de température.

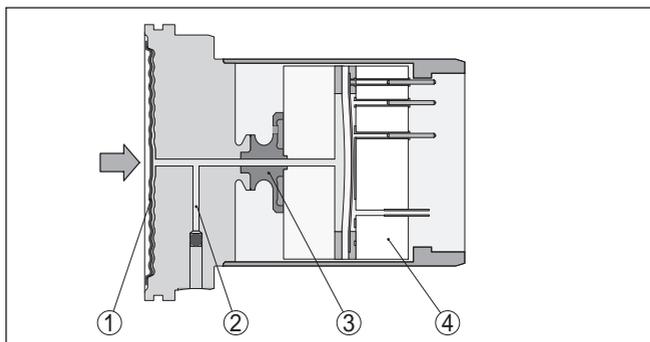


Fig. 5: Structure de la cellule de mesure céramique/métallique

- 1 Membrane process
- 2 Liquide séparateur
- 3 Adaptateur FeNi
- 4 Cellule de mesure capacitive céramique

Types de pression

Pression relative : La cellule de mesure est ouverte vers l'atmosphère. La pression ambiante est mesurée dans la cellule de mesure et compensée. Elle n'a donc aucune influence sur la valeur de mesure.

Pression absolue : La cellule est mise sous vide et isolée de l'atmosphère. La pression ambiante n'est pas compensée et a donc une influence sur la valeur de mesure.

Conception de joints d'étanchéité

Le système de mesure est complètement soudé et ainsi étanchéifié au niveau du process.

L'étanchéification du raccord process par rapport au process est effectuée au moyen d'un joint approprié. Ce dernier doit être mis à disposition par le client, en fonction du raccord process joint à la livraison, consulter les chapitres "*Caractéristiques techniques*", "*Matériaux et poids*".

3.3 Procédures de nettoyage supplémentaires

Le IPT-2x est également disponible dans la version "*sans huile, sans graisse et sans silicone*". Ces appareils ont subi un procédé de nettoyage spécial pour la suppression d'huiles, de graisses et d'autres substances pouvant nuire à la dispersion des laques (LABS).

Le nettoyage est réalisé sur tous les composants touchant le process ainsi que sur les surfaces accessibles de l'extérieur. Après le processus de nettoyage, l'appareil est immédiatement emballé dans une feuille en matière plastique afin de maintenir le degré de pureté. Ce dernier est maintenu tant que l'appareil se trouve dans son emballage d'origine.



Avertissement !

Le IPT-2x dans cette version ne doit pas être utilisé dans des applications à oxygène. Des appareils sont disponibles dans une version

spéciale "Sans huile, sans graisse et sans silicone pour l'application à oxygène" à cet effet.

3.4 Emballage, transport et stockage

Emballage

Durant le transport jusqu'à son lieu d'application, votre appareil a été protégé par un emballage dont la résistance aux contraintes de transport usuelles a fait l'objet d'un test selon la norme DIN ISO 4180.

L'emballage de l'appareil est en carton non polluant et recyclable.

Pour les versions spéciales, on utilise en plus de la mousse ou des feuilles de polyéthylène. Faites en sorte que cet emballage soit recyclé par une entreprise spécialisée de récupération et de recyclage.

Transport

Le transport doit s'effectuer en tenant compte des indications faites sur l'emballage de transport. Le non-respect peut entraîner des dommages à l'appareil.

Inspection du transport

Dès la réception, vérifiez si la livraison est complète et recherchez d'éventuels dommages dus au transport. Les dommages de transport constatés ou les vices cachés sont à traiter en conséquence.

Stockage

Les colis sont à conserver fermés jusqu'au montage en veillant à respecter les marquages de positionnement et de stockage apposés à l'extérieur.

Sauf autre indication, entreposez les colis en respectant les conditions suivantes :

- Ne pas entreposer à l'extérieur
- Entreposer dans un lieu sec et sans poussière
- Ne pas exposer à des produits agressifs
- Protéger contre les rayons du soleil
- Éviter des secousses mécaniques

Température de stockage et de transport

- Température de transport et de stockage voir au chapitre "*Annexe - Caractéristiques techniques - Conditions ambiantes*"
- Humidité relative de l'air 20 ... 85 %

Soulever et porter

Avec un poids des appareils supérieur à 18 kg (39.68 lbs), il convient d'utiliser des dispositifs appropriés et homologués pour soulever et porter.

4 Montage

4.1 Remarques générales

Conditions de process



Remarque:

Pour des raisons de sécurité, il est uniquement autorisé d'exploiter l'appareil dans les conditions process admissibles. Vous trouverez les indications à cet égard au chapitre "*Caractéristiques techniques*" de la notice de mise en service ou sur la plaque signalétique.

Assurez vous avant le montage que toutes les parties de l'appareil exposées au process sont appropriées aux conditions de celui-ci.

Celles-ci sont principalement :

- La partie qui prend les mesures
- Raccord process
- Joint process

Les conditions du process sont en particulier :

- Pression process
- Température process
- Propriétés chimiques des produits
- Abrasion et influences mécaniques

Protection contre l'humidité

Protégez votre appareil au moyen des mesures suivantes contre l'infiltration d'humidité :

- Utilisez un câble de raccordement approprié (voir le chapitre "*Raccorder à l'alimentation tension*")
- Serrez bien le presse-étoupe ou le connecteur
- Passez le câble de raccordement vers le bas devant le presse-étoupe ou le connecteur

Cela est avant tout valable en cas de montage en extérieur, dans des locaux dans lesquels il faut s'attendre à de l'humidité (par ex. du fait des cycles de nettoyage) et aux réservoirs refroidis ou chauffés.



Remarque:

Assurez-vous que le degré de pollution indiqué dans les "*Caractéristiques techniques*" est adapté aux conditions ambiantes présentes.



Remarque:

Assurez-vous que pendant l'installation ou la maintenance, aucune humidité ou aucune salissure ne peut pénétrer à l'intérieur de l'appareil.

Pour maintenir le type de protection d'appareil, assurez que le couvercle du boîtier est fermé pendant le fonctionnement et le cas échéant fixé.

Vissage

Les appareils avec raccord fileté sont vissés avec une clé à vis adaptée au moyen de l'hexagone sur le raccord process.

Taille de clé voir chapitre "*Dimensions*".

**Attention !**

Le boîtier et le raccord électrique ne doivent pas être utilisés pour le vissage ! Le serrage peut engendrer des dommages, par ex. sur la mécanique de rotation du boîtier en fonction de la version de l'appareil.

Vibrations

En cas de fortes vibrations à l'emplacement de mise en œuvre, il est recommandé d'utiliser la version d'appareil avec électronique externe. Voir chapitre "*Boîtier externe*".

Pression process admissible (MWP) - Appareil

La plage de pression process autorisée est indiquée sur la plaque signalétique avec "MWP" (Maximum Working Pressure), se reporter au chapitre "*Structure*". La MWP tient compte de l'élément le moins résistant à la pression de la combinaison cellule de pression et raccord process ; elle peut être appliquée en permanence. L'indication se fonde sur une température de référence de +20 °C (+68 °F). Elle s'applique également aux appareils commandés avec une cellule de mesure de plage supérieure à celle du raccord.

Pour que l'appareil n'en soit pas endommagé, une pression de contrôle ne peut dépasser la MWP indiquée de 50% à la température de référence que brièvement. Il convient dans ce cadre de tenir compte des niveaux de pression du raccord process ainsi que de la surpression admissible par la cellule de mesure se reporter au chapitre "*Caractéristiques techniques*".

De plus, un derating de température du raccord process, par ex. pour les brides, peut limiter la plage de pression process autorisée de la norme respective.

Pression process admissible (MWP) - Accessoires de montage

La plage de pression process admissible est indiquée sur la plaque signalétique. L'appareil doit uniquement être exploité avec ces pressions lorsque les accessoires de montage utilisés satisfont également ces valeurs. Veillez-y en utilisant des brides, des raccords à souder, des bagues de serrages avec des raccords Clamp, des joints etc.

Limites de température

De plus hautes températures process signifient souvent aussi de plus hautes températures ambiantes. Assurez-vous que les limites supérieures de température indiquées au chapitre "*Caractéristiques techniques*" ne soient pas dépassées dans la zone du boîtier de l'électronique et du câble de raccordement.

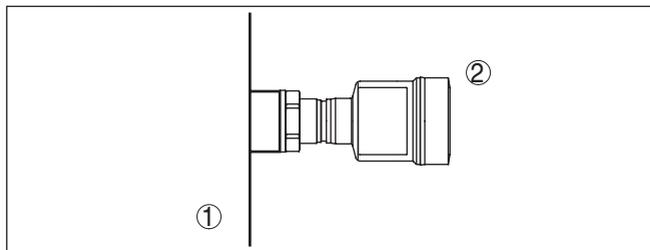


Fig. 6: Plages de température

1 Température process

2 Température ambiante

4.2 Ventilation et compensation de pression

Filter - Fonction

Le filtre dans le boîtier de l'électronique a les fonctions suivantes :

- Aération boîtier de l'électronique
- Compensation de la pression atmosphérique (en cas de plages de mesure de pression relative)



Avertissement !

L'élément de filtre entraîne une compensation de pression retardée. La valeur de mesure peut se modifier pendant env. 5 s et jusqu'à 15 mbars lors de l'ouverture ou de la fermeture rapide du couvercle du boîtier.

Pour une ventilation efficace, le filtre doit toujours être dénué de dépôts. C'est pourquoi en cas de montage horizontal, tournez le boîtier de manière que le filtre soit dirigé vers le bas. Il est ainsi mieux protégé contre les dépôts.



Avertissement !

Pour le nettoyage, n'utilisez pas de nettoyeur haute pression. L'élément filtre pourrait être endommagé et l'humidité peut pénétrer dans le boîtier.

La disposition de l'élément filtre pour les différentes versions d'appareils est décrite dans les paragraphes suivants.

Filter - Position

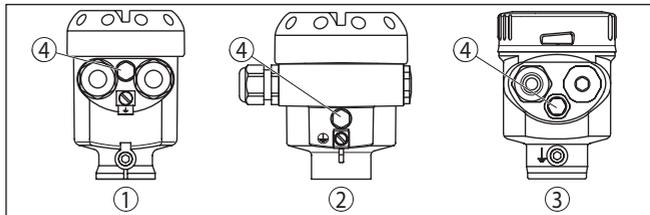


Fig. 7: Position de l'élément filtre - version non-Ex et Ex-ia

- 1 Boîtier plastique, acier inoxydable (moulage cire perdue)
- 2 Boîtier en aluminium
- 3 Boîtier en acier inoxydable (électropoli)
- 4 Élément filtre

Les appareils suivants sont équipés d'un obturateur au lieu d'un élément filtre :

- Appareils en protection IP66/IP68 (1 bar) - aération via capillaires dans le câble raccordé à demeure
- Appareils avec plage de pression absolue

Filter - Position version Ex

→ Tournez l'anneau métallique de sorte que l'élément filtre pointe vers le bas après l'installation de l'appareil. Il est ainsi mieux protégé contre tout dépôt.

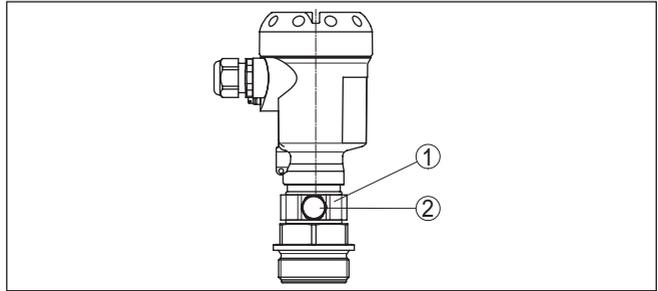


Fig. 8: Position de l'élément filtre - version Ex-d

- 1 Anneau métallique tournant
- 2 Élément filtre

Les appareils avec pression absolue sont équipés d'un obturateur au lieu d'un élément filtre.

Appareils avec Second Line of Defense

Pour les appareils avec Second Line of Defense (passage étanche au gaz), les composants de raccordement au process sont entièrement encapsulés. Une cellule de pression absolue est utilisée de sorte qu'une aération ne soit pas nécessaire.

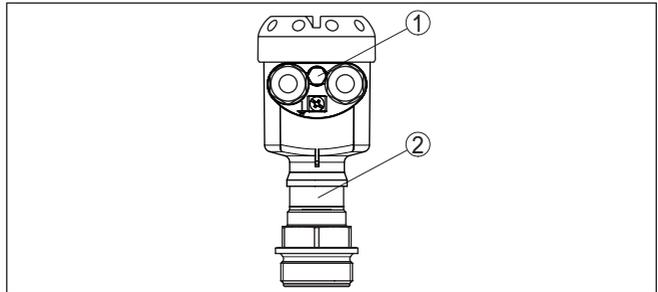


Fig. 9: Position de l'élément filtre - passage étanche au gaz

- 1 Élément filtre

Filtre - Position version IP69K

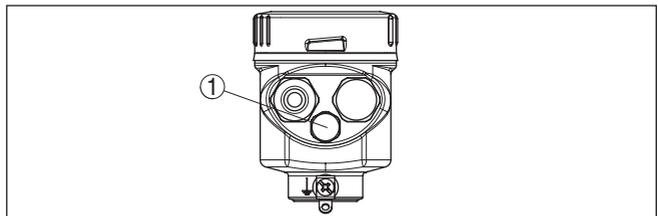


Fig. 10: Position de l'élément filtre - version IP69K

- 1 Élément filtre

Les appareils avec pression absolue sont équipés d'un obturateur au lieu d'un élément filtre.

4.3 Combinaison maître - esclave

Fondamentalement, toutes les combinaisons de capteurs à l'intérieur de la série d'appareils sont autorisées. Les conditions suivantes doivent être remplies :

- Configuration capteur maître appropriée à la pression différentielle électronique
- Type de pression identique pour les deux capteurs, c.-à-d. pression relative/pression relative ou pression absolue/pression absolue
- Le capteur maître mesure la pression élevée
- Disposition de mesure conformément à la représentation dans les chapitres suivants

La plage de mesure de chaque capteur est sélectionnée de telle manière qu'elle soit adaptée au point de mesure. Il faut dans ce contexte prendre en compte le Turn Down maximum recommandé. Consulter le chapitre "*Caractéristiques techniques*". Les plages de mesure du maître et de l'esclave doivent impérativement correspondre.

Résultat de la mesure = Valeur de mesure du maître (pression totale) - valeur de mesure de l'esclave (pression statique)

Des combinaisons individuelles peuvent résulter en fonction de la tâche de mesure. Voir les exemples suivants :

Exemple - grand réservoir

Données

Application : mesure de niveau

Produit : eau

Hauteur du réservoir : 12 m, pression hydrostatique = $12 \text{ m} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 117,7 \text{ kPa} = 1,18 \text{ bar}$

Pression superposée : 1 bar

Pression totale : $1,18 \text{ bar} + 1 \text{ bar} = 2,18 \text{ bar}$

Sélection des appareils

Plage de mesure nominale maître : 2,5 bar

Plage de mesure nominale esclave : 1 bar

Turn Down : $2,5 \text{ bar} / 1,18 \text{ bar} = 2,1 : 1$

Exemple - petit réservoir

Données

Application : mesure de niveau

Produit : eau

Hauteur du réservoir : 500 mm, pression hydrostatique = $0,50 \text{ m} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 4,9 \text{ kPa} = 0,049 \text{ bar}$

Pression superposée : 350 mbar = 0,35 bar

Pression totale : $0,049 \text{ bar} + 0,35 \text{ bar} = 0,399 \text{ bar}$

Sélection des appareils

Plage de mesure nominale maître : 0,4 bar

Plage de mesure nominale esclave : 0,4 bar

Turn Down : $0,4 \text{ bar} / 0,049 \text{ bar} = 8,2 : 1$

Exemple - Diaphragme de mesure dans la tuyauterie

Données

Application : mesure de la pression différentielle

Produit :gaz

Pression statique : 0,8 bar

Pression différentielle sur le diaphragme de mesure : 50 mbar = 0,050 bar

Pression totale : 0,8 bar + 0,05 bar = 0,85 bar

Sélection des appareils

Plage de mesure nominale maître : 1 bar

Plage de mesure nominale esclave : 1 bar

Turn Down : 1 bar/0,050 bar = 20 : 1

Édition des valeurs mesurées

Le résultat de la mesure (niveau de remplissage, différence de pression) ainsi que la valeur mesurée esclave (pression statique ou superposée) sont édités par le capteur. La sortie est effectuée suivant la version de l'appareil comme signal 4 ... 20 mA ou numériquement via HART, Profibus PA ou Foundation Fieldbus.



Afin d'atteindre le Safety Integrity Level (SIL) pour la pression différentielle électronique, les deux appareils doivent être classés SIL.

Mise en œuvre

4.4 Mesure de niveau

La combinaison maître-esclave est appropriée à la mesure de niveau dans un réservoir sous pression

Observez les informations suivantes concernant la mise en œuvre :

- Installer le capteur maître au-dessous du niveau min.
- Monter le capteur maître à une certaine distance du flot de remplissage et de la vidange
- Monter le capteur maître de manière à le protéger de tout choc de pression d'un agitateur
- Installer le capteur esclave au-dessus du niveau max.

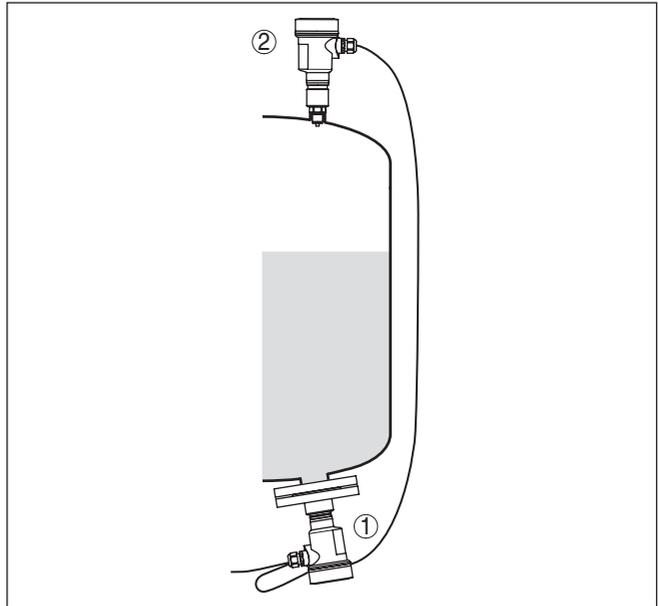


Fig. 11: Disposition des éléments pour mesure de niveau dans un réservoir sous pression

1 IPT-2x

2 IPT-2x, capteur esclave

Mise en œuvre

4.5 Mesure de pression différentielle

La combinaison maître-esclave est appropriée à la mesure de pression différentielle

Dans les gaz, par exemple, il faut observer les remarques suivantes concernant la disposition de mesure :

- Installez les appareils au-dessus du point de mesure

La condensation peut s'écouler dans la conduite de process.

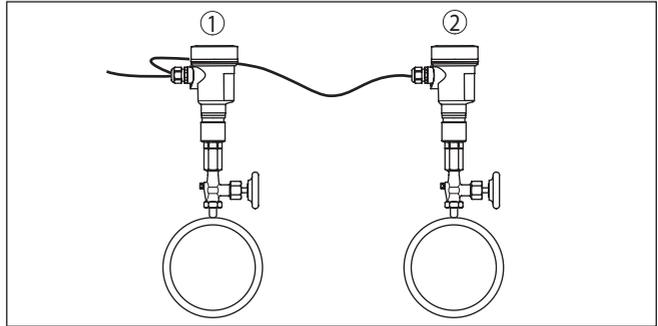


Fig. 12: Disposition de mesure pour la mesure de pression différentielle de gaz dans des conduites

- 1 IPT-2x
2 IPT-2x, capteur esclave

Mise en œuvre

4.6 Mesure d'interface

La combinaison maître-esclave est appropriée à la mesure d'interface

Conditions préalables pour un bon fonctionnement de la mesure :

- Réservoir avec niveau modifiable
- Produits à densité constante
- Couche d'interface toujours située entre les points de mesure
- Niveau total toujours au-dessus du point de mesure supérieur

La distance de montage h des deux capteurs doit être au minimum de 10 %, mais idéalement de 20 % de la valeur final de la plage de mesure du capteur. Un écart supérieur augmente la précision de la mesure de la couche de séparation.

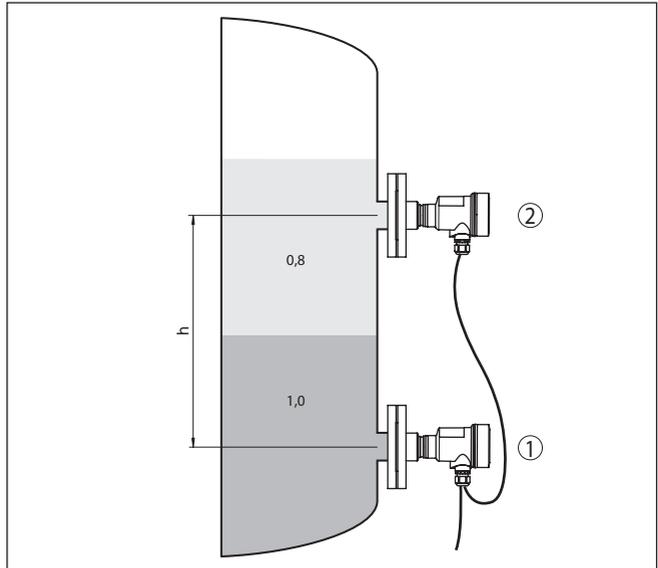


Fig. 13: Disposition de mesure pour mesure d'interface, h = distance entre les deux points de mesure

1 IPT-2x

2 IPT-2x, capteur esclave

La mesure d'interface est possible aussi bien qu'avec réservoirs ouverts que fermés.

4.7 Mesure de densité

Mise en œuvre

La combinaison maître-esclave est appropriée à la mesure de densité.

Conditions préalables pour un bon fonctionnement de la mesure :

- Réservoir avec niveau modifiable
- Points de mesure aussi espacés que possible les uns des autres
- Niveau toujours au-dessus du point de mesure supérieur

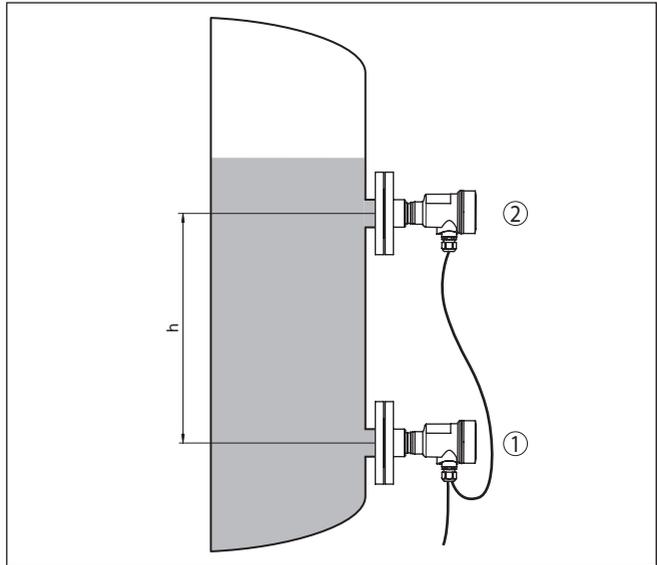


Fig. 14: Disposition de mesure pour mesure de densité, h = distance entre les deux points de mesure

1 IPT-2x

2 IPT-2x, capteur esclave

La distance de montage h des deux capteurs doit être au minimum de 10 %, mais idéalement de 20 % de la valeur final de la plage de mesure du capteur. Un écart supérieur augmente la précision de la mesure de densité.

De petites modifications de densité ne provoquent également que de petites modifications de la pression différentielle. La plage de mesure doit donc être sélectionnée de manière appropriée.

La mesure de densité est possible aussi bien avec réservoirs ouverts que fermés.

4.8 Mesure de niveau à compensation de densité

La combinaison maître-esclave est appropriée pour la mesure de niveau à compensation de densité

Observez les informations suivantes concernant la mise en œuvre :

- Installer le capteur maître au-dessous du niveau min.
- Monter le capteur esclave au-dessus du capteur maître
- Monter les deux capteurs éloignés du courant de remplissage et de la vidange et protégés contre les chocs de pression d'un agitateur

Mise en œuvre

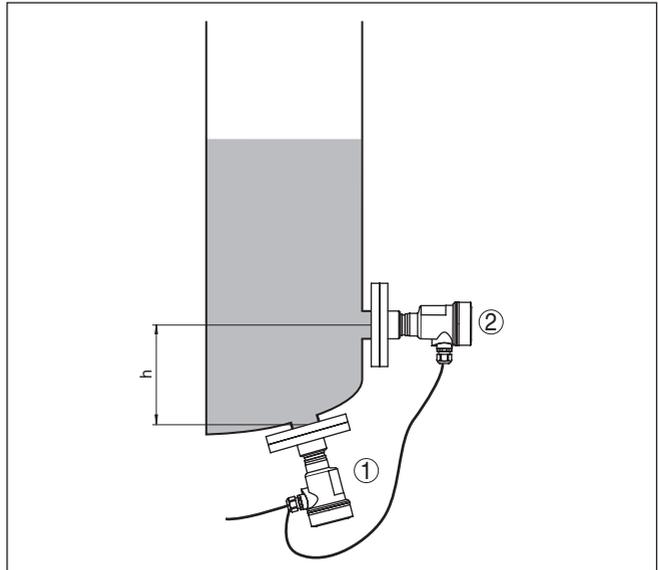


Fig. 15: Disposition de mesure dans le cas de la mesure de niveau à compensation de densité, h = distance entre les deux points de mesure

1 IPT-2x

2 IPT-2x, capteur esclave

La distance de montage h des deux capteurs doit être au minimum de 10 %, mais idéalement de 20 % de la valeur finale de la plage de mesure du capteur. Un écart supérieur augmente la précision de la compensation de densité.

La mesure de niveau à compensation de densité démarre avec la densité enregistrée de 1 kg/dm^3 . Dès que les deux capteurs sont obturés, cette valeur est remplacée par la densité calculée. Compensation de densité signifie que la valeur de niveau en unités de hauteur et les valeurs d'ajustement ne changent pas lorsque la densité varie.

La mesure de niveau à compensation de densité est possible uniquement avec des réservoirs ouverts, en d'autres mots hors pression.

4.9 Boîtier externe

Structure

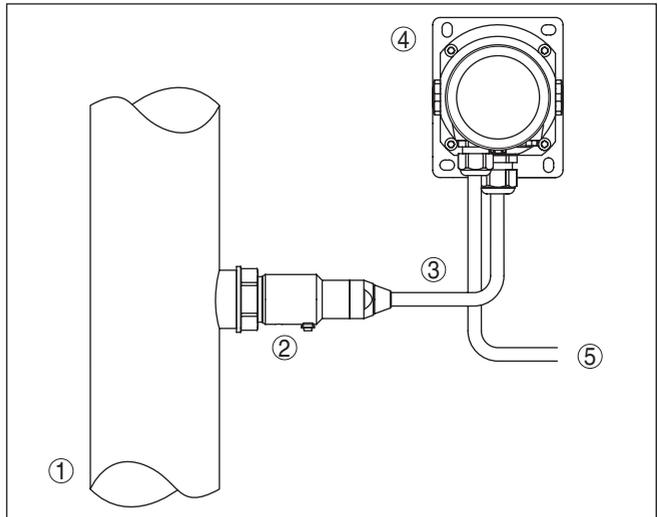


Fig. 16: Disposition composants de raccordement au process, boîtier externe

- 1 Tuyauterie
- 2 Composants de raccordement au process
- 3 Ligne de liaison composants de raccordement au process - boîtier externe
- 4 Boîtier externe
- 5 Ligne signal

5 Raccordement à l'alimentation en tension

5.1 Préparation du raccordement

Consignes de sécurité

Respectez toujours les consignes de sécurité suivantes :

- Le raccordement électrique est strictement réservé à un personnel qualifié, spécialisé et autorisé par l'exploitant de l'installation.
- En cas de risque de surtensions, installer des appareils de protection contre les surtensions



Attention !

Ne raccordez ou débranchez que lorsque la tension est coupée.

Tension d'alimentation

L'alimentation en tension et la transmission des signaux se font via le câble de raccordement blindé à quatre fils du capteur maître.

Vous trouverez les données pour ce circuit signal dans le chapitre "*Caractéristiques techniques*".

Blindage électrique du câble et mise à la terre

Le blindage du câble entre le capteur maître et le capteur esclave doit être mis à la terre des deux côtés. Pour ce faire, le blindage dans le capteur est directement raccordé à la borne de mise à la terre. La borne de mise à la terre extérieur sur le boîtier doit être connectée à la terre avec une faible impédance.

Presse-étoupes

Filetage métrique

Dans le cas de boîtiers d'appareil avec filetages métriques, les presse-étoupes sont vissés en usine. Ils sont bouchés à titre de protection de transport par des obturateurs en plastique.



Remarque:

Ces obturateurs doivent être retirés avant de procéder au branchement électrique.

Filetage NPT

Les presse-étoupes ne peuvent pas être vissés en usine pour les boîtiers d'appareil avec filetages NPT autoétanchéifiants. Les ouvertures libres des entrées de câble sont pour cette raison fermées avec des capots rouges de protection contre la poussière servant de protection pendant le transport.



Remarque:

Vous devez remplacer ces capots de protection par des presse-étoupes agréés avant la mise en service ou les fermer avec des obturateurs appropriés.

Dans le cas du boîtier en plastique, visser le presse-étoupe NPT ou le conduit en acier non enduit de graisse dans la douille taraudée.

Couple de serrage maximal pour tous les boîtiers : voir au chapitre "*Caractéristiques techniques*".

5.2 Raccordement

Technique de raccordement

Le raccordement au capteur maître est effectué au moyen de deux bornes auto-serrantes dans le boîtier respectif. Utiliser pour ce faire

le câble confectionné fourni. Les conducteurs rigides ainsi que les conducteurs flexibles avec embouts sont enfichés directement dans les orifices des bornes.

Pour les conducteurs souples sans embout, presser avec un petit tournevis sur la partie supérieure de la borne ; l'ouverture est alors libérée. Lorsque vous enlevez le tournevis, la borne se referme.



Information:

Le bornier est enfichable et peut être enlevé de l'électronique. Pour ce faire, soulevez-le avec un petit tournevis et extrayez-le. Lors de son encliquetage, un bruit doit être audible.

Pour plus d'informations sur la section max. des conducteurs, voir "*Caractéristiques techniques - Caractéristiques électromécaniques*".

Étapes de raccordement

Procédez comme suit :

1. Dévisser le couvercle du boîtier
2. Desserrer l'écrou flottant du presse-étoupe et sortir l'obturateur
3. Enlevez la gaine du câble de raccordement sur env. 10 cm (4 in), dénudez l'extrémité des conducteurs sur env. 1 cm (0.4 in) ou utilisez le câble de liaison livré
4. Introduire le câble dans le capteur en le passant par le presse-étoupe.



Fig. 17: Étapes de raccordement 5 et 6

5. Enficher les extrémités des conducteurs dans les bornes suivant le schéma de raccordement
6. Vérifier la bonne fixation des conducteurs dans les bornes en tirant légèrement dessus
7. Raccorder le blindage à la borne de terre interne et relier la borne de terre externe à la liaison équipotentielle
8. Bien serrer l'écrou flottant du presse-étoupe. L'anneau d'étanchéité doit entourer complètement le câble
9. Dévisser l'obturateur du maître, visser le presse-étoupe livré

10. Raccorder les câbles au maître, voir à cet effet les étapes 3 à 8

11. Revisser le couvercle du boîtier

Le raccordement électrique est terminé.

5.3 Boîtier à chambre unique



Le schéma suivant est valable pour les versions non-Ex, Ex-ia et Ex-d-ia.

Compartiment électronique et de raccordement

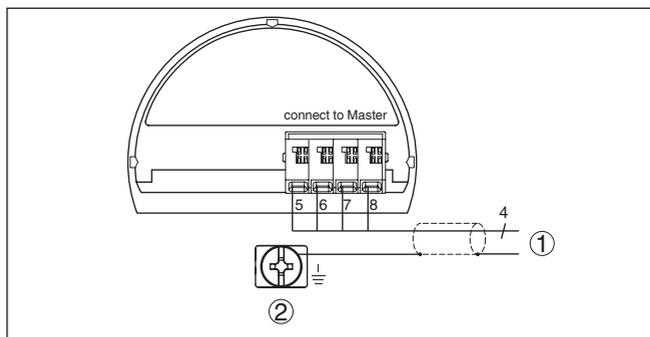


Fig. 18: Schéma de raccordement IPT-2x capteur esclave

1 Vers le capteur maître

2 Borne de terre pour le raccordement du blindage du câble²⁾

²⁾ Le blindage est à raccorder ici. La borne de terre à l'extérieur du boîtier doit être mise à la terre selon les règles d'installation électrique. Les deux bornes sont reliées galvaniquement.

5.4 Boîtier externe pour version IP68 (25 bars)

Aperçu

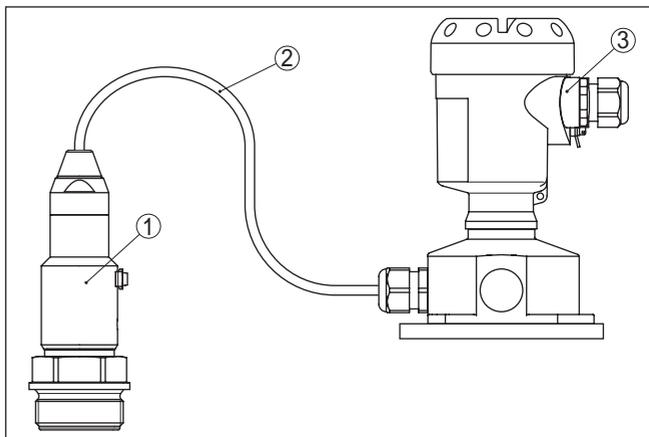


Fig. 19: IPT-2x en version IP68 25 bars avec sortie de câble axiale, boîtier externe

- 1 Capteur de mesure
- 2 Câble de raccordement
- 3 Boîtier externe

Compartiment électro- nique et de raccorde- ment pour alimentation

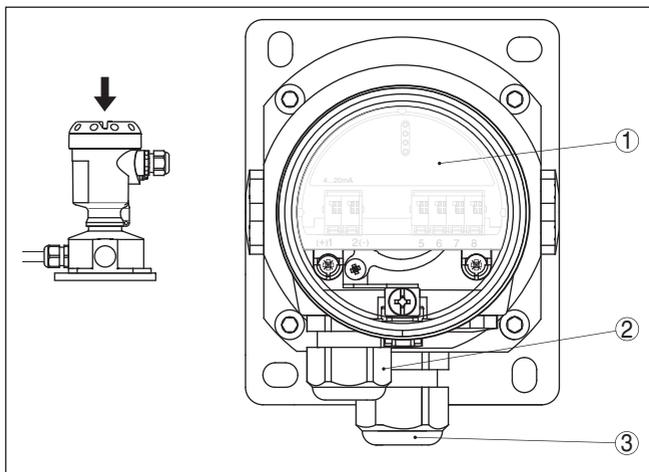


Fig. 20: Compartiment électronique et de raccordement

- 1 Électronique
- 2 Presse-étoupe pour l'alimentation en tension
- 3 Presse-étoupe pour câble de raccordement capteur de mesure

Boîte à bornes socle du boîtier

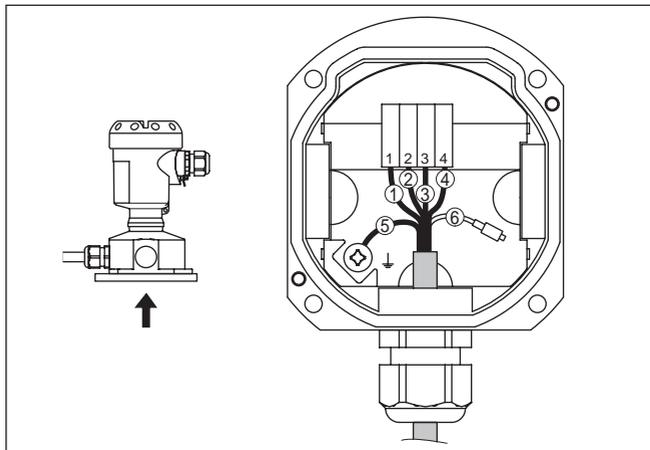


Fig. 21: Raccordement du module process dans le socle du boîtier

- 1 Jaune
- 2 Blanc(he)
- 3 Rouge
- 4 Noir(e)
- 5 Blindage
- 6 Capillaire compensateur de pression

Compartiment électrique et de raccordement

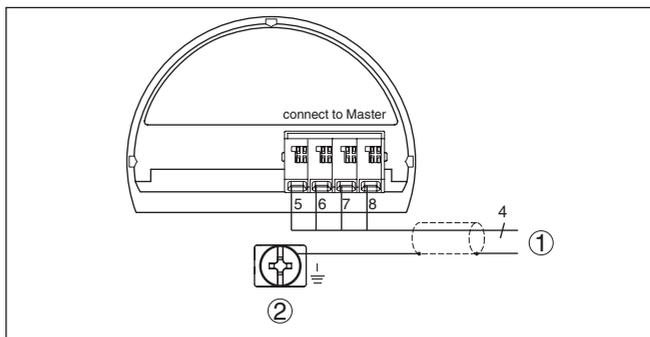


Fig. 22: Schéma de raccordement IPT-2x capteur esclave

- 1 Vers le capteur maître
- 2 Borne de terre pour le raccordement du blindage du câble³⁾

³⁾ Le blindage est à raccorder ici. La borne de terre à l'extérieur du boîtier doit être mise à la terre selon les règles d'installation électrique. Les deux bornes sont reliées galvaniquement.

Exemple de raccordement pression différentielle électronique

5.5 Exemple de raccordement

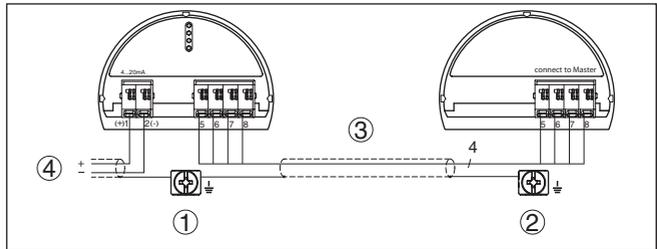


Fig. 23: Exemple de raccordement pression différentielle électronique

- 1 Capteur maître
- 2 Capteur esclave
- 3 Câble de raccordement
- 4 Circuit d'alimentation et signal capteur maître

La connexion entre le capteur maître et le capteur esclave est effectuée selon le tableau suivant :

Capteur maître	Capteur esclave
Borne 5	Borne 5
Borne 6	Borne 6
Borne 7	Borne 7
Borne 8	Borne 8

6 Sécurité fonctionnelle (SIL)

6.1 Objectif

Fond

En cas de défaillances dangereuses, les techniques de procédure d'installations et de machines peuvent mettre des personnes, l'environnement et des biens matériels en danger. Le risque de telles défaillances doit être évalué par l'exploitant de l'installation. Des mesures conduisant à la réduction des risques en prévenant les erreurs, en les identifiant et en les maîtrisant doivent en découler.

Sécurité de l'installation au moyen d'une réduction des risques

La partie de la sécurité de l'installation qui dépend de la fonction correcte des composants spécifiques à la sécurité pour la réduction des risques, est appelée sécurité fonctionnelle. Les composants utilisés dans de tels systèmes de sécurité instrumentés (SIS) doivent, pour cette raison, pouvoir exécuter leur fonction conforme aux dispositions (fonction de sécurité) avec une probabilité définie élevée.

Standard et niveaux de sécurité

Les exigences de sécurité envers de tels composants sont décrites dans les normes internationales IEC 61508 et 61511 qui établissent la règle pour une évaluation uniforme et comparable de la sécurité des appareils et installations ou des machines, et contribue ainsi à la sécurité juridique dans le monde entier. Selon le degré de la réduction des risques exigée, on distingue quatre niveaux de sécurité : de SIL1 pour un risque faible à SIL4 pour un risque très élevé (SIL = Safety Integrity Level).

6.2 Qualification SIL

Propriétés et exigences

Lors du développement d'appareils utilisables dans des systèmes de sécurité instrumentés, l'attention sera particulièrement portée sur la prévention des erreurs systématiques ainsi que l'identification et la maîtrise d'erreurs fortuites.

Voici les caractéristiques et exigences les plus importantes du point de vue de la sécurité fonctionnelle selon IEC 61508 (Edition 2) :

- Surveillance interne d'éléments de commutation relevant de la sécurité
- Standardisation étendue du développement du logiciel
- En cas d'erreur, passage des sorties relevant de la sécurité dans un état de sécurité positive défini
- Détermination de la probabilité de défaillance de la fonction de sécurité définie
- Paramétrage sécurisé avec un environnement de réglage non verrouillé
- Contrôle périodique

Safety Manual

La qualification SIL de composants est attestée par un manuel concernant la sécurité fonctionnelle (Safety Manual). Toutes les données caractéristiques et informations relevant de la sécurité nécessaires à l'utilisateur et au planificateur pour la conception et l'exploitation du système de sécurité instrumenté y sont rassemblées.

Ce document est joint à chaque appareil ayant une qualification SIL et peut être demandé sur notre site Internet à l'aide de la recherche.

6.3 Domaine d'application

L'appareil peut, par ex., être utilisé pour la mesure de niveau hydrostatique et de la pression process de liquides dans des systèmes de sécurité instrumentés (SIS) selon IEC 61508 et IEC 61511. Respectez les indications contenues dans le Safety Manual.

Pour cela, les entrées et sorties suivantes sont autorisées :

- Sortie courant 4 ... 20 mA

6.4 Concept de sécurité du paramétrage

Les outils suivants sont autorisés pour le paramétrage de la fonction de sécurité :

- L'unité de réglage et d'affichage intégrée pour le paramétrage sur site
- Le DTM approprié à l'unité de commande avec un logiciel de configuration selon le standard FDT/DTM, p.ex. PACTware



Remarque:

Une Collection DTM actuelle est nécessaire pour le paramétrage du IPT-2x. La modification de paramètres relevant de la sécurité n'est possible qu'avec une liaison active à l'appareil (mode en ligne).

Outils pour la configuration et le paramétrage

Paramétrage sécurisé

Afin d'éviter de possibles erreurs lors du paramétrage dans un environnement de réglage non verrouillé, un procédé de vérification est appliqué qui permet de détecter des erreurs de paramétrage. Pour cela, les paramètres relevant de la sécurité doivent être vérifiés après l'enregistrement dans l'appareil. De plus, l'appareil est bloqué, dans son état de fonctionnement normal, contre toute modification de paramètres pour le protéger des réglages et configurations involontaires ou non autorisés. Ce concept est valable autant pour la configuration sur l'appareil que pour le PACTware avec DTM.

Paramètre relevant de la sécurité

Pour protéger l'appareil contre un paramétrage involontaire ou non autorisé, les paramètres réglés doivent être protégés contre tout accès intempestif. Pour cette raison, l'appareil est livré à l'état verrouillé. Le code PIN à la livraison est "0000".

Si l'appareil est livré avec un paramétrage spécifique, il est accompagné d'une liste comportant les valeurs différant du réglage de base.

Tous les paramètres de sécurité doivent être vérifiés après une modification.

Les réglages des paramètres de la voie de mesure doivent être documentés. Vous trouverez une liste des paramètres de sécurité à l'état de livraison au chapitre "*Mettre en service avec le module de réglage et d'affichage*" sous "*Autres réglages - Reset*". Une liste des paramètres de sécurité peut, en outre, être sauvegardée et imprimée via PACTware/DTM.

- Autoriser paramétrage** Chaque modification de paramètres nécessite le déverrouillage de l'appareil par un code PIN (voir chapitre "*Paramétrage - Mise en service - Verrouiller le paramétrage*"). L'état de l'appareil est représenté sur l'affichage par le symbole d'un cadenas verrouillé ou déverrouillé dans le DTM.
- À la livraison, le code PIN est réglé sur **0000**.
- État de l'appareil non fiable**  **Attention !** Si le paramétrage est autorisé, la fonction de sécurité doit être classée comme non sécurisée, et ce, jusqu'à ce que le paramétrage soit terminé en bonne et due forme. Le cas échéant, d'autres mesures doivent être prises afin de maintenir la fonction de sécurité.
- Modifier paramètre** Tous les paramètres modifiés par l'utilisateur sont automatiquement mis en mémoire tampon afin qu'ils puissent être vérifiés à l'étape suivante.
- Vérifier paramètres/bloquer le paramétrage** Après la mise en service, vous devez vérifier les paramètres modifiés (confirmer l'exactitude des paramètres). Vous devez, pour cela, d'abord saisir le code PIN. La configuration est alors bloquée automatiquement. Effectuez ensuite une comparaison des deux suites de caractères. Vous devez confirmer que les deux suites sont identiques. Ceci sert à la vérification de la représentation des caractères.
- Confirmez alors que le numéro de série de votre appareil a été repris correctement. Ceci sert à la vérification de la communication des appareils.
- Tous les paramètres modifiés qui doivent être confirmés sont ensuite listés. À la fin de ce processus, la fonction de sécurité est de nouveau assurée.
- Déroulement incomplet**  **Attention !** Lorsque le déroulement du paramétrage décrit n'est pas complet ni correct (par ex. à cause d'une interruption ou d'une panne de courant), l'appareil reste alors dans un état autorisé et donc dans un état de sécurité non garanti.
- Reset appareil**  **Attention !** Lors d'un reset vers le réglage de base, tous les paramètres relevant de la sécurité sont également réinitialisés sur le réglage d'usine. C'est pourquoi tous les paramètres relevant de la sécurité doivent ensuite être vérifiés ou de nouveau réglés.

7 Mise en service avec le module de réglage et d'affichage

7.1 Paramétrage

Menu principal

Le menu principal est subdivisé en cinq domaines ayant les fonctionnalités suivantes :



Mise en service : Réglages relatifs, par ex., au nom de la voie de mesure, à l'application, aux unités, à la correction de position, au réglage, à la sortie signal

Affichage : réglages par ex. pour la langue, l'affichage de valeur mesurée, l'éclairage

Diagnostic : Informations relatives, par ex., à l'état de l'appareil, aux index suiveurs, à la fiabilité de la mesure, à la simulation

Autres réglages : Code PIN, date/heure, Reset, fonction de copie

Info : Nom de l'appareil, version du matériel et du logiciel, date de l'étalonnage, caractéristiques du capteur

Au menu principal " *Mise en service* ", il est nécessaire pour obtenir un réglage optimal de la mesure de sélectionner les sous-menus l'un après l'autre et de leur attribuer les paramètres corrects.

Les points de sous-menu suivants sont disponibles :



Les paragraphes suivants contiennent une description détaillée des points de menu du menu " *Mise en service* " pour la mesure de pression différentielle électronique. Différents paragraphes sont importants en fonction de votre application sélectionnée.



Information:

Les autres points de menu du menu " *Mise en service* " et les menus complets " *Affichage* ", " *Diagnostic* ", " *Autres réglages* " et " *Info* " sont décrits dans le manuel de mise en service du capteur maître correspondant.

Déroulement du réglage

Une modification des paramètres doit toujours se dérouler de la sorte pour des appareils avec qualification SIL :

- Autoriser paramétrage
- Modifier paramètre
- Bloquer le paramétrage et vérifier les paramètres modifiés

Vous garantissez ainsi que tous les paramètres modifiés ont été modifiés consciemment.

Autoriser paramétrage

L'appareil est livré à l'état verrouillé.

L'appareil est bloqué contre les modifications de paramètres à l'état de fonctionnement normal afin d'être protégé contre un paramétrage involontaire ou non autorisé.

Vous devez saisir le code PIN de l'appareil avant chaque modification de paramètre. Le code PIN à l'état de livraison est "0000".



Modifier paramètre

Vous trouverez une description sous le paramètre correspondant.

Bloquer le paramétrage et vérifier les paramètres modifiés

Vous trouverez une description sous le paramètre "Mise en service - bloquer le paramétrage".

7.1.1 Mise en service

Application

Ce point de menu vous permet d'activer/de désactiver le capteur esclave pour la pression différentielle électronique et de sélectionner l'application.

En combinaison avec un capteur esclave, le IPT-2x peut être utilisé pour la mesure de débit, de pression différentielle, de densité et d'interface. La mesure de pression différentielle est le réglage d'usine. Vous pouvez le changer dans ce menu de réglage.

Si vous avez raccordé **un** capteur esclave, validez avec "Activer".



Remarque:

Pour afficher les applications pour la mesure de pression différentielle électronique, il est absolument nécessaire d'activer le capteur esclave.



Saisissez les paramètres désirés avec les touches respectives, sauvegardez vos saisies avec [OK] puis passez au point de menu suivant avec [ESC] et [->].

Unités

Dans ce point de menu, vous définissez les unités pour le " Réglage min./zéro " et le " Réglage max./span " ainsi que la pression statique.



Si le niveau doit être réglé sur une unité de hauteur, il faudra saisir en plus la densité du produit lors du réglage.

De plus, on définit l'unité dans le point de menu " *Index suiveur température* ".

Saisissez les paramètres désirés avec les touches respectives, sauvegardez vos saisies avec [OK] puis passez au point de menu suivant avec [ESC] et [->].

Correction de position

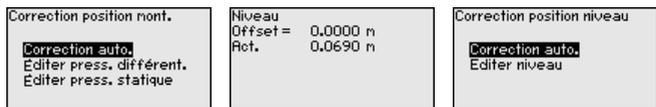
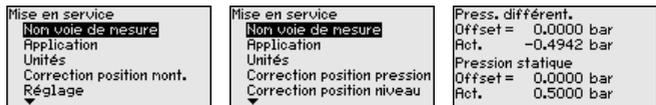
La position de montage de l'appareil peut décaler (offset) la valeur de mesure en particulier des systèmes séparateurs. La correction de position permet de compenser cet offset. La valeur de mesure actuelle est transférée automatiquement. Pour les cellules de mesure de pression relative, un offset manuel peut être effectué en supplément.

Les possibilités suivantes existent pour la correction de position avec une combinaison maître/esclave

- Correction automatique pour les deux capteurs
- Correction manuelle pour le maître (pression différentielle)
- Correction manuelle pour l'esclave (pression statique)

Dans le cas d'une combinaison maître/esclave avec l'application " *mesure de niveau à compensation de densité* ", les possibilités suivantes existent en plus pour la correction de position

- Correction automatique maître (niveau)
- Correction manuelle pour le maître (niveau)



Lors d'une correction de position automatique, la valeur de mesure actuelle est transférée comme valeur de correction. celle-ci ne doit dans ce cadre pas être faussée par l'immersion du produit ou une pression statique.

Lors d'une correction de position manuelle, la valeur offset est déterminée par l'opérateur. Pour ce faire, sélectionnez la fonction " *Éditer* " et saisissez la valeur souhaitée.

Enregistrez vos saisies avec **[OK]** et avancez au prochain point de menu avec **[ESC]** et **[->]**.

Après avoir terminé la correction de position, la valeur de mesure actuelle doit être corrigée et réglée sur 0. La valeur de correction est affichée comme valeur offset avec signe inverse.

La correction de position peut être renouvelée aussi souvent que souhaité.

Réglage

Le IPT-2x mesure toujours une pression indépendamment de la grandeur de process sélectionnée dans le point de menu "Application". Pour afficher correctement la grandeur de process sélectionnée, une attribution à 0 % et 100 % du signal sortie doit être effectuée (réglage).

Pour l'application "Niveau", le réglage se fait en saisissant la pression hydrostatique, par ex. pour le réservoir plein et vide. Une pression accumulée est mesurée et compensée automatiquement par le capteur esclave. Voir l'exemple suivant :

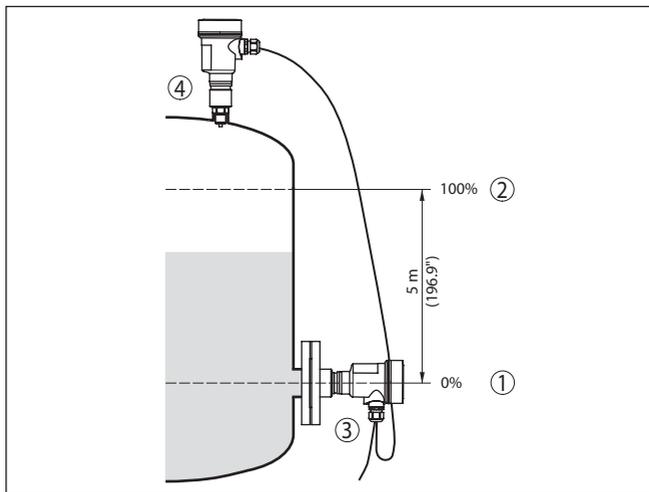


Fig. 24: Exemple de paramétrage réglage min./max. mesure de niveau

- 1 Niveau min. = 0 % correspond à 0,0 mbar
- 2 Niveau max. = 100 % correspondent à 490,5 mbars
- 3 IPT-2x
- 4 IPT-2x, capteur esclave

Si ces valeurs ne sont pas connues, le réglage peut également être effectué pour les niveaux de 10 % et 90 % par exemple. La hauteur de remplissage est ensuite calculée à l'aide de ces valeurs.

Pour ce réglage, le niveau actuel ne joue aucun rôle. Le réglage min./max. sera toujours réalisé sans variation de niveau du produit. Ainsi, ces réglages peuvent être effectués à l'avance, sans avoir auparavant à installer le capteur.

**Remarque:**

Si les plages de réglage sont dépassées, la valeur saisie ne sera transférée. Il est possible d'interrompre l'édition avec **[ESC]** ou de corriger la valeur sur une valeur se trouvant à l'intérieur des plages de réglage.

Pour les autres grandeurs de process, comme la pression process, la pression différentielle ou le débit, le réglage est effectué conformément.

Réglage min. niveau

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu "Mise en service" avec **[->]** et confirmer avec **[OK]**. Sélectionner maintenant, avec **[->]**, le point de menu "Réglage", ensuite "Réglage min." et confirmer avec **[OK]**.



2. Passer à l'édition de la valeur pour cent avec **[OK]** et placer le curseur avec **[->]** sur la position désirée.
3. Régler la valeur pourcent souhaitée avec **[+]** (par ex. 10 %) et enregistrer avec **[OK]**. Le curseur se positionne alors sur la valeur de pression.
4. Saisir la valeur de pression correspondante pour le niveau min. (par ex. 0 mbar).
5. Sauvegarder les réglages avec **[OK]** et aller avec **[ESC]** et **[->]** au réglage maxi.

Le réglage min. est maintenant terminé.

Pour un réglage avec remplissage, il vous suffit de saisir la valeur de mesure actuelle affichée à la partie inférieure de l'afficheur.

Réglage max. Niveau

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu Réglage maxi. avec **[->]** et confirmer avec **[OK]**.



2. Passer à l'édition de la valeur pour cent avec **[OK]** et placer le curseur avec **[->]** sur la position désirée.
3. Régler la valeur pourcent souhaitée avec **[+]** (par ex. 90 %) et enregistrer avec **[OK]**. Le curseur se positionne alors sur la valeur de pression.
4. Saisir la valeur de pression appropriée au pourcentage pour le réservoir plein (par ex. 900 mbars).
5. Sauvegarder les réglages avec **[OK]**

Le réglage max. est maintenant terminé.

Pour un réglage avec remplissage, il vous suffit de saisir la valeur de mesure actuelle affichée à la partie inférieure de l'afficheur.

Réglage min. du débit

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu "Mise en service" avec [**->**] et confirmer avec [**OK**]. Sélectionner maintenant, avec [**->**], le point de menu "Réglage min." et confirmer avec [**OK**].



2. Passer à l'édition de la valeur mbar avec [**OK**] et placer la curseur avec [**->**] sur la position désirée.
3. Régler la valeur mbar souhaitée avec [**+**] et sauvegarder avec [**OK**].
4. Passer au réglage span avec [**ESC**] et [**->**]

En cas de débit dans les deux directions (bidirectionnel), une pression négative est aussi possible. Avec l'ajustement Min., il faut alors saisir la pression négative maximale. Il faut alors sélectionner en conséquence "bidirectionnel" ou "bidirectionnel-proportionnel au débit", se reporter à l'option de menu "Linéarisation".

Le réglage min. est maintenant terminé.

Pour un réglage avec pression, il vous suffit de saisir la valeur de mesure actuelle affichée à la partie inférieure de l'afficheur.

Réglage max. du débit

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu Réglage maxi. avec [**->**] et confirmer avec [**OK**].



2. Passer à l'édition de la valeur mbar avec [**OK**] et placer la curseur avec [**->**] sur la position désirée.
3. Régler la valeur mbar souhaitée avec [**+**] et sauvegarder avec [**OK**].

Le réglage max. est maintenant terminé.

Pour un réglage avec pression, il vous suffit de saisir la valeur de mesure actuelle affichée à la partie inférieure de l'afficheur.

Réglage zéro de pression différentielle

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu "Mise en service" avec [**->**] et confirmer avec [**OK**]. Sélectionner maintenant, avec [**->**], le point de menu "Réglage zéro" et confirmer avec [**OK**].



2. Passer à l'édition de la valeur mbar avec **[OK]** et placer le curseur avec **[->]** sur la position désirée.
3. Régler la valeur mbar souhaitée avec **[+]** et sauvegarder avec **[OK]**.
4. Passer au réglage span avec **[ESC]** et **[->]**

Le réglage zéro est maintenant terminé.



Information:

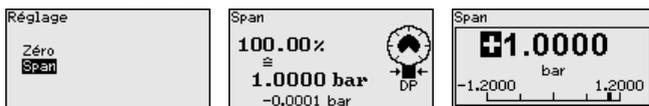
Le réglage zéro décale la valeur du réglage span. L'échelle de mesure, c'est à dire la différence entre ces valeurs, restera inchangée.

Pour un réglage avec pression, il vous suffit de saisir la valeur de mesure actuelle affichée à la partie inférieure de l'afficheur.

Réglage span de pression différentielle

Procédez comme suit :

1. Sélectionner l'option de menu Réglage Span avec **[->]** et confirmer avec **[OK]**.



2. Passer à l'édition de la valeur mbar avec **[OK]** et placer le curseur avec **[->]** sur la position désirée.
3. Régler la valeur mbar souhaitée avec **[+]** et sauvegarder avec **[OK]**.

Le réglage span est maintenant terminé.

Pour un réglage avec pression, il vous suffit de saisir la valeur de mesure actuelle affichée à la partie inférieure de l'afficheur.

Écart densité

Procédez comme suit :

- Dans le point du menu "Mise en service" sélectionner avec **[->]** "réglage" et confirmer avec **[OK]**. Confirmer maintenant le point du menu "Écart" avec **[OK]**.



- Passer à l'édition de la distance de capteur avec **[OK]** et placer le curseur avec **[->]** sur la position désirée.
- Régler la distance avec **[+]** et sauvegarder avec **[OK]**.

La saisie de l'écart est maintenant terminée.

Réglage min. de densité

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu "Mise en service" avec [->] et confirmer avec [OK]. Sélectionner maintenant, avec [->], le point de menu "Réglage min." et confirmer avec [OK].



2. Passer à l'édition de la valeur pour cent avec [OK] et placer le curseur avec [->] sur la position désirée.
3. Régler le pourcentage souhaité avec [+] et l'enregistrer avec [OK]. Le curseur se positionne alors sur la valeur de densité.
4. Entrer le pourcentage correspondant à la densité minimale.
5. Sauvegarder les réglages avec [OK] et aller avec [ESC] et [->] au réglage maxi.

Le réglage min. de la densité est maintenant terminé.

Réglage max. de densité

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu "Mise en service" avec [->] et confirmer avec [OK]. Sélectionner maintenant, avec [->], le point de menu "Réglage max." et confirmer avec [OK].



2. Passer à l'édition de la valeur pour cent avec [OK] et placer le curseur avec [->] sur la position désirée.
3. Régler le pourcentage souhaité avec [+] et l'enregistrer avec [OK]. Le curseur se positionne alors sur la valeur de densité.
4. Entrer la densité maximale correspondant au pourcentage.

Le réglage max. de la densité est maintenant terminé.

Écart interface

Procédez comme suit :

1. Dans le point du menu "Mise en service" sélectionner avec [->] "réglage" et confirmer avec [OK]. Confirmer maintenant le point du menu "Écart" avec [OK].



2. Passer à l'édition de la distance de capteur avec [OK] et placer le curseur avec [->] sur la position désirée.
3. Régler la distance avec [+] et sauvegarder avec [OK].

La saisie de l'écart est maintenant terminée.

Réglage min. interface

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu "Mise en service" avec [->] et confirmer avec [OK]. Sélectionner maintenant, avec [->], le point de menu "Réglage min." et confirmer avec [OK].



2. Passer à l'édition de la valeur pour cent avec [OK] et placer le curseur avec [->] sur la position désirée.
3. Régler le pourcentage souhaité avec [+] et l'enregistrer avec [OK]. Le curseur se positionne alors sur la valeur de hauteur.
4. Entrer la hauteur minimale de la couche d'interface correspondant au pourcentage.
5. Sauvegarder les réglages avec [OK] et aller avec [ESC] et [->] au réglage maxi.

Le réglage min. de la couche d'interface est maintenant terminé.

Réglage max. interface

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu "Mise en service" avec [->] et confirmer avec [OK]. Sélectionner maintenant, avec [->], le point de menu "Réglage max." et confirmer avec [OK].



2. Passer à l'édition de la valeur pour cent avec [OK] et placer le curseur avec [->] sur la position désirée.
3. Régler le pourcentage souhaité avec [+] et l'enregistrer avec [OK]. Le curseur se positionne alors sur la valeur de hauteur.
4. Entrer la hauteur maximale de la couche d'interface correspondant au pourcentage.

Le réglage max. de la couche d'interface est maintenant terminé.

Distance niveau à compensation de densité

Procédez comme suit :

- Dans le point du menu "Mise en service" sélectionner avec [->] "réglage" et confirmer avec [OK]. Confirmer maintenant le point du menu "Écart" avec [OK].



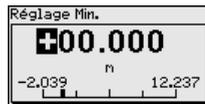
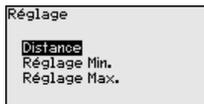
- Passer à l'édition de la distance de capteur avec [OK] et placer le curseur avec [->] sur la position désirée.
- Régler la distance avec [+] et sauvegarder avec [OK].

La saisie de l'écart est maintenant terminée.

Réglage min. niveau à compensation de densité

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu "Mise en service" avec [**->**] et confirmer avec [**OK**]. Sélectionner maintenant, avec [**->**], le point de menu "Réglage", ensuite "Réglage min." et confirmer avec [**OK**].



2. Passer à l'édition de la valeur pour cent avec [**OK**] et placer le curseur avec [**->**] sur la position désirée.
3. Régler la valeur pourcent souhaitée avec [**+**] (par ex. 0 %) et enregistrer avec [**OK**]. Le curseur se positionne alors sur la valeur de pression.
4. Saisir la valeur correspondante pour le niveau min. (par ex. 0 m).
5. Sauvegarder les réglages avec [**OK**] et aller avec [**ESC**] et [**->**] au réglage maxi.

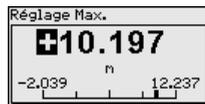
Le réglage min. est maintenant terminé.

Pour un réglage avec remplissage, il vous suffit de saisir la valeur de mesure actuelle affichée à la partie inférieure de l'afficheur.

Réglage max. niveau à compensation de densité

Procédez comme suit :

1. Sélectionner le point de menu Réglage maxi. avec [**->**] et confirmer avec [**OK**].



2. Passer à l'édition de la valeur pour cent avec [**OK**] et placer le curseur avec [**->**] sur la position désirée.
3. Régler la valeur pourcent souhaitée avec [**+**] (par ex. 100 %) et enregistrer avec [**OK**]. Le curseur se positionne alors sur la valeur de pression.
4. Saisir la valeur appropriée au pourcentage pour le réservoir plein (par ex. 10 m).
5. Sauvegarder les réglages avec [**OK**]

Le réglage max. est maintenant terminé.

Pour un réglage avec remplissage, il vous suffit de saisir la valeur de mesure actuelle affichée à la partie inférieure de l'afficheur.

Linéarisation

Une linéarisation est nécessaire pour toutes les tâches de mesure avec lesquelles la grandeur de process n'augmente pas de manière linéaire avec la valeur mesurée. Cela s'applique par exemple au débit mesuré via la pression différentielle ou au volume de la cuve au-dessus du niveau. Pour ces cas, des courbes de linéarisation correspondantes sont enregistrées. Elles indiquent le rapport entre la valeur mesurée en pourcentage et la grandeur process. La linéarisation s'applique à l'affichage de valeur mesurée et à la sortie courant.



Pour la mesure de débit et la sélection "*linéaire*", l'affichage et la sortie (valeur en pourcentage/courant) sont linéaires par rapport à la "**pression différentielle**".

Pour la mesure du débit et la sélection "*Proportionnel au débit*", l'affichage et la sortie (valeur en pourcentage/courant) sont linéaires par rapport au "**Débit**".⁴⁾

En cas de débit dans les deux directions (bidirectionnel), une pression différentielle négative est aussi possible. Cela doit déjà être pris en compte dans l'option de menu "*Ajustement min. débit*".



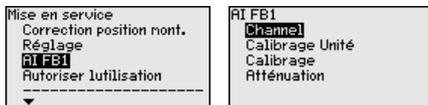
Avertissement !

Si vous utilisez le capteur respectif comme partie d'une sécurité antidébordement selon WHG, respectez ce qui suit :

Si une courbe de linéarisation est sélectionnée, le signal de mesure n'est plus obligatoirement linéaire par rapport à la hauteur de remplissage. L'utilisateur doit en tenir compte, en particulier lors du réglage du point de commutation sur le détecteur de niveau.

AI FB1

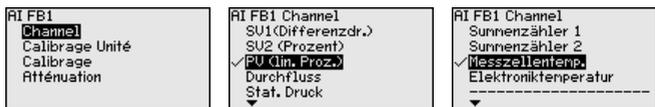
Comme le paramétrage du bloc de fonctions 1 (FB1) est très complet, il a été réparti dans différents sous-menus.



AI FB1 - Channel

Dans le point de menu "*Channel*", vous définissez le signal d'entrée à traiter dans le bloc AI FB 1.

On peut sélectionner comme signaux d'entrée les valeurs de sortie du Transducer Block (TB).



Bloquer le paramétrage

Dans ce point du menu, vous protégez les paramètres du capteur de modifications non souhaitées et involontaires.



Afin d'éviter les erreurs possibles lors du paramétrage dans un environnement de configuration non sûr, un procédé de vérification est utilisé qui permet de déceler les erreurs de paramétrage. Pour cela, des paramètres de sécurité doivent être vérifiés avant leur sauvegarde dans l'appareil.

⁴⁾ L'appareil postule une température quasiment constante et une pression statique et calcule le débit au moyen de la courbe caractéristique proportionnelle au débit à partir de la pression différentielle mesurée.

L'appareil est, en outre, verrouillé contre la modification de paramètres à l'état normal de fonctionnement pour la protection contre tout paramétrage involontaire ou non autorisé.

1. Saisir le code PIN



L'appareil est livré à l'état verrouillé. Le code PIN à la livraison est "0000".

2. Comparaison des suites de caractères

Vous devez ensuite effectuer une comparaison des suites de caractères. Ceci sert à la vérification de la représentation des caractères.

Confirmez que les deux suites de caractères sont identiques. Les textes de vérification sont disponibles en allemand et dans toutes les autres langues du menu en anglais.



3. Confirmation du numéro de série



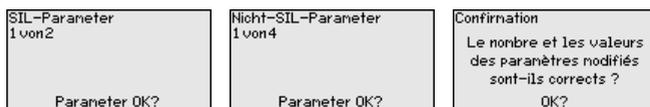
Confirmez ensuite que le numéro de série de votre appareil a été repris correctement. Ceci sert à la vérification de la communication des appareils.

4. Vérifier les paramètres

Tous les paramètres de sécurité doivent être vérifiés après une modification :

- Paramètre SIL 1 : réglage zéro
- Paramètre SIL 2 : esclave marche/arrêt
- Paramètre non SIL 1 : représentation de la valeur de mesure
- Paramètre non SIL 2 : valeur d'affichage 1, unité de l'application
- Paramètre non SIL 3 : langue du menu
- Paramètre non SIL 4 : éclairage

Confirmez les valeurs modifiées les unes après les autres.



Si la procédure de paramétrage décrite est effectuée complètement et correctement, l'appareil sera bloqué et donc dans un état de fonctionnement.



Sinon, l'appareil reste dans l'état autorisé et donc dans un état de sécurité non garanti.



Information:

Tant que le IPT-2x est alimenté en tension, le module de réglage et d'affichage reste dans le menu de configuration momentanément réglé. Il n'y a aucun retour réglé en fonction du temps et automatique à l'affichage de la valeur de mesure.

7.1.2 Afficheur

Valeur affichée 1 et 2 - 4 ... 20 mA

Dans ce point du menu, vous définissez quelle valeur de mesure doit être affichée sur l'écran.



La valeur d'affichage est réglée en usine sur " *Pression différentielle* ".

Format d'affichage 1 et 2

Vous définissez dans ce point du menu avec combien de chiffres après la virgule la valeur mesurée est affichée sur l'écran.

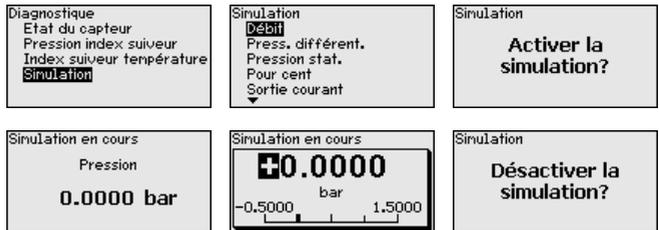


Le réglage d'usine pour le format d'affichage est "*automatique*".

7.1.3 Diagnostic

Simulation 4 ... 20 mA/ HART

Ce point de menu vous permet de simuler des valeurs de mesure. Il est ainsi possible par exemple de contrôler la voie signal via des appareils d'affichage ou la carte d'entrée du système de conduite par exemple.



Sélectionnez la grandeur de simulation souhaitée et réglez la valeur souhaitée.

Pour désactiver une simulation, appuyer sur la touche **[ECH]** et confirmer le message "*Désactiver la simulation*" avec la touche **[OK]**.

**Avertissement !**

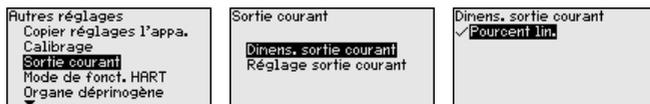
Pendant une simulation, la valeur simulée est délivrée comme valeur courant 4 ... 20 mA et comme signal HART numérique. La signalisation d'état dans le cadre de la fonction de gestion des actifs est "Maintenance".

**Remarque:**

Si la simulation n'est pas arrêtée manuellement, l'appareil coupe automatiquement après 60 min.

Sortie courant 1 et 2 (taille)**7.1.4 Autres réglages**

Dans le point de menu "*Sortie de courant grandeur*", vous définissez la grandeur de mesure délivrée par la sortie de courant.

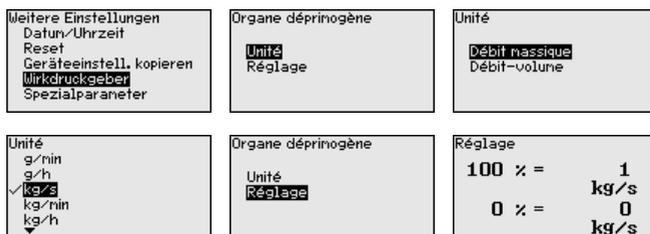


La sélection suivante est possible en fonction de l'application choisie :

- Débit
- Hauteur - couche d'interface
- Densité
- Pression différentielle
- Pression statique
- Pour cent
- Calibré(e)
- Pourcentage linéarisé
- Température de la cellule de mesure (cellule de mesure céramique)
- Température de l'électronique

Valeurs caractéristiques transmetteur de pression différentielle

Ce point de menu vous permet de définir les unités pour l'organe déprimogène et de sélectionner le débit massique ou le débit volumique.



En plus, le réglage pour le débit volumique ou massique est effectué pour 0 % ou 100 %.

8 Diagnostic, gestion des actifs et service

8.1 Entretien

Maintenance

Si l'on respecte les conditions d'utilisation, aucun entretien particulier ne sera nécessaire en fonctionnement normal.

Dans certaines applications, des colmatages sur la membrane peuvent influencer le résultat de la mesure. Prenez donc des mesures préventives selon le capteur et l'application, pour éviter des colmatages importants et surtout des encroûtements.

Contrôle périodique

Afin de reconnaître des erreurs possibles dangereuses non décelées, la fonction de sécurité de l'appareil doit être vérifiée à l'aide d'un contrôle périodique à des intervalles de temps réguliers.



Pendant le test de fonctionnement, la fonction de sécurité doit être considérée comme non fiable. Tenez compte du fait que le test de fonctionnement a des effets sur les appareils connectés en aval.

Si l'un des tests décèle des défauts, il faut mettre tout le système de mesure hors service et maintenir le process dans un état de sécurité avec d'autres mesures de protection.

Vous trouverez des informations détaillées sur le contrôle périodique dans le Safety Manual (SIL).

8.2 Élimination des défauts

Comportement en cas de défauts

C'est à l'exploitant de l'installation qu'il incombe la responsabilité de prendre les mesures appropriées pour éliminer les défauts survenus.

Élimination des défauts

Premières mesures à prendre :

- Évaluation des messages d'erreur
- Vérification du signal de sortie
- Traitement des erreurs de mesure

Vous pouvez obtenir également d'autres possibilités de diagnostics à l'aide d'un ordinateur fixe/portable équipé du logiciel PACTware et du DTM approprié. Cela vous permettra, dans de nombreux cas, de trouver les causes des défauts et d'y remédier.

Comportement après élimination des défauts

Suivant la cause du défaut et les mesures prises pour l'éliminer, il faudra le cas échéant recommencer les étapes décrites au chapitre "Mise en service" ou vérifier leur plausibilité et l'intégralité.

8.3 Remplacement des composants de raccordement au process en cas de version IP68 (25 bars)

Pour la version IP68 (25 bar), l'utilisateur peut remplacer les composants de raccordement au process sur place. Le câble de raccordement et le boîtier externe peuvent être conservés.

Outils nécessaires :

- Clé pour vis à six pans creux de 2

**Avertissement !**

Le remplacement ne doit se faire qu'en état hors tension.



Pour les applications Ex, vous ne pouvez utiliser qu'une pièce échangeable avec agrément Ex adéquat.

**Avertissement !**

Lors du remplacement, protéger la face intérieure des parties de la saleté et de l'humidité.

Procédez comme suit pour le remplacement :

1. Desserrez la vis de fixation à l'aide d'une clé pour vis à six pans creux
2. Retirer soigneusement le groupe de câbles des composants de raccordement au process

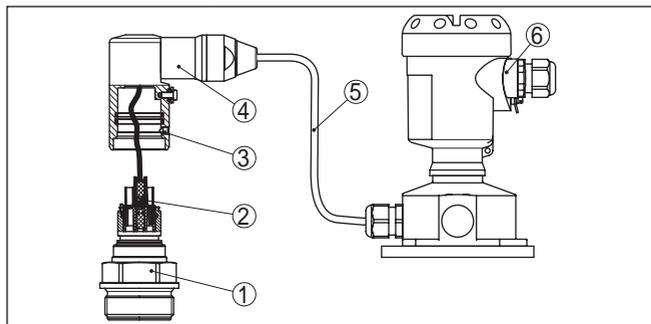


Fig. 25: IPT-2x en version IP68 25 bars, et sortie de câble latérale, boîtier externe

- 1 Composants de raccordement au process
- 2 Connecteur
- 3 Vis de fixation
- 4 Groupe de câbles
- 5 Câble de raccordement
- 6 Boîtier externe

3. Desserrez le connecteur
 4. Monter les nouveaux composants de raccordement au process sur la voie de mesure
 5. Assembler les connecteurs
 6. Branchez le groupe de câbles aux composants de raccordement au process et tournez dans la position souhaitée
 7. Serrer la vis de fixation à l'aide d'une clé pour vis à six pans creux
- Vous avez terminé ainsi le remplacement.

8.4 Réparation de l'appareil

Vous trouverez les indications concernant le renvoi de l'appareil dans la rubrique "Service" sur notre page Internet locale.

Si une réparation venait à s'imposer, contactez au préalable votre interlocuteur local :

- Remplir un formulaire pour chaque appareil
- Indiquer une éventuelle contamination
- Nettoyez et emballez l'appareil soigneusement de façon qu'il ne puisse être endommagé
- Prière de joindre à l'appareil le formulaire rempli et éventuellement une fiche de sécurité

9 Démontage

9.1 Étapes de démontage

**Attention !**

Avant de démonter l'appareil, prenez garde aux conditions de process dangereuses telles que pression dans la cuve ou la tuyauterie, hautes températures, produits agressifs ou toxiques, etc.

Suivez les indications des chapitres "*Montage*" et "*Raccordement à l'alimentation en tension*" et procédez de la même manière mais en sens inverse.

9.2 Recyclage

L'appareil se compose de matériaux recyclables par des entreprises spécialisées. À cet effet, l'électronique a été conçue pour être facilement détachable et les matériaux utilisés sont recyclables.

Directive DEEE

L'appareil ne tombe pas dans le champ d'application de la Directive UE WEEE. Selon l'article 2 de cette directive, les appareils électriques et électroniques en sont exclus lorsqu'ils font partie d'un autre appareil qui n'est pas couvert par le champ d'application de la directive. Il s'agit entre autres des installations industrielles stationnaires.

Menez l'appareil directement à une entreprise de recyclage, n'utilisez pas les points de collecte communaux.

Au cas où vous n'auriez pas la possibilité de faire recycler le vieil appareil par une entreprise spécialisée, contactez-nous. Nous vous conseillerons sur les possibilités de reprise et de recyclage.

10 Annexe

10.1 Caractéristiques techniques

Remarque relative aux appareils homologués

Dans le cas des appareils homologués (par ex. avec agrément Ex), ce sont les caractéristiques techniques dans les consignes de sécurité respectives qui s'appliquent. Celles-ci peuvent dévier des données répertoriées ici par ex. au niveau des conditions process ou de l'alimentation tension.

Tous les documents des agréments peuvent être téléchargés depuis notre page d'accueil.

Matériaux et poids

Matériaux, en contact avec le produit (cellule de mesure jauge extensométrique/piézorésistive)

Raccord process	316L
Membrane standard	316L
Membrane à partir d'une plage de mesure 25 bars, avec version non arasante	Elgiloy (2.4711)
Anneau d'étanchéité, joint torique	FKM (VP2/A), EPDM (A+P 70.10-02), FFKM (Perlast G75S), FEPM (Fluoraz SD890)
Joint pour raccord process (compris à la livraison)	
– Filetage G½ (EN 837)	Klingersil C-4400

Matériaux, en contact avec le fluide (cellule de mesure céramique/métal)

Raccord process	316L
Membrane	Alloy C276 (2.4819), plaquée or 20 µ, plaquée or, plaquée or/rhodium 5 µ/1 µ ⁵⁾
Joint pour raccord process (compris à la livraison)	
– Filetage G1½ (DIN 3852-A)	Klingersil C-4400
– Filetage M44 x 1,25 (DIN 13)	FKM, FFKM, EPDM

Matériaux pour applications dans les secteurs alimentaires

Rugosité de surface raccords de processus hygiéniques, type $R_a < 0,8 \mu\text{m}$

Joint d'étanchéité en dessous de la plaque de montage mural 316L en cas d'agrément 3A EPDM

Matériaux, sans contact avec le produit

Support de la plaque signalétique sur câble de liaison	PE dur
Liquide séparateur cellule de mesure céramique/métal	KN 92 huile blanche médicale (conforme FDA)
Liquide de transmission interne cellule de mesure jauge piézorésistive	Huile synthétique, huile halocarbone ⁶⁾⁷⁾

⁵⁾ Pas pour des appareils avec qualification SIL.

⁶⁾ Huile synthétique pour plages de mesure jusqu'à 40 bar, listée FDA pour industrie alimentaire. Pour les plages de mesure à partir de 100 bar, cellule de mesure sèche.

⁷⁾ Huile halocarbone : généralement utilisée dans les applications à oxygène, ne convient ni aux plages de mesure de vide, ni aux plages de mesure absolues < 1 bar_{abs}.

Boîtier

– Boîtier en matière plastique	Plastique PBT (polyester)
– Boîtier en aluminium coulé sous pression	Aluminium coulé sous pression AISi10Mg, revêtu de poudre (Base : polyester)
– Boîtier en acier inoxydable	316L
– Presse-étoupe	PA, acier inoxydable, laiton
– Joint d'étanchéité du presse-étoupe	NBR
– Obturateur du presse-étoupe	PA
– Joint entre boîtier et couvercle du boîtier	Silicone SI 850 R, NBR sans silicone
– Hublot couvercle du boîtier	Polycarbonate (listé UL746-C), verre ⁸⁾
– Borne de mise à la terre	316L

Boîtier externe

– Boîtier	Plastique PBT (Polyester), 316L
– Socle, plaque de montage mural	Plastique PBT (Polyester), 316L
– Joint d'étanchéité entre le socle et la plaque de montage mural	EPDM (lié fixement)

Hublot sur le couvercle du boîtier Polycarbonate, UL746-C listé (sur version Ex-d : verre)

Joint d'étanchéité couvercle du boîtier Silicone SI 850 R, NBR sans silicone

Borne de mise à la terre 316Ti/316L

Câble de connexion vers le capteur maître PE, PUR

Poids

Poids total IPT-2x env. 0,8 ... 8 kg (1.764 ... 17.64 lbs), en fonction du raccord process et du boîtier

Couples de serrage

Couple de serrage max., raccords process métriques

– G $\frac{1}{4}$, G $\frac{1}{2}$	50 Nm (36.88 lbf ft)
– G $\frac{1}{2}$ arasant, G1 arasant	40 Nm (29.50 lbf ft)
– G1 $\frac{1}{2}$ arasant (cellule de mesure piézorésistive)	40 Nm (29.50 lbf ft)
– G1 $\frac{1}{2}$ arasant (cellule de mesure céramique/métal)	200 Nm (147.5 lbf ft)

Couple de serrage max., raccords process non métriques

– $\frac{1}{2}$ NPT intérieur, $\frac{1}{4}$ NPT, ≤ 40 bar/500 psig	50 Nm (36.88 lbf ft)
– $\frac{1}{2}$ NPT intérieur, $\frac{1}{4}$ NPT, > 40 bar/500 psig	200 Nm (147.5 lbf ft)
– 7/16 NPT pour tube $\frac{1}{4}$ "	40 Nm (29.50 lbf ft)
– 9/16 NPT pour tube $\frac{3}{8}$ "	50 Nm (36.88 lbf ft)

⁸⁾ Verre avec boîtier en coulée de précision en aluminium et acier inoxydable

Couple de serrage max. pour presse-étoupes NPT et conduits

- Boîtier en matière plastique 10 Nm (7.376 lbf ft)
- Boîtier en aluminium/acier inox 50 Nm (36.88 lbf ft)

Grandeur d'entrée - cellule de mesure jauge extensométrique/piézorésistive

Les indications servent à un aperçu et se rapportent à la cellule de mesure. Des limitations dues au matériau et à la série du raccord process ainsi qu'au type de pression sélectionné sont possibles. Les indications de la plaque signalétique sont valables.⁹⁾

Plages de mesure nominales et résistance de surcharge en bar/kPa

Plage de mesure nominale	Résistance de surcharge	
	Pression maximale	Pression minimale
Surpression		
0 ... +0,4 bars/0 ... +40 kPa	+1,2 bar/+120 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa	+3 bar/+300 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +2,5 bars/0 ... +250 kPa	+7,5 bar/+750 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +5 bar/0 ... +250 kPa	+15 bar/+1500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa	+30 bar/+3000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +16 bar/0 ... +1600 kPa	+48 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa	+75 bar/+7500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +40 bar/0 ... +4000 kPa	+120 bar/+12 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +60 bar/0 ... +6000 kPa	+180 bar/+18 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +100 bar/0 ... +10 MPa	+200 bar/+20 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +160 bar/0 ... +10 MPa	+320 bar/+20 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +250 bar/0 ... +25 MPa	+500 bar/+20 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +400 bar/0 ... +40 MPa	+800 bar/+80 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +600 bar/0 ... +60 MPa	+1200 bar/+120 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +1000 bar/0 ... +100 MPa	+1500 bar/+150 MPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... 0 bar/-100 ... 0 kPa	+3 bar/+300 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +1,5 bars/-100 ... +150 kPa	+7,5 bar/+750 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +5 bar/-100 ... +500 kPa	+15 bar/+1500 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +10 bar/-100 ... +1000 kPa	+30 bar/+3000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +25 bar/-100 ... +2500 kPa	+75 bar/+7500 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +40 bar/-100 ... +4000 kPa	+120 bar/+12 MPa	-1 bar/-100 kPa
-0,2 ... +0,2 bars/-20 ... +20 kPa	+1,2 bar/+120 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,5 ... +0,5 bars/-50 ... +50 kPa	+3 bar/+300 kPa	-1 bar/-100 kPa
Pression absolue		
0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa	3 bar/300 kPa	0 bar abs.

⁹⁾ Les données sur la résistance de surcharge s'appliquent à la température de référence.

Plage de mesure nominale	Résistance de surcharge	
	Pression maximale	Pression minimale
0 ... 2,5 bars/0 ... 250 kPa	7,5 bar/750 kPa	0 bar abs.
0 ... 5 bar/0 ... 500 kPa	15 bar/1500 kPa	0 bar abs.
0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa	30 bar/3000 kPa	0 bar abs.
0 ... 16 bar/0 ... 1600 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.
0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa	75 bar/+7500 kPa	0 bar abs.
0 ... 40 bar/0 ... 4000 kPa	120 bar/+12 MPa	0 bar abs.

Grandeur d'entrée - cellule de mesure métallique/céramique

Les indications servent à un aperçu et se rapportent à la cellule de mesure. Des limitations dues au matériau et à la série du raccord process sont possibles. Les indications de la plaque signalétique sont valables.¹⁰⁾

Plages de mesure nominales et résistance de surcharge en bar/kPa

Plage de mesure nominale	Résistance de surcharge	
	Pression maximale	Pression minimale
Surpression		
0 ... +0,1 bar/0 ... +10 kPa	+15 bar/+1500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +0,4 bars/0 ... +40 kPa	+30 bar/+3000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +2,5 bars/0 ... +250 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... 0 bar/-100 ... 0 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +1,5 bars/-100 ... +150 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +10 bar/-100 ... +1000 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +25 bar/-100 ... +2500 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,2 ... +0,2 bars/-20 ... +20 kPa	+20 bar/+3000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,5 ... +0,5 bars/-50 ... +50 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
Pression absolue		
0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa	35 bar/3500 kPa	0 bar abs.
0 ... 2,5 bars/0 ... 250 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.
0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.
0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.

¹⁰⁾ Les données sur la résistance de surcharge s'appliquent à la température de référence.

Plages de mesure nominales et résistance de surcharge en psi

Plage de mesure nominale	Résistance de surcharge	
	Pression maximale	Pression minimale
Surpression		
0 ... +1.5 psig	+220 psig	-14.5 psig
0 ... +5 psig	+435 psig	-14.5 psig
0 ... +15 psig	+510 psig	-14.5 psig
0 ... +30 psig	+725 psig	-14.5 psig
0 ... +150 psig	+725 psig	-14.5 psig
0 ... +300 psig	+725 psig	-14.5 psig
-14.5 ... 0 psig	+510 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +20 psig	+725 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +150 psig	+725 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +300 psig	+725 psig	-14.5 psig
-3 ... +3 psig	+290 psi	-14.5 psig
-7 ... +7 psig	+525 psig	-14.5 psig
Pression absolue		
0 ... 15 psi	525 psi	0 psi
0 ... 30 psi	725 psi	0 psi
0 ... 150 psi	725 psig	0 psi
0 ... 300 psi	725 psig	0 psi

Plages de réglage

Les indications se rapportent à la plage de mesure nominale, les valeurs de pression inférieures à -1 bar ne peuvent pas être réglées.

Niveau (réglage min./max.)

- Valeur en pourcent -10 ... 110 %
- Valeur pression -120 ... 120 %

Débit (réglage min./max.)

- Valeur en pourcent 0 ou 100 % fixe
- Valeur pression -120 ... 120 %

Pression différentielle (réglage span/zéro)

- Zero -95 ... +95 %
- Span -120 ... +120 %

Densité (réglage min./max.)

- Valeur en pourcent -10 ... 100 %
- Valeur de densité selon les plages de mesure en kg/dm³

Couche d'interface (réglage min./max.)

- Valeur en pourcent -10 ... 100 %
- Valeur de hauteur selon les plages de mesure en m

Turn Down max. admissible Illimité (recommandation 20 : 1)
 Turn Down maximal admissible pour les applications SIL 10 : 1

Comportement dynamique - sortie

Grandeurs caractéristiques dynamiques, dépendent du produit et de la température

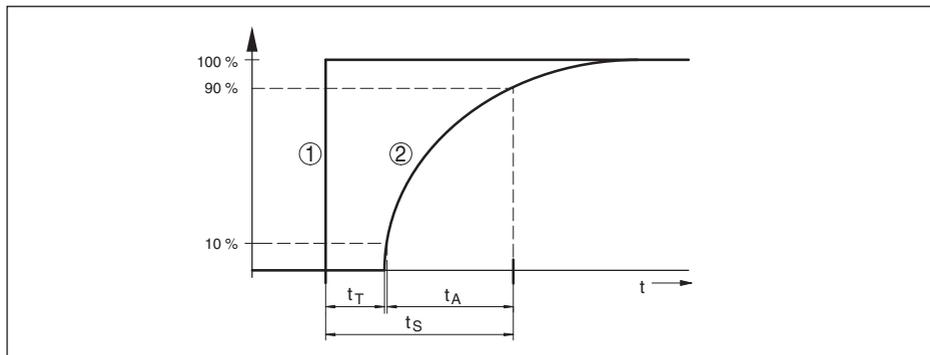


Fig. 26: Comportement en cas de variation brusque de la grandeur process. t_T : temps mort ; t_A : temps de montée ; t_S : temps de réponse impulsionnelle

- 1 Grandeur de process
- 2 Signal de sortie

	IPT-2x	IPT-2x - IP68 (25 bar)
Temps mort	≤ 25 ms	≤ 50 ms
Temps de montée (10 ... 90 %)	≤ 55 ms	≤ 150 ms
Temps de réponse impulsionnel (t_i : 0 s, 10 ... 90 %)	≤ 80 ms	≤ 200 ms

Atténuation (63 % de la grandeur d'entrée) 0 ... 999 s, réglable avec l'option du menu "atténuation"

Conditions de référence et grandeurs d'influence (selon DIN EN 60770-1)

Conditions de référence selon DIN EN 61298-1

- Température +18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
 - Humidité relative de l'air 45 ... 75 %
 - Pression d'air 860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psi)
- Définition de la courbe caractéristique Réglage du point limite selon IEC 61298-2
- Caractéristiques des courbes Linéaire
- Position de montage de référence Debout, membrane orientée vers le bas
- Influence de la position de montage
- Cellule de mesure jauge extensométrique/piézorésistive En fonction du raccord process et du séparateur
 - Cellule de mesure céramique/métal < 5 mbar/0,5 kPa (0.07 psig)

Écart sur la sortie courant par de forts champs magnétiques à haute fréquence dans le cadre de la norme EN 61326-1 $< \pm 150 \mu\text{A}$

Écart de mesure (selon IEC 60770-1)

Les indications se rapportent à l'échelle de mesure réglée. Turn down (TD) est le rapport entre la plage de mesure nominale et l'échelle de mesure réglée.

Classe de précision	Non-linéarité, hystérésis et non-répétabilité pour TD 1 : 1 jusqu'à 5 : 1	Non-linéarité, hystérésis et non-répétabilité pour TD > 5 : 1
0,075 %	$< 0,075 \%$	$< 0,015 \% \times \text{TD}$
0,1 %	$< 0,1 \%$	$< 0,02 \% \times \text{TD}$
0,2 %	$< 0,2 \%$	$< 0,04 \% \times \text{TD}$

Influence de la température du produit

Modification thermique signal zéro et échelle de sortie

Turn down (TD) est la relation plage de mesure nominale / échelle de mesure réglée.

La variation thermique du signal zéro et de l'échelle de sortie correspond à la valeur F_T dans le chapitre "Calcul de l'écart total (selon DIN 16086)".

Cellule de mesure jauge extensométrique/piézorésistive

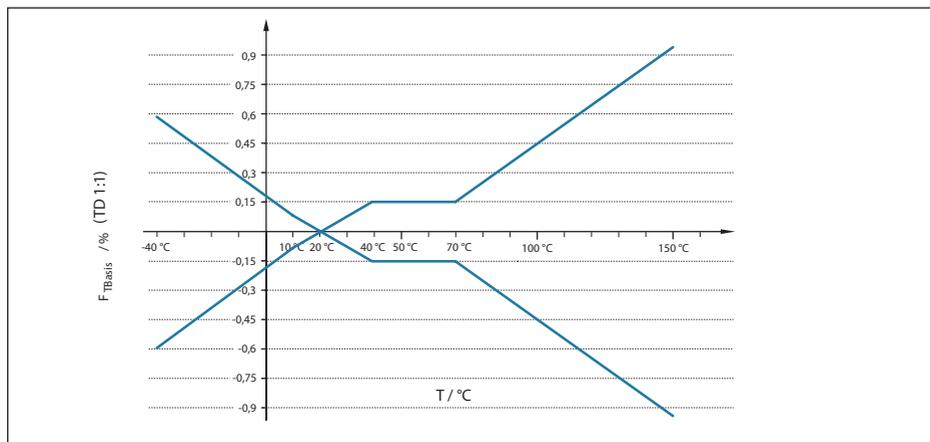


Fig. 27: Erreur de température de base F_{TBasis} avec TD 1 : 1

L'erreur de température de base en % dans le graphique ci-dessus peut augmenter du fait de facteurs complémentaires comme la classe de précision (facteur FMZ) et du Turn Down (facteur FTD). Les facteurs complémentaires sont répertoriés dans les tableaux suivants.

Facteur supplémentaire par la classe de précision

Classe de précision	0,075 %, 0,1 %	0,2 %
Facteur FMZ	1	3

Facteur complémentaire par Turn Down

Le facteur supplémentaire FTD par Turn Down est calculé avec la formule suivante :

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$$

Le tableau reprend des valeurs à titre d'exemple pour des Turn Down typiques.

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2,5 : 1	TD : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
Facteur FTD	1	1,75	3	5,5	10,5

Cellule de mesure métallique/céramique - standard

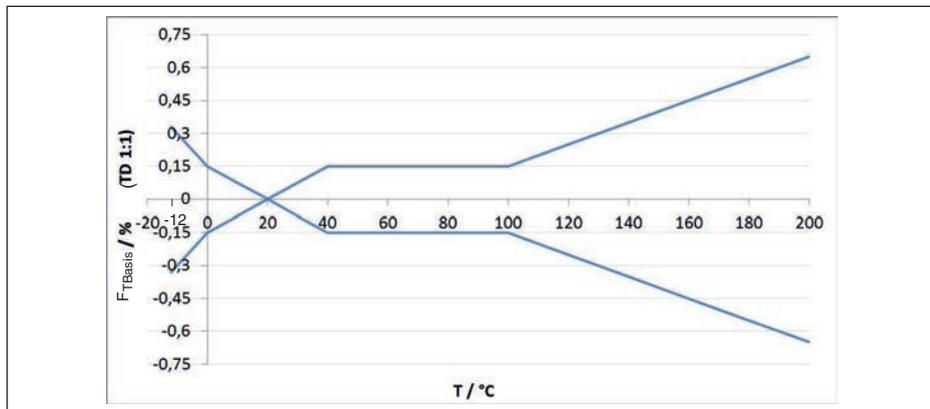


Fig. 28: Erreur de température de base F_{TBasis} avec TD 1 : 1

L'erreur de température de base en % dans le graphique ci-dessus peut augmenter du fait de facteurs complémentaires en fonction de la version de la cellule de mesure (facteur FMZ) et du Turn Down (facteur FTD). Les facteurs complémentaires sont répertoriés dans les tableaux suivants.

Facteur complémentaire du fait de la version de la cellule de mesure

Version de la cellule de mesure	Cellule de mesure - standard	
	0,075 %, 0,1 %	0,2 %
Facteur FMZ	1	3

Facteur complémentaire par Turn Down

Le facteur supplémentaire FTD par Turn Down est calculé avec la formule suivante :

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$$

Le tableau reprend des valeurs à titre d'exemple pour des Turn Down typiques.

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2,5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
Facteur FTD	1	1,75	3	5,5	10,5

Stabilité à long terme (conformément à DIN 16086)

Valable pour la sortie signal respective (par ex. HART, Profibus PA) **numérique** ainsi que pour la sortie courant **analogique** 4 ... 20 mA sous conditions de référence. Les indications se rapportent à l'échelle de mesure réglée. Turn down (TD) représente le rapport plage de mesure nominale/ échelle de mesure réglée.¹¹⁾

Stabilité à long terme - cellule de mesure céramique/métallique

Période	
Un an	< 0,05 % x TD
Cinq ans	< 0,1 % x TD
Dix ans	< 0,2 % x TD

Stabilité à long terme - cellule de mesure piézorésistive/DMS

Versio	
Plages de mesure > 1 bar	< 0,1 % x TD/an
Plages de mesure > 1 bar, liquide séparateur huile synthétique, membrane Elgiloy (2.4711)	< 0,15 % x TD/an
Plage de mesure 1 bar	< 0,15 % x TD/an
Plage de mesure 0,4 bar	< 0,35 % x TD/an

Conditions process - cellule de mesure DMS / piézorésistive

Température process

Joint d'étanchéité	Version de capteur				
	Standard	Plage de température étendue	Raccords hygiéniques		Versio pour applications à oxygène
	$p_{abs} \geq 1 \text{ mbar}$		$p_{abs} \geq 1 \text{ mbar}$	$p_{abs} \geq 10 \text{ mbar}$	$p_{abs} \geq 10 \text{ mbar}$
Sans prise en compte du joint ¹²⁾	-20/-40 ... +105 °C (-4/-40 ... +221 °F)	-	-	-	-20 ... +60 °C
FKM (VP2/A)	-20 ... +105 °C	-20 ... +150 °C	-20 ... +85 °C	-20 ... +150 °C	(-4 ... +140 °F)
EPDM (A+P 70.10-02)	(-4 ... +221 °F)	(-4 ... +302 °F)	(-4 ... +185 °F)	(-4 ... +302 °F)	
FFKM (Perlast G75S)	-15 ... +105 °C (+5 ... +221 °F)	-15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F)	-15 ... +85 °C (+5 ... +185 °F)	-15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F)	-15 ... +60 °C (+5 ... +140 °F)
FEPM (Fluoraz SD890)	-5 ... +105 °C (+23 ... +221 °F)	-	-	-	-5 ... +60 °C (+23 ... +140 °F)

Derating de température

¹¹⁾ Pour une cellule de mesure métallique/ceramique avec membrane plaquée d'or, les valeurs sont multipliées par le facteur 3.

¹²⁾ Raccords process selon DIN 3852-A, EN 837

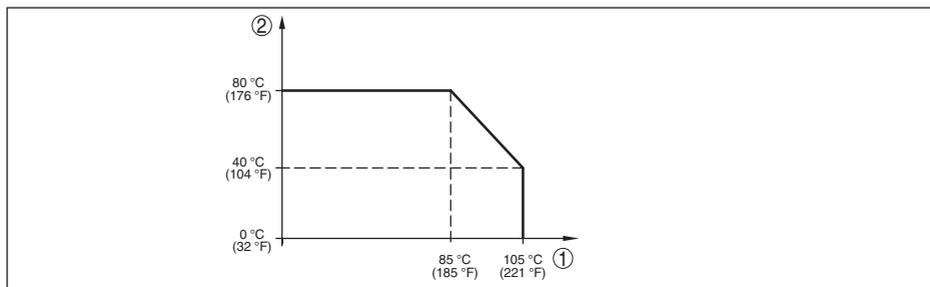


Fig. 29: Derating de température IPT-2x, version jusqu'à +105 °C (+221 °F)

- 1 Température process
- 2 Température ambiante

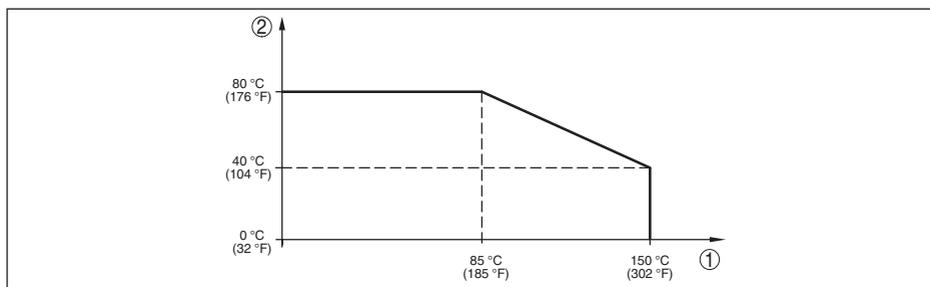


Fig. 30: Derating de température IPT-2x, version jusqu'à +150 °C (+302 °F)

- 1 Température process
- 2 Température ambiante

Température process SIP (SIP = Sterilization in place)

Alimentation en vapeur pendant 2 h¹³⁾ +150 °C (+302 °F)

Pression process

Pression process tolérée

voir l'indication "Process pressure" sur la plaque signalétique

Contrainte mécanique

Version	Sans zone de refroidissement		Avec zone de refroidissement	
	Toutes les versions de boîtiers	Boîtier en acier inoxydable à deux chambres	Toutes les versions de boîtiers	Boîtier en acier inoxydable à deux chambres
Résistance aux vibrations avec 5 ... 200 Hz selon EN 60068-2-6 (vibration avec résonance)	4 g (GL-courbe caractéristique 2)	0,7 g (GL-courbe caractéristique 1)	4 g (GL-courbe caractéristique 2)	0,7 g (GL-courbe caractéristique 1)
Résistance aux chocs 2,3 ms selon EN 60068-2-27 (choc mécanique)	50 g		50 g	20 g

¹³⁾ Configuration de l'appareil adaptée pour la vapeur

Conditions process - cellule de mesure céramique métal

Température process

Version	Plage de température		
	$p_{abs} \geq 50 \text{ mbar}$	$p_{abs} \geq 10 \text{ mbar}$	$p_{abs} \geq 1 \text{ mbar}$
Standard	-12 ... +150 °C (+10 ... +284 °F)		
Plage de température étendue	-12 ... +180 °C (+10 ... +356 °F)	-12 ... +160 °C (+10 ... +320 °F)	-12 ... +120 °C (+10 ... +248 °F)
	-12 ... +200 °C (+10 ... +392 °F)		

Derating de température

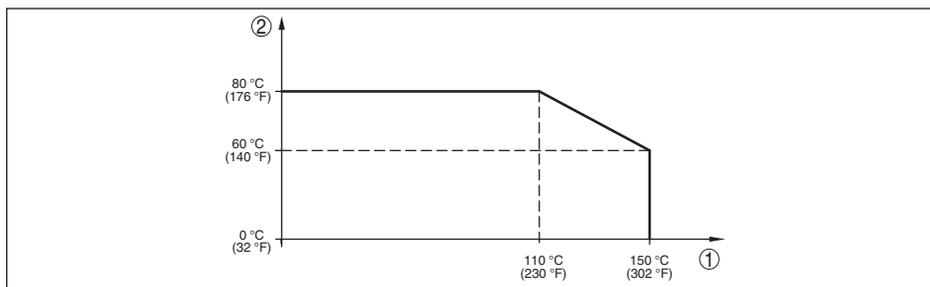


Fig. 31: Derating de température IPT-2x, version jusqu'à +150 °C (+302 °F)

- 1 Température process
- 2 Température ambiante

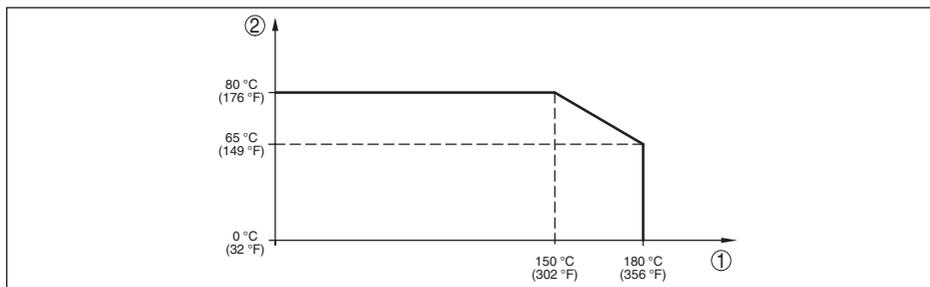


Fig. 32: Derating de température IPT-2x, version jusqu'à +180 °C (+356 °F)

- 1 Température process
- 2 Température ambiante

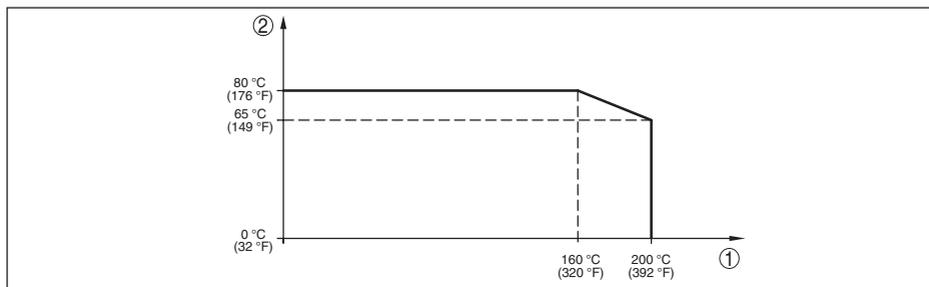


Fig. 33: Derating de température IPT-2x, version jusqu'à +200 °C (+392 °F)

- 1 Température process
2 Température ambiante

Pression process

Pression process tolérée

voir l'indication "Process pressure" sur la plaque signalétique

Contrainte mécanique¹⁴⁾

Résistance aux vibrations avec
5 ... 200 Hz selon EN 60068-2-6 (vibration avec résonance)

4 g

Tenue aux chocs

50 g, 2,3 ms selon EN 60068-2-27 (choc mécanique)¹⁵⁾

Conditions ambiantes

Version	Température ambiante	Température de stockage et de transport
Version standard	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)	-60 ... +80 °C (-76 ... +176 °F)
Version IP66/IP68 (1 bar)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Version IP68 (25 bar), câble de raccordement PUR	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Version IP68 (25 bars), câble de raccordement PE	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

Caractéristiques électromécaniques - version IP66/IP67 et IP66/IP68 (0,2 bar)¹⁶⁾

Options de l'entrée de câble

- Entrée de câble M20 x 1,5; ½ NPT
- Presse-étoupe M20 x 1,5; ½ NPT (diamètre du câble voir tableau en bas)
- Obturateur M20 x 1,5; ½ NPT
- Bouchon fileté ½ NPT

¹⁴⁾ En fonction de la version de l'appareil.

¹⁵⁾ 2 g avec version de boîtier en acier inoxydable à deux chambres

¹⁶⁾ IP66/IP68 (0,2 bar) uniquement pour la pression absolue.

Matériau du presse-étoupe/insert de joint	Diamètre du câble		
	5 ... 9 mm	6 ... 12 mm	7 ... 12 mm
PA/NBR	●	●	–
Laiton nickelé/NBR	●	●	–
Acier inoxydable/NBR	–	–	●

Section des conducteurs (bornes auto-serrantes)

- Âme massive/torsadée 0,2 ... 2,5 mm² (AWG 24 ... 14)
- Âme torsadée avec embout 0,2 ... 1,5 mm² (AWG 24 ... 16)

Caractéristiques électromécaniques - version IP68 (25 bars)

Câble de raccordement capteur de valeur mesurée - boîtier externe, caractéristiques mécaniques

- Structure Fils, décharge de traction, capillaires compensateurs de pression, tissage de blindage, film métallique, gaine¹⁷⁾
- Longueur standard 5 m (16.40 ft)
- Longueur max. 180 m (590.5 ft)
- Rayon de courbure mini. à 25 °C/77 °F 25 mm (0.985 in)
- Diamètre env. 8 mm (0.315 in)
- Matériau PE, PUR
- Couleur Noir, bleu

Câble de raccordement capteur de valeur mesurée - boîtier externe, caractéristiques électriques

- Section des conducteurs 0,5 mm² (AWG no. 20)
- Résistance du conducteur 0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

Interface vers le capteur maître

Transmission des données numérique (bus I²C)

Câble de raccordement esclave - maître, caractéristiques mécaniques

- Structure Fils, amarrage de câble, tissage de blindage, film métallique, gaine
- Longueur standard 5 m (16.40 ft)
- Longueur max. 25 m (82.02 ft)
- Rayon de courbure mini. (à 25 °C/77 °F) 25 mm (0.985 in)
- Diamètre env. 8 mm (0.315 in), env. 6 mm (0.236 in)
- Matériau PE, PUR
- Couleur Noir(e)

Câble de raccordement esclave - maître, caractéristiques électriques

- Section des conducteurs 0,34 mm² (AWG 22)
- Résistance du conducteur < 0,05 Ω/m (0.015 Ω/ft)

¹⁷⁾ Capillaire de compensation de pression atmosphérique pas sur la version Ex-d.

Alimentation en tension pour tout le système par le maître

Tension de service

- $U_{B \min}$ 12 V DC
- $U_{B \min}$ avec éclairage allumé 16 V DC
- $U_{B \max}$ en fonction de la sortie signal et de la version du capteur maître

Connexions de potentiel et mesures de séparation électriques dans l'appareil

Électronique	Non reliée au potentiel
Tension assignée ¹⁸⁾	500 V AC
Liaison conductrice	Entre borne de mise à la terre et raccord process métallique

Mesures de protection électrique

Matériau du boîtier	Version	Protection selon CEI 60529	Protection selon NEMA
Plastique	Chambre unique	IP66/IP67	Type 4x
Aluminium		IP66/IP67 IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 4x Type 6P
Acier inox (électropoli)		IP66/IP67 IP69K	Type 4x -
Acier inox (moulage cire-perdue)		IP66/IP67 IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 4x Type 6P
Acier inox		Capteur de mesure pour boîtier externe	IP68 (25 bar)

Altitude de mise en œuvre au-dessus du niveau de la mer

- par défaut jusqu'à 2000 m (6562 ft)
- Avec protection contre la surtension en amont sur le capteur maître jusqu'à 5000 m (16404 ft)

Degré de pollution¹⁹⁾ 4

Classe de protection (CEI 61010-1) II

10.2 Calcul de l'écart total

L'écart total d'un capteur de pression indique l'erreur de mesure maximale à laquelle on peut s'attendre dans la pratique. Cet écart est également appelé écart de mesure maximal pratique ou erreur d'utilisation.

Selon DIN 16086, l'écart total F_{total} est la somme de la déviation de base F_{perf} et de la stabilité à long terme F_{stab} :

$$F_{\text{total}} = F_{\text{perf}} + F_{\text{stab}}$$

La déviation de base F_{perf} est composée de la modification thermique du signal zéro et de la plage de sortie F_T ainsi que de l'écart de mesure F_{K1} :

¹⁸⁾ Séparation galvanique entre l'électronique et les pièces métalliques de l'appareil

¹⁹⁾ En cas de mise en œuvre avec protection du boîtier remplie.

$$F_{\text{pert}} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{KI})^2)}$$

La modification thermique du signal zéro et de la plage de sortie F_T est indiquée dans le chapitre "*Caractéristiques techniques*". L'erreur de température de base F_T y est représentée sous forme graphique. En fonction de la version de la cellule de mesure et du Turn Down cette valeur doit encore être multipliée avec les facteurs supplémentaires FMZ et FTD :

$$F_T \times \text{FMZ} \times \text{FTD}$$

Ces valeurs aussi sont indiquées au chapitre "*Caractéristiques techniques*".

Cela s'applique à une sortie numérique via HART, Profibus PA ou Foundation Fieldbus.

Avec une sortie 4 ... 20 mA, il s'y ajoute encore la modification thermique de la sortie électrique F_a :

$$F_{\text{pert}} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{KI})^2 + (F_a)^2)}$$

Pour une vue plus claire, les symboles de formule sont regroupés ici :

- F_{total} : écart total
- F_{pert} : déviation de base
- F_{stab} : stabilité à long terme
- F_T : changement thermique de signal zéro et de plage de sortie (erreur de température)
- F_{KI} : écart de mesure
- F_a : Variation thermique de la sortie courant
- FMZ : facteur complémentaire version de la cellule de mesure
- FTD : facteur complémentaire Turn Down

10.3 Exemple pratique

Données

Mesure du niveau dans un petit réservoir, une hauteur de 500 mm correspond à **0,049 bar** (4,9 KPa), pression différentielle 0,35 bar (35 KPa), température du produit 40 °C

IPT-2x Capteur maître et capteur esclave respectivement avec une plage de mesure nominale de **0,4 bar** (40 KPa), écart de mesure < 0,1 %, raccord process G1 (cellule de mesure piézorésistive)

Les valeurs nécessaires pour l'erreur de température F_T , écart de mesure F_{KI} et stabilité à long terme F_{tige} figurent dans les caractéristiques techniques.

1. Calcul du Turn Down

$$\text{TD} = 0,4 \text{ bar} / 0,049 \text{ bar}, \text{TD} = \mathbf{8,2 : 1}$$

2. Détermination de l'erreur de température F_T

La sonde de température F_T est composée de la sonde de température de base F_{Tbasis} , du facteur supplémentaire cellule de mesure F_{MZ} et du facteur supplémentaire Turn Down F_{TD} .

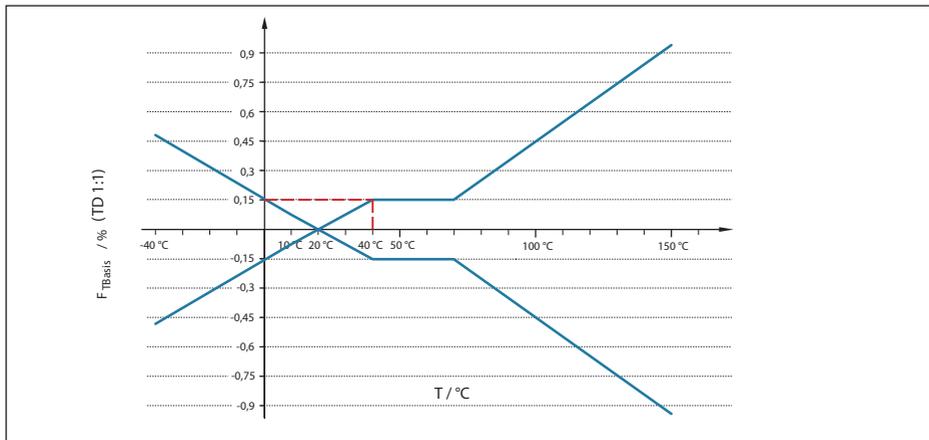


Fig. 34: Détermination de l'erreur de température de base pour l'exemple ci-dessus : $F_{TBase} = 0,15 \%$

Classe de précision	Dans la plage de température compensée de +10 ... +70 °C	
	0,075 %, 0,1 %	0,2 %
Facteur FMZ	1	3

Tab. 19: Détermination du facteur complémentaire cellule de mesure pour l'exemple ci-dessus : $F_{MZ} = 1$

Le facteur supplémentaire FTD par Turn Down est calculé avec la formule suivante :

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5, \text{ avec } TD = 8,2:1 \text{ du calcul ci-dessus}$$

$$F_{TD} = 0,5 \times 8,2 + 0,5 = 4,6$$

Détermination de l'erreur de température du capteur maître pour l'exemple ci-dessus :

$$F_T = F_{TBasis} \times F_{MZ} \times F_{TD}$$

$$F_T = 0,15 \% \times 1 \times 4,6$$

$$F_T = 0,69 \%$$

L'erreur de température des capteurs est ainsi de 0,69 % respectivement

3. Détermination de l'écart de mesure et de la stabilité à long terme

Les valeurs nécessaires pour l'écart de mesure F_{KI} et la stabilité à long terme F_{stab} sont prélevées dans les caractéristiques techniques :

Classe de précision	Non-linéarité, hystérésis et non-répétabilité.	
	TD ≤ 5 : 1	TD > 5 : 1
0,075 %	< 0,075 %	< 0,015 % x TD
0,1 %	< 0,1 %	< 0,02 % x TD
0,2 %	< 0,2 %	< 0,04 % x TD

Tab. 20: Détermination de l'écart de mesure du tableau : $F_{KI} = 0,02 \% \times TD = 0,02 \% \times 8,2 = 0,16 \%$

Version	
Plages de mesure > 1 bar	< 0,1 % x TD/an

Version	
Plages de mesure > 1 bar, liquide séparateur huile synthétique, membrane Elgiloy (2.4711)	< 0,15 % x TD/an
Plage de mesure 1 bar	< 0,15 % x TD/an
Plage de mesure 0,4 bar	< 0,35 % x TD/an

Détermination de la stabilité à long terme du tableau, considération pour un an : $F_{\text{tige}} = 0,1 \% \times 8,2 = 0,82 \%$

4. Calcul de l'écart total

- 1^{ère} étape : précision de base F_{perf}

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{(F_T)^2 + (F_{\text{KI}})^2}$$

$$F_T = 0,69 \%$$

$$F_{\text{KI}} = 0,16 \%$$
 (calcul du tableau ci-dessus)

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{(0,69 \%)^2 + (0,16 \%)^2}$$

$$F_{\text{perf}} = 0,71 \%$$

- 2^e étape : écart total F_{total}

$$F_{\text{total}} = F_{\text{perf}} + F_{\text{stab}}$$

$$F_{\text{perf}} = 0,71 \%$$
 (résultat de l'étape 1)

$$F_{\text{tige}} = 0,82 \%$$
 (par le haut)

$$F_{\text{total}} = 0,71 \% + 0,82 \% = 1,53 \%$$

L'écart total des capteurs est ainsi respectivement de 1,53 %.

5. Calcul de l'écart total du dispositif de mesure

Le calcul de l'écart total du dispositif de mesure inclut les deux capteurs. Avec des capteurs maîtres 4 ... 20 mA s'ajoute l'erreur thermique de la sortie électrique analogique :

$$F_{\text{total}} = \sqrt{(F_{\text{total maître}})^2 + (F_{\text{total esclave}})^2 + (F_a)^2}$$

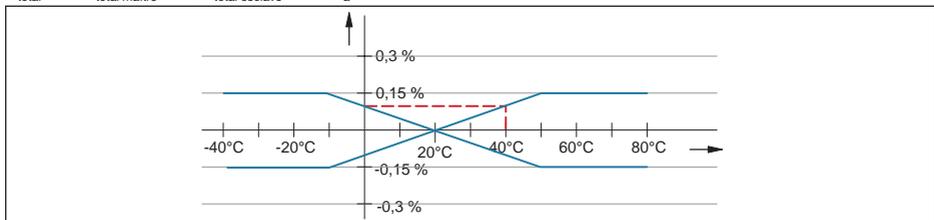


Fig. 35: F_a par une modification thermique de la sortie électrique, dans le présent exemple = 0,1 %

$$F_{\text{total}} = \sqrt{(1,53 \%)^2 + (1,53 \%)^2 + (0,1 \%)^2} = 2,17 \%$$

L'écart total du dispositif de mesure est ainsi de 2,17 %.

Écart de mesure in mm: 2,17 % de 500 mm = 11 mm

L'exemple montre que l'erreur de mesure peut dans la pratique être sensiblement plus élevée que la précision de base. Les causes en sont l'effet de la température et le Turn Down.

Le changement thermique de la sortie électrique est dans cet exemple négligeable.

10.4 Dimensions

Boîtier

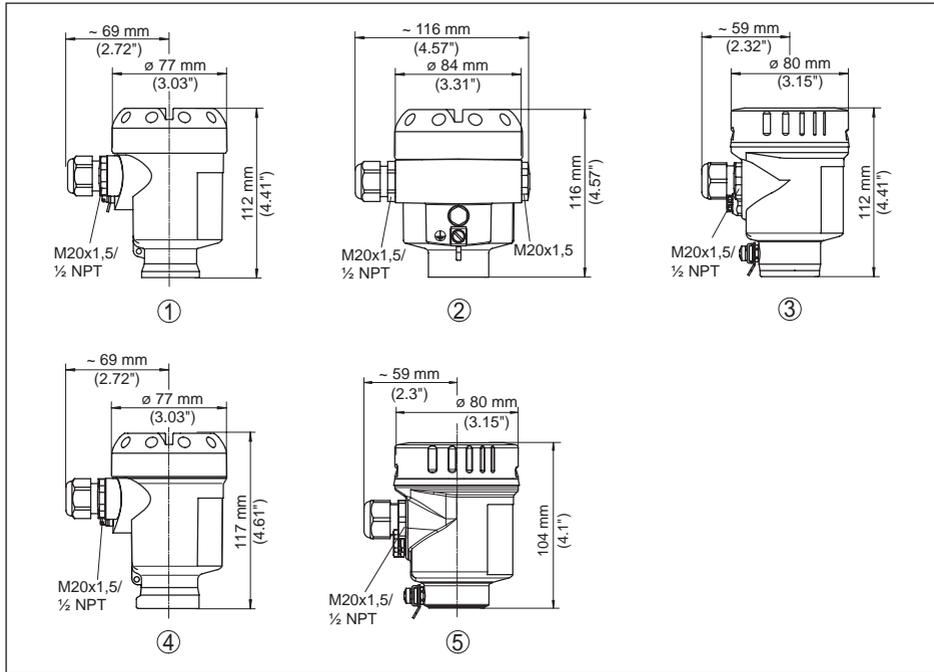


Fig. 36: Versions de boîtier en protection IP66/IP67 et IP66/IP68 (0,2 bars)

- 1 Chambre unique plastique (IP66/IP67)
- 2 Une chambre - aluminium
- 3 Chambre unique en acier inoxydable (électropolie)
- 4 Chambre unique en acier inoxydable (moulage cire perdue)
- 5 Chambre unique en acier inoxydable (électropolie) IP69K

Boîtier externe pour version IP68 (25 bar)

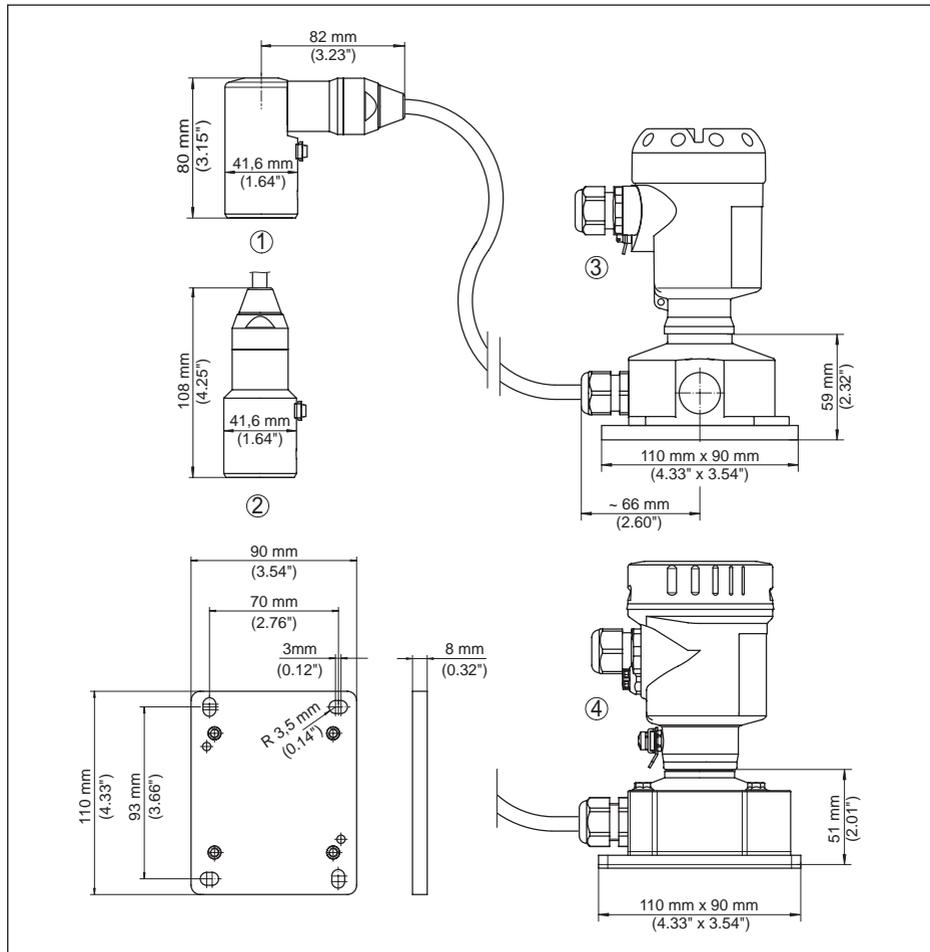


Fig. 37: Version IP68 avec boîtier externe

- 1 Départ de câble latéral
- 2 Sortie de câble axiale
- 3 Boîtier en matière plastique
- 4 Boîtier en acier inoxydable, électropoli

IPT-2x, raccord fileté non arasant

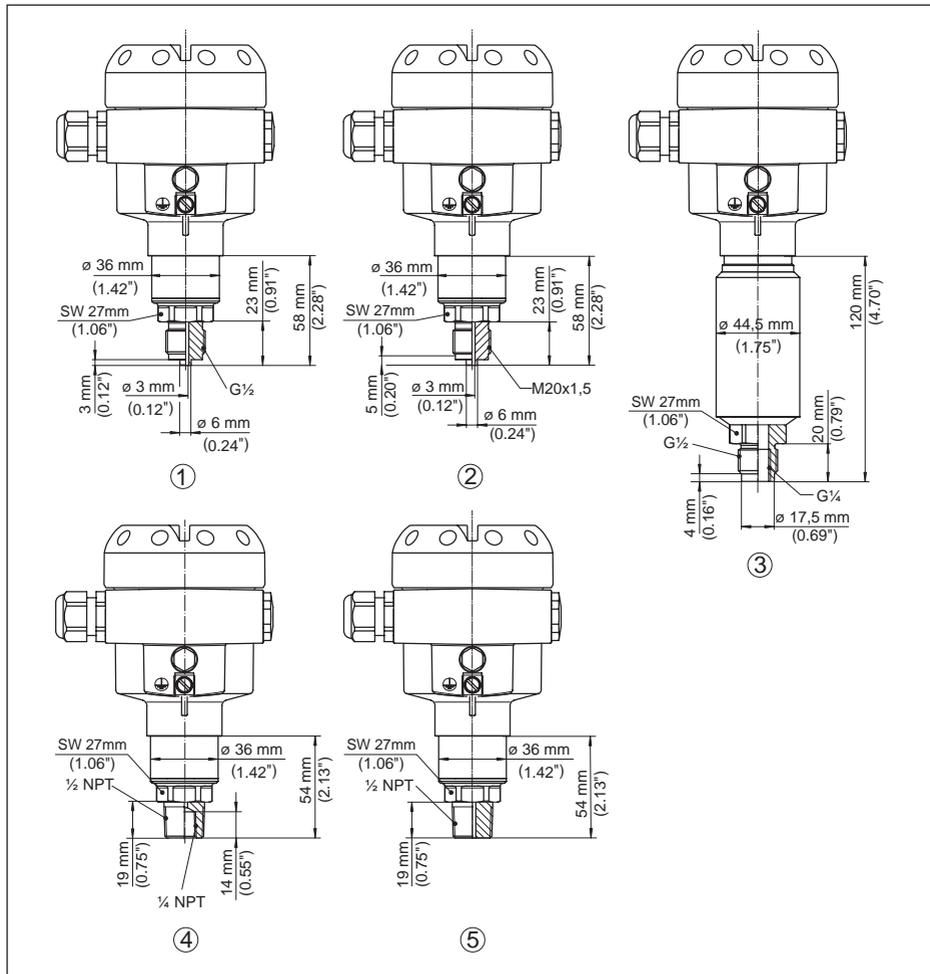


Fig. 38: IPT-2x, raccord fileté non arasant

- 1 Raccord manométrique G $\frac{1}{2}$ (EN 837)
- 2 M20 x 1,5 raccord manométrique (EN 837)
- 3 G $\frac{1}{2}$ A intérieur G $\frac{1}{4}$ (ISO 228-1)
- 4 $\frac{1}{2}$ NPT, intérieur $\frac{1}{4}$ NPT (ASME B1.20.1)
- 5 $\frac{1}{2}$ NPT PN 1000

Pour la version avec " Second Line of Defense ", la longueur augmente de 17 mm (0.67 in).

IPT-2x, raccord fileté arasant

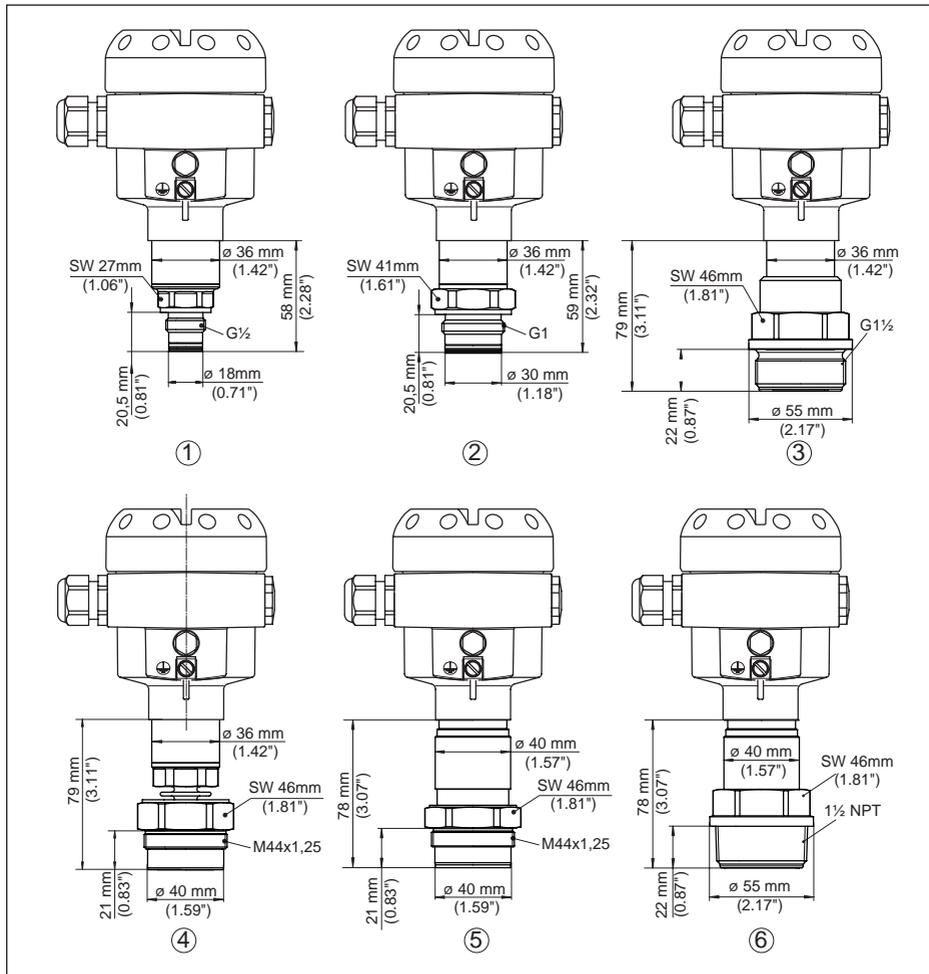


Fig. 39: IPT-2x, raccord fileté arasant

- 1 G $\frac{1}{2}$ (ISO 228-1) avec joint torique
- 2 G1 (ISO 228-1) avec joint torique
- 3 G $\frac{1}{2}$ (DIN3852-A)
- 4 M44 x 1,25
- 5 3 et 4 avec extension haute température et tôle de protection haute température pour 180 °C/200 °C
- 6 1½ NPT (ASME B1.20.1)

Pour la version avec " Second Line of Defense ", la longueur augmente de 17 mm (0.67 in).

**IPT-2x, raccord hygiénique 150 °C (cellule de mesure jauge extensométrique/
piézorésistive)**

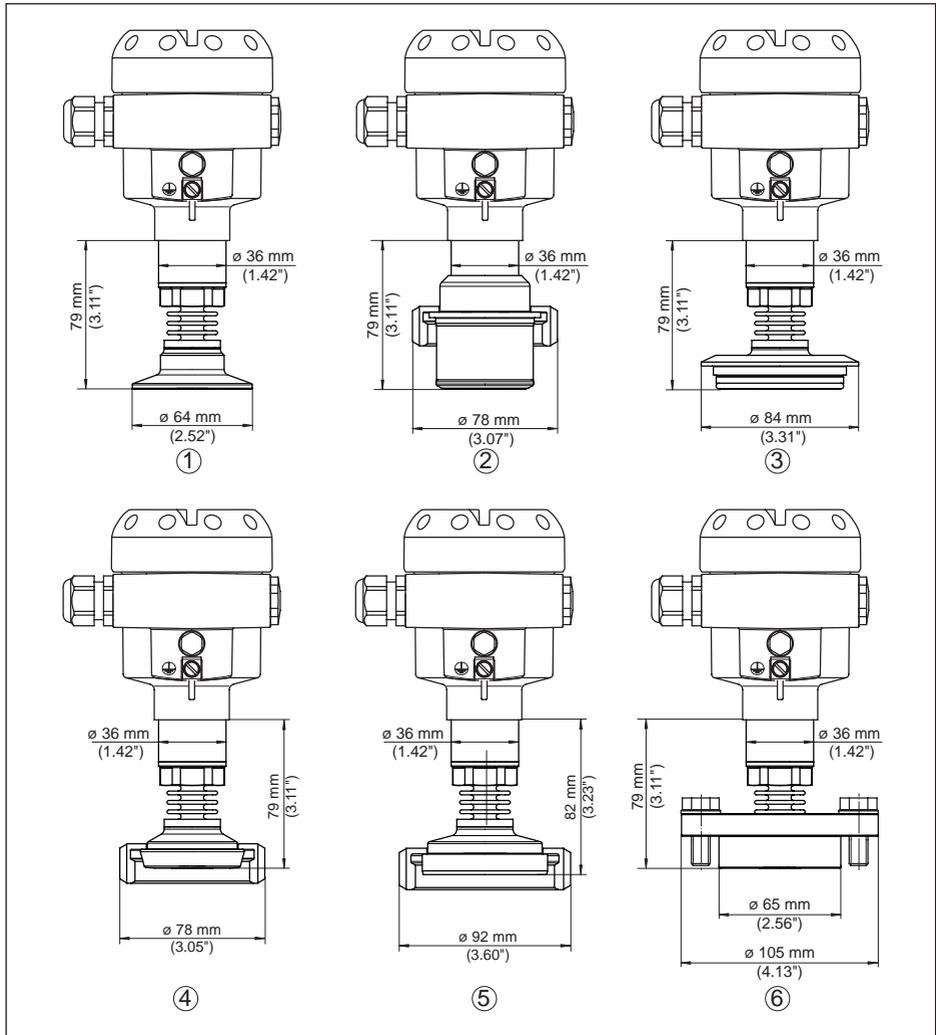


Fig. 40: IPT-2x, raccord hygiénique 150 °C (cellule de mesure jauge extensométrique/piézorésistive)

- 1 Clamp 2" PN16 (ø64mm) DIN 32676, ISO 2852
- 2 Raccord hygiénique avec écrou flottant à encoche F 40 PN 25
- 3 Varivent N 50-40 PN 25
- 4 Tubulure à collet DN 40 PN 40, DIN 11851
- 5 Tubulure à collet DN 50 PN 25 forme A, DIN 11864
- 6 DRD PN 40

Pour la version avec " Second Line of Defense ", la longueur augmente de 17 mm (0.67 in).

IPT-2x, Raccord hygiénique 150 °C (cellule de mesure métallique/céramique)

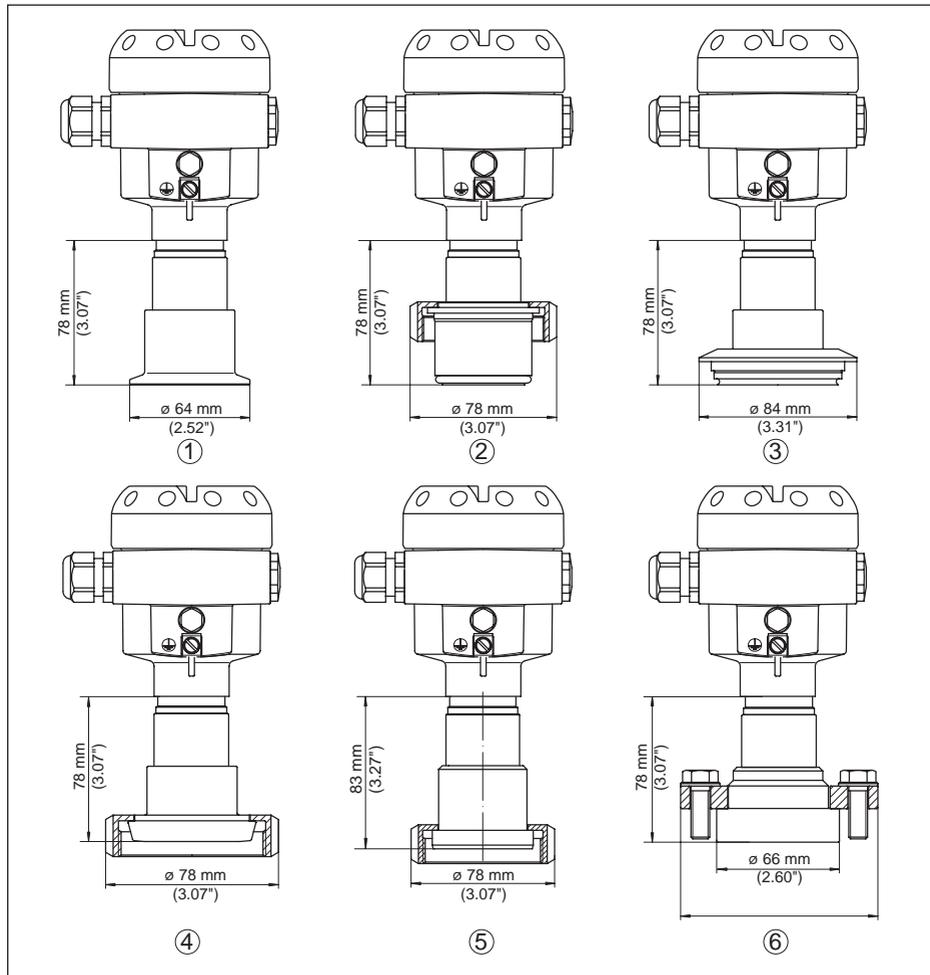


Fig. 41: IPT-2x, Raccord hygiénique 150 °C (cellule de mesure métallique/céramique)

- 1 Clamp 2" PN16 (ø64mm) DIN 32676, ISO 2852
- 2 Raccord hygiénique avec écrou flottant à encoche F 40 PN 25
- 3 Varivent N 50-40 PN 25
- 4 Tubulure à collet DN 40 PN 40, DIN 11851
- 5 Tubulure à collet DN 50 PN 25 forme A, DIN 11864
- 6 DRD PN 40

Pour la version avec " Second Line of Defense ", la longueur augmente de 17 mm (0.67 in).

IPT-2x, raccord à bride 150 °C (cellule de mesure jauge extensométrique/piézorésistive)

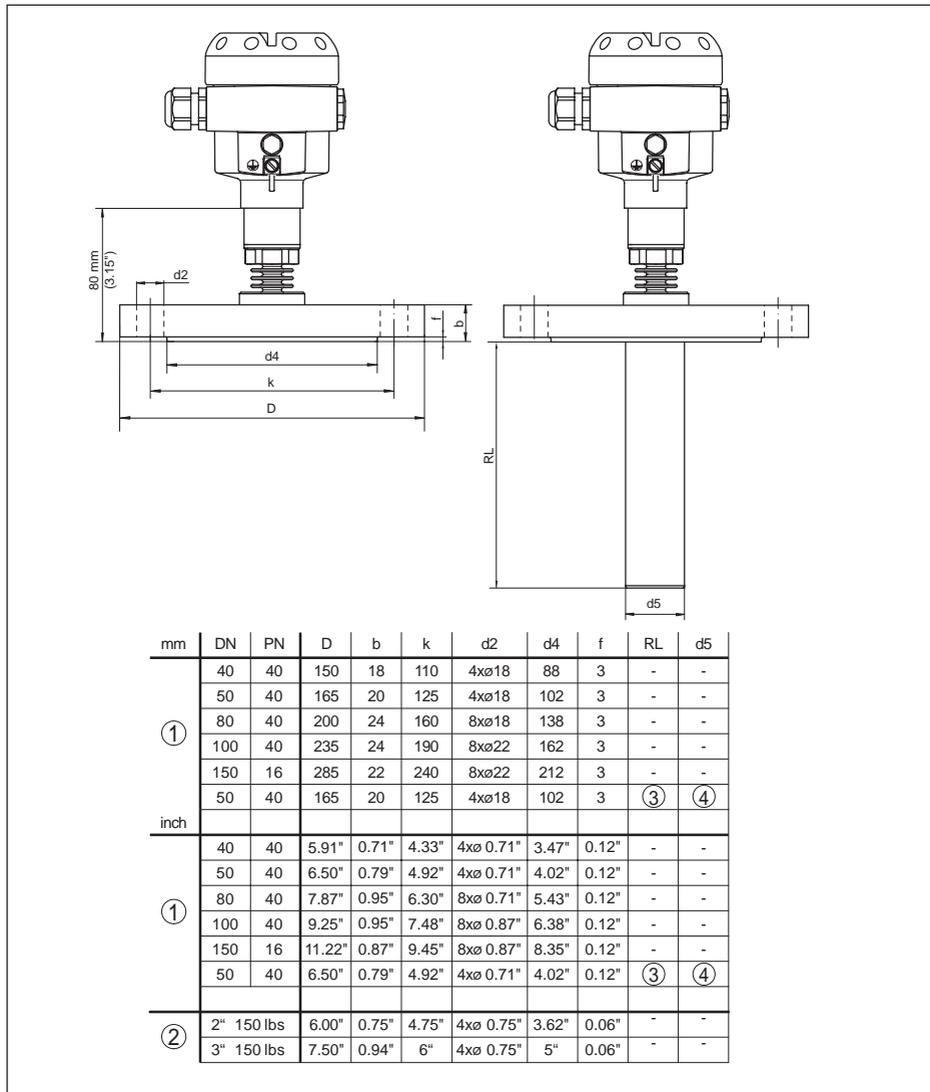
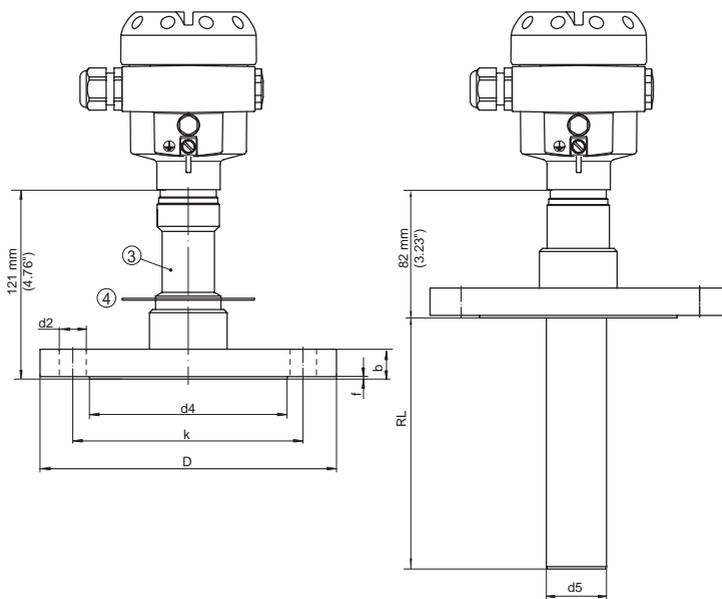


Fig. 42: IPT-2x, raccord à bride 150 °C (cellule de mesure jauge extensométrique/piézorésistive)

- 1 Raccord à bride selon DIN 2501
- 2 Raccord à bride selon ASME B16,5
- 3 Spécifique à la commande
- 4 Spécifique à la commande

Pour la version avec " Second Line of Defense ", la longueur augmente de 17 mm (0.67 in).

IPT-2x, Raccord à bride 180 °C/200 °C (cellule de mesure céramique/métallique)



	mm	DN	PN	D	b	k	d2	d4	f	RL	d5
①		40	40	150	18	110	4xø18	88	3	-	-
		50	40	165	20	125	4xø18	102	3	-	-
		80	40	200	24	160	8xø18	138	3	-	-
		100	40	235	24	190	8xø22	162	3	-	-
		150	40	300	28	250	8xø26	218	3	-	-
		50	40	165	20	125	4xø18	102	3	⑤	⑥
①		inch									
		40	40	5.91"	0.71"	4.33"	4xø 0.71"	3.47"	0.12"	-	-
		50	40	6.50"	0.79"	4.92"	4xø 0.71"	4.02"	0.12"	-	-
		80	40	7.87"	0.95"	6.30"	8xø 0.71"	5.43"	0.12"	-	-
		100	40	9.25"	0.95"	7.48"	8xø 0.87"	6.38"	0.12"	-	-
		150	40	11.81"	1.10"	9.84"	8xø 1.02"	8.58"	0.12"	-	-
②		50	40	6.50"	0.79"	4.92"	4xø 0.71"	4.02"	0.12"	⑤	⑥
		2"	150 lbs	5.91"	0.77"	4.75"	4xø 0.75"	3.62"	0.12"	-	-
	3"	150 lbs	7.48"	0.96"	6"	4xø 0.75"	5"	0.12"	-	-	

Fig. 43: IPT-2x, Raccord à bride 180 °C/200 °C (cellule de mesure céramique/métallique)

- 1 Raccord à bride selon DIN 2501
- 2 Raccord à bride selon ASME B16,5
- 3 Extension haute température jusqu'à 180 °C
- 4 Tôle de blindage de température jusqu'à 200 °C
- 5 Spécifique à la commande
- 6 Spécifique à la commande

Pour la version avec " Second Line of Defense ", la longueur augmente de 17 mm (0.67 in).

10.5 Marque déposée

Toutes les marques utilisées ainsi que les noms commerciaux et de sociétés sont la propriété de leurs propriétaires/auteurs légitimes.

INDEX

A

AI FB1 Function Block 44

C

Channel 44

Compensation de pression 16

– Ex d 15

– Second Line of Defense 16

– Standard 15

Conception de joints d'étanchéité 11

Correction de position 36

D

Défaut

– Suppression 48

E

Élimination des défauts 48

Exemple de paramétrage 37

L

Linéarisation 43

M

Maintenance 48

Mise en œuvre

– Mesure de densité 21

– Mesure de niveau 18, 22

– Mesure de pression différentielle 19

– Mesure d'interface 20

P

Passage étanche au gaz (Second Line of Defense) 16

PIN 32

Principe de fonctionnement 9

R

Raccordement

– Étapes 26

– Technique 25

Raccordement électrique 25

Réglage 38, 39, 40, 41, 42

– Niveau 43

– Unité 35

Régler l'affichage 46

S

Safety Integrity Level (SIL)

– Bloquer le paramétrage 44

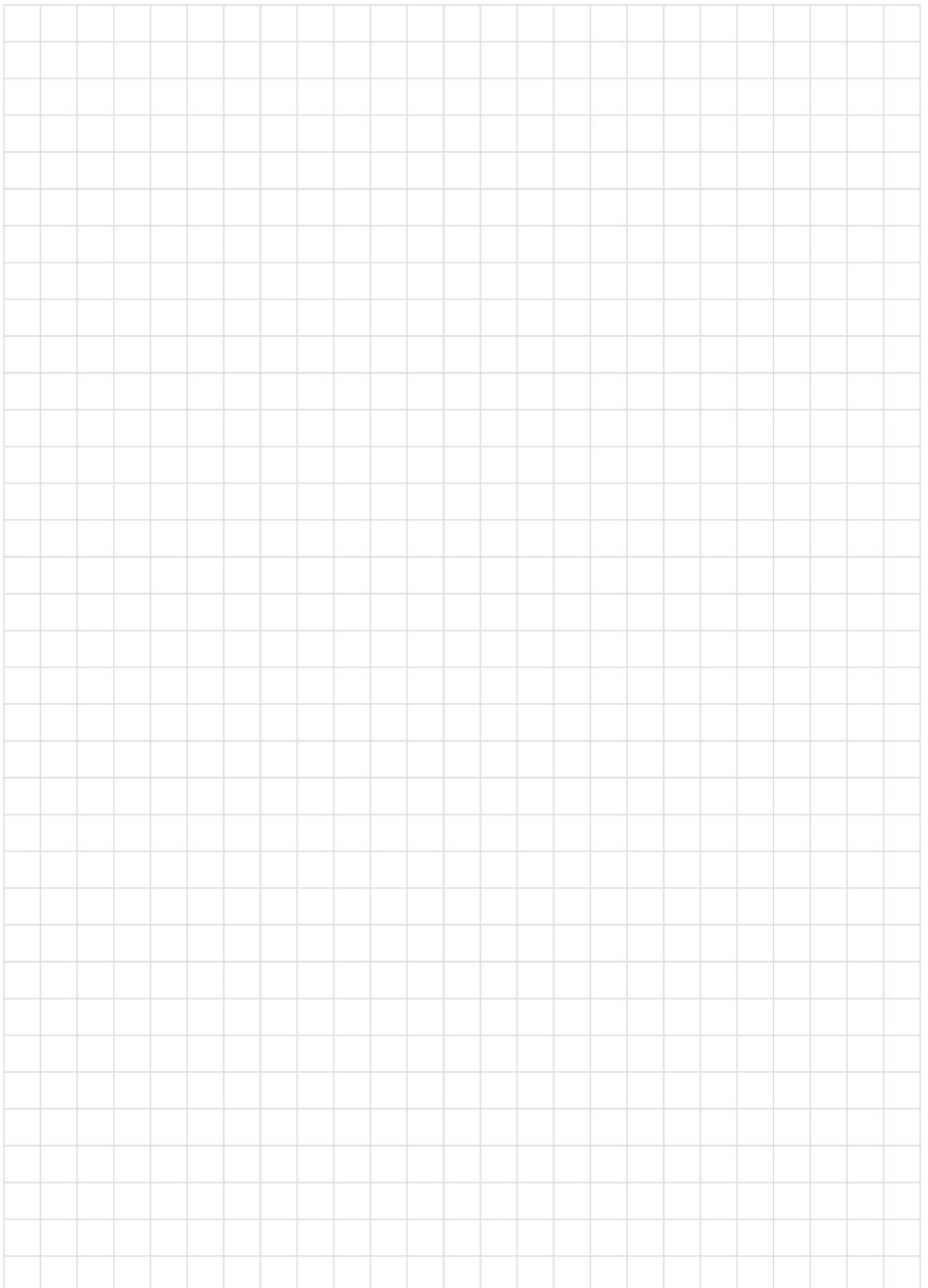
– Déroulement du réglage 34

Simulation 46

Sortie courant 47

V

Valeurs caractéristiques de l'organe déprimogène 47



Date d'impression:

Les indications de ce manuel concernant la livraison, l'application et les conditions de service des capteurs et systèmes d'exploitation répondent aux connaissances existantes au moment de l'impression.



WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG

Alexander-Wiegand-Straße 30

63911 Klingenberg

Germany

Phone (+49) 9372/132-0

Fax (+49) 9372 132-406

E-mail: info@wika.de

www.wika.de

55741-FR-200708