ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | CI/FSV/FSS/430/450-X1 REV. I

VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400

Measurement made easy

FR Français
Note de mise en exploitation
Débitmètre Vortex & Swirl – page 2

ES Español
Instrucciónes de licenciamiento
Caudalímetro Vortex y Swirl – página 88

DA Dansk
Idriftsættelsesvejledning
Vortex- eller Swirl-flowmåler – side 174

IT Italinano
Istruzioni di messa in servizio
Misuratore di portata vortex e swirl – pagina 260

NL Nederlands
Inbedrijfstelling instructie
Vortex & Swirl debietmeter – page 346

PT Português
Instruções para a colocação em funcionamento
Medidor de vazão tipo Vortex & Turbilhão – página 432

SV Svenska
Idrifttagningsanvisning
Vortex & Swirl flödesmätare – sida 518

FI Suomi
Käyttöönotto-ohje
Vortex & pyörrekammio-virtausmittari – sivu 604

FR
Français

Notice de mise en service et consignes de sécurité | 05.2022

La documentation complémentaire est disponible gratuitement au téléchargement sur www.abb.com/flow.

FSV430 **FSV450** **FSS430** **FSS450**

Table des matières

1 Sécurité 4
Informations générales et instructions 4
Messages d'alerte 4
Utilisation conforme à l'usage prévu 4
Utilisation non-conforme à l'usage prévu 4
Dispositions de garantie 5
Clause de non-responsabilité pour la cybersécurité 5
Téléchargement de logiciels 5
Adresse du fabricant 5

2 Utilisation dans des secteurs explosibles 6
Obligations de l'exploitant 6
Identification Ex 6
ATEX, IECEx, NEPSI 6
FM / CSA 6
Aperçu des agréments concernant la protection antidéflagrante 7
Instructions de montage- et de fonctionnement 8
Appareils avec boîtiers en aluminium 8
Protection contre les décharges électrostatiques 8
Ouverture et fermeture du boîtier 8
Résistance à la température pour câble de raccordement 8
Presse-étoupes 9
Acheminement du câble de transmission des signaux selon cFMus 9
Raccordements électriques 10
Type de protection « non-transmissible » (Ex n / NA) et « propre sécurité » (Ex ic), Zone 2, 22 11
Identification Ex 11
Données électriques 12
Données de température 13
Zone 0, 1, 20, 21 - protection intrinsèque « Sécurité intrinsèque / Intrinsically safe » 14
Identification Ex 14
Données électriques et de température 14
Tableau des valeurs limites 16
Type de protection « encapsulation antidéflagrante / boîtier antidéflagrant » – Zone 1, 21 20
Identification Ex 20
Données électriques et de température 20
Réparation 21

3 Identification du produit 22
Plaque signalétique 22

4 Transport et stockage 23
Vérification 23
Transport 23
Stockage de l'appareil 23
Conditions ambiantes 23
Retour des appareils 24

5 Installation 25
Consignes de sécurité 25
Conditions d'installation 25
Généralités 25
Tronçons aller et retour 26
Éviter la cavitation 27
Installation à des températures de fluide de mesure élevées 27
Installation avec mesure externe de la pression et de la température 27
Installation de dispositifs de régulation 28
Isolation du capteur de mesure 28
Conditions ambiantes 29
Température ambiante 29
Humidité relative 29
Plage de températures du fluide de mesure 29
Directive relative aux équipements 29
Homologation CRN 29
Résistance du matériau 30
FSV430, FSV450 30
FSS430, FSS450 31
Montage du capteur de mesure 32
Installation du débitmètre 32
Centrage du modèle à bride intermédiaire 33
Adapter le réglage du convertisseur de mesure 33
Pivoter le boîtier du convertisseur de mesure. 33
Rotation de l'écran LCD 34
Ouverture et fermeture du boîtier 34

6 Raccordements électriques 35
Consignes de sécurité 35
Câble de signal 36
Câbles recommandés 36
Pose des câbles de raccordement 36
Presse-étoupes 37
Mise à la terre 37
Appareils avec communication HART® 38
Sortie de courant / sortie HART 38
Sortie de courant / sortie HART 39
Entrée analogique 4 jusqu'à 20 mA 40
Communication HART avec convertisseur de mesure externe 40
Appareils avec communication Modbus® 42
Appareils avec communication PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus® 45
Spécification de câble 45
Alimentation 45
Raccordement à une forme de construction distincte 46
Confection du câble de transmission des signaux 46
Raccordement du câble de transmission des signaux 47

7 Mise en service 48
Consignes de sécurité 48
Généralités 48
Sortie numérique 48
Contrôles avant la mise en service 49
Activer l'alimentation en énergie 49
Contrôles après la mise sous tension de l'alimentation énergétique 49
Contrôler et configurer les réglages de base 49
Paramétrage avec la fonction de menu « Réglage facile » 50
Appareils avec communication HART®- et Modbus® 54
Réglages matériels 54
Modes de fonctionnement 59
Mesure d'énergie pour les liquides, l'eau et la vapeur 67
Soulever les problèmes de communication HART® 72
Appareils avec communication PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus® 73
Réglages matériels 73
PROFIBUS PA® 74
FOUNDATION Fieldbus® 75
Réglage du point zéro en condition d'exploitation 77
Réglage automatique du point zéro 77
Réglage manuel du point zéro 77
Filtre avancé 77

8 Commande 78
Consignes de sécurité 78
Paramétrage de l'appareil 78
Navigation dans les menus 78
Niveaux de menu 79
Affichage de procédé 80
Passage à l'écran d'information 80
Passage à l'écran de configuration (paramétrage) 81
Messages d'erreur à l'écran LCD 82

9 Entretien 82
Consignes de sécurité 82

10 Démontage et élimination 83
Démontage 83
Élimination 83

11 Caractéristiques techniques 83

12 Autres documents 83

13 Annexe 84
Formulaire de retour 84
Tableau des plages de mesure 85
FSV430, FSV450 85
FSS430, FSS450 86

1 Sécurité

Informations générales et instructions

La notice est un élément important du produit et doit être conservée pour une utilisation ultérieure.
L'installation, la mise en service et l'entretien du produit doivent uniquement être assurés par un personnel spécialisé et compétent, autorisé par l'opérateur de l'installation. Ce personnel spécialisé doit avoir lu et compris la notice et suivre les instructions.
Pour de plus amples informations, ou en cas de problèmes non traités dans la notice, vous pouvez vous procurer les informations nécessaires auprès du fabricant.
Le contenu de cette notice ne fait pas partie et ne modifie aucun accord, engagement ou rapport juridique antérieur ou actuel.
Les modifications et réparations du produit ne doivent être effectuées que si la notice l'autorise expressément.
Les instructions et symboles figurant directement sur le produit doivent absolument être respectés. Ils ne doivent pas être retirés et doivent rester parfaitement lisibles.
L'exploitant doit strictement observer les consignes en vigueur dans son pays en termes d'installation, de test de fonctionnement, de réparation et d'entretien des produits électriques.

Messages d'alerte

Les messages d'alerte de cette notice sont composés selon le schéma suivant :

⚠ DANGER

La mention « **DANGER** » signale un danger imminent. Le non-respect de cet avertissement entraînera la mort ou des blessures graves.

⚠ AVERTISSEMENT

La mention « **AVERTISSEMENT** » signale un danger imminent. Le non-respect de cet avertissement peut entraîner la mort ou des blessures graves.

⚠ ATTENTION

La mention « **ATTENTION** » signale un danger imminent. Le non-respect de cet avertissement peut entraîner des blessures légères ou mineures.

AVIS

La mention « ***AVIS*** » signale une possibilité de dommages matériels.

Remarque
« **Remarque** » signale des informations utiles ou importantes sur le produit.

Utilisation conforme à l'usage prévu

Cet appareil est utilisé pour les applications suivantes :

- de transmettre des fluides liquides et gazeux (également instables).
- de mesurer le débit volumique en fonctionnement.
- de mesurer le débit volumique standard (indirectement par l'intermédiaire du débit volumique, la pression et la température).
- de mesurer le débit de masse (indirectement par l'intermédiaire du débit volumique, la pression / la température et la densité).
- de mesurer le flux d'énergie (indirectement par l'intermédiaire du débit volumique, de la pression / de la température et de la densité).
- de mesurer la température du fluide.

L'appareil est exclusivement destiné à une utilisation dans la limite des valeurs indiquées sur la plaque signalétique et dans les caractéristiques techniques.
Lors de l'utilisation des substances de mesure, veuillez respecter les points suivants :

- Seules des substances de mesure pour lesquelles il est établi, selon l'état de la technique ou en raison de l'expérience de l'exploitant, que les propriétés physiques et chimiques du matériau des parties en contact avec la substance et nécessaires à la sécurité de l'entreprise ne sont pas modifiées pendant la durée de fonctionnement. Ceci concerne les éléments du capteur de mesure.
- Les fluides chlorurés peuvent particulièrement entraîner des dommages dus à la corrosion non décelable de l'extérieur sur les aciers inoxydables, ce qui peut entraîner la destruction de pièces au contact avec le fluide, voire une fuite du fluide de mesure. Il incombe à l'exploitant de contrôler l'adéquation du matériau pour chaque application.
- Les substances de mesure avec des caractéristiques inconnues ou des substances de mesure abrasives peuvent être utilisées uniquement si l'exploitant peut garantir la sécurité de l'appareil au moyen d'une inspection régulière et adéquate.

Utilisation non-conforme à l'usage prévu

Les utilisations suivantes de l'appareil sont interdites :

- L'utilisation comme pièce de compensation élastique dans des conduites, pour compenser les décalages, les oscillations ou les expansions de tuyaux, par exemple.
- L'utilisation comme marchepied, à des fins de montage, par exemple.
- L'utilisation comme support pour des charges externes, pour des conduites, par exemple.
- L'application de matériau, par ex. par laquage du boîtier ou de la plaque signalétique, ou par soudure ou brasage de pièces.
- L'enlèvement de matière, par le perçage du boîtier, par exemple.

Dispositions de garantie

Une utilisation non conforme à l'usage prévu, un non-respect des présentes instructions, la mise en œuvre par du personnel insuffisamment qualifié ainsi que les modifications sans autorisation dégagent le fabricant de toute responsabilité en cas de dommages consécutifs. La garantie du fabricant s'éteint.

Clause de non-responsabilité pour la cybersécurité

Ce produit a été conçu pour être raccordé à une interface réseau afin de transmettre des informations et des données via ce canal.
L'exploitant est seul responsable de la mise à disposition et de la garantie continue d'un raccordement sûr entre le produit et son réseau ou, le cas échéant, d'autres réseaux éventuels.
L'exploitant doit prendre les mesures appropriées et les maintenir (comme l'installation de pare-feu, l'utilisation de mesures d'authentification, le cryptage des données, l'installation de programmes anti-virus, etc.) afin de protéger le produit, le réseau, ses systèmes et l'interface contre les problèmes de sécurité, tout accès non autorisé, les dysfonctionnements, les intrusions, les pertes et/ou le détournement de données ou d'informations.
ABB et ses filiales ne sont pas responsables des dommages et / ou pertes découlant de ces failles de sécurité, accès non autorisés, dysfonctionnements, intrusions ou pertes et / ou détournements de données ou d'informations.

Téléchargement de logiciels

Sur le site web énoncé ci-dessous, vous trouverez des annonces sur les faiblesses nouvellement découvertes des logiciels ainsi que les possibilités pour télécharger les logiciels les plus récents. Nous vous recommandons de consulter ces sites web régulièrement :
www.abb.com/cybersecurity

ABB Library - FSx400

Adresse du fabricant

ABB AG
Measurement & Analytics
Schillerstr. 72
32425 Minden
Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806

ABB Inc.
Measurement & Analytics
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Measurement & Analytics
No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District
Shanghai, 201319,
P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6677
Email: china.instrumentation@cn.abb.com

Centre de service clientèle
Tel: +49 180 5 222 580
Email: automation.service@de.abb.com

2 Utilisation dans des secteurs explosibles

Obligations de l'exploitant

Identification Ex

Si le fabricant de l'appareil n'a pas indiqué le type de protection intrinsèque sur la plaque signalétique, l'exploitant doit indiquer de façon durable la protection intrinsèque utilisée sur la plaque signalétique lors de l'installation.

ATEX, IECEx, NEPSI

Le montage, la mise en service, ainsi que l'entretien et la réparation des appareils dans les zones à risque d'explosion peuvent être uniquement effectués par un personnel qualifié.
Toute tâche ne peut être effectuée que par le personnel formé sur les différents types de protection, les techniques d'installation, les règles et recommandations applicables et les principes généraux de partage des zones.
Toute personne doit posséder les compétences nécessaires à l'accomplissement de la tâche concernée.
Respecter les consignes de sécurité pour l'équipement électrique dans les zones à risque d'explosion selon la directive 2014/34/EU (ATEX) et par ex. la norme CEI 60079-14 (conception, sélection et construction des installations électriques dans les zones à risque d'explosion).
Respecter les exigences applicables pour la protection du personnel en vue d'une utilisation sûre.

FM / CSA

Le montage, la mise en service, ainsi que l'entretien et la réparation des appareils dans les zones à risque d'explosion peuvent être uniquement effectués par un personnel qualifié.
L'exploitant doit strictement observer les consignes en vigueur dans son pays en termes d'installation, de test de fonctionnement, de réparation et d'entretien des appareils électriques (par exemple NEC, CEC).

Aperçu des agréments concernant la protection antidéflagrante

Les tableaux suivants donnent un aperçu des agréments disponibles concernant la protection antidéflagrante.
Consulter les chapitres correspondants en ce qui concerne les ex marquages ainsi que les données électriques et de température !

Type de protection « non-transmissible » (Ex n / NA) et « propre sécurité » (Ex ic*), Zone 2, 22

Agrément	Code de commande	Données techniques Ex importantes
ATEX (Europe)	B1	Voir **Type de protection « non-transmissible » (Ex n / NA) et « propre sécurité » (Ex ic), Zone 2, 22** à la page 11.
IECEx	N1	
NEPSI (Chine)	S2	
FM (États-Unis et Canada)	F3	

* Uniquement pour les appareils avec communication PROFIBUS PA ou FOUNDATION Fieldbus®.

Type de protection « sécurité intrinsèque » (Ex ia / IS), zone 0, 1, 20, 21

Agrément	Code de commande	Données techniques Ex importantes
ATEX (Europe)	A4	Voir **Zone 0, 1, 20, 21 - protection intrinsèque « Sécurité intrinsèque / Intrinsically safe »** à la page 14.
IECEx	N2	
NEPSI (Chine)	S6	
FM (États-Unis et Canada)	F4	

Type de protection « encapsulation antidéflagrante » (Ex db ia / XP-IS), zone 1, 21

Agrément	Code de commande	Données techniques Ex importantes
ATEX (Europe)	A9	Voir **Type de protection « encapsulation antidéflagrante / boîtier antidéflagrant » – Zone 1, 21** à la page 20.
IECEx	N3	
NEPSI (Chine)	S1	
FM (États-Unis et Canada)	F1	

Agréments combinés

En cas d'agréments combinés, l'utilisateur choisit le type de protection lors de l'installation.

Type de protection	Code de commande	Données techniques Ex importantes
ATEX Ex n + Ex ia	B8 = B1 + A4	Concernant les agréments combinés, ce sont les données techniques EX importantes des agréments individuels correspondants qui s'appliquent.
ATEX Ex n + Ex ia + Ex db ia	B9 = B1 + A4 + A9	
IEC Ex Ex n + Ex ia	N8 = N1 + N2	
IEC Ex Ex n + Ex ia + Ex db ia	N9 = N1 + N2 + N3	
NEPSI Ex n + Ex ia	S8 = S2 + S6	
NEPSI Ex n + Ex ia + Ex db ia	S9 = S2 + S1 + S6	
cFMus NA + IS	F8 = F3 + F4	
cFMus NA + IS + XP-IS	F9 = F3 + F4 + F1	

… 2 Utilisation dans des secteurs explosibles

Instructions de montage- et de fonctionnement

Appareils avec boîtiers en aluminium

⚠DANGER

Risque d'explosion !
Risque d'explosion dû à la formation d'étincelles.
Sous l'effet d'un choc ou d'un frottement mécanique, les appareils dont les boîtiers sont en aluminium peuvent constituer une source d'allumage due à la formation d'étincelles.

- Lors de travaux sur les appareils, n'utiliser que des outils homologués pour des travaux sur l'aluminium dans des zones à risque d'explosion.
- Éviter tout effet de choc ou de frottement mécanique sur les composants en aluminium.

Protection contre les décharges électrostatiques

⚠ DANGER

Risque d'explosion !
La surface peinte de l'appareil peut stocker des charges électrostatiques.
Le boîtier peut alors former une source d'allumage par décharge électrostatique dans les conditions suivantes :

- L'appareil est utilisé dans un environnement présentant une humidité relative de l'air ≤ 30 %.
- La surface peinte de l'appareil est relativement exempte de contaminations de la surface, telles que les salissures, la poussière et l'huile.
- Il convient de respecter les indications de prévention des ignitions des environnements à risques d'explosion par une décharge électrostatique, conformément aux normes PD CLC/TR 60079-32-1 et IEC TS 60079-32-1 !

Indication de nettoyage

Il convient de nettoyer la surface peinte de l'appareil avec un chiffon humide.

Ouverture et fermeture du boîtier

⚠ DANGER

Danger d'explosion en cas d'utilisation de l'appareil lorsque le boîtier ou la boîte de jonction sont ouverts !
Il convient de respecter les points suivants avant d'ouvrir le boîtier ou la boîte de jonction :

- Un permis de feu doit être disponible.
- S'assurer de l'absence de tout risque d'explosion.
- Avant l'ouverture, couper l'alimentation et respecter un délai d'attente de t > 2 minutes.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures dues à des pièces sous tension !
En cas d'ouverture du boîtier, la protection contre le contact n'est plus active et la protection CEM est limitée.

- Couper l'alimentation électrique avant d'ouvrir le boîtier.

Voir également **Ouverture et fermeture du boîtier** à la page 34.

Pour assurer l'étanchéité du boîtier, seules des pièces détachées d'origine peuvent être utilisées.

Remarque
Les pièces de rechange peuvent être commandées auprès du service ABB local.
www.abb.com/contacts

Résistance à la température pour câble de raccordement

La température à l'entrée de câble de l'appareil dépend de la température du fluide de mesure T_{medium} et de la température ambiante $T_{amb.}$.

- Pour le raccordement électrique de l'appareil, des câbles adaptés à des températures allant jusqu'à 110 °C (230 °F) sont utilisables sans restrictions.
- En cas d'utilisation de câbles uniquement adaptés à une température maximale de 80 °C (176 °F), il convient de contrôler le raccordement des deux circuits en cas d'erreur. Pour le reste, les plages de température limitées du tableau ci-dessous sont applicables.

T_{amb}	T_{medium} maximale	Température de câble maximale
−40 jusqu'à 50 °C (−40 jusqu'à 122 °F)	272 °C (522 °F)	80 °C (176 °F)
−40 à 40 °C (−40 jusqu'à 104 °F)	400 °C** (752 °F)**	
−40 jusqu'à 67 °C (−40 jusqu'à 153 °F)	180 °C (356 °F)	

Presse-étoupes

Remarque

Les appareils avec un filetage de ½ NPT sont généralement livrés sans presse-étoupe.

Les appareils sont livrés avec des presse-étoupes certifiés selon ATEX et/ou IECEx.
Les presse-étoupes fournis sont homologués pour une utilisation en zone 1.

Il convient de tenir compte des points suivants :

- L'utilisation de presse-étoupes et d'obturateurs de conception simple n'est pas autorisée.
- Les bouchons noirs des presse-étoupes servent de protection pour le transport. Avant la mise en service, les entrées de câble non utilisées doivent être correctement fermées.
- Le diamètre extérieur des câbles de raccordement doit être compris entre 6 mm (0,24 in) et 12 mm (0,47 in) afin d'assurer l'étanchéité nécessaire.

Utilisation des appareils en zone 0 / 20

En cas d'utilisation en zone 0 / 20, les presse-étoupes fournis doivent être remplacés par des presse-étoupes homologués pour une utilisation en zone 0.

Raccords vissés avec pare-flamme

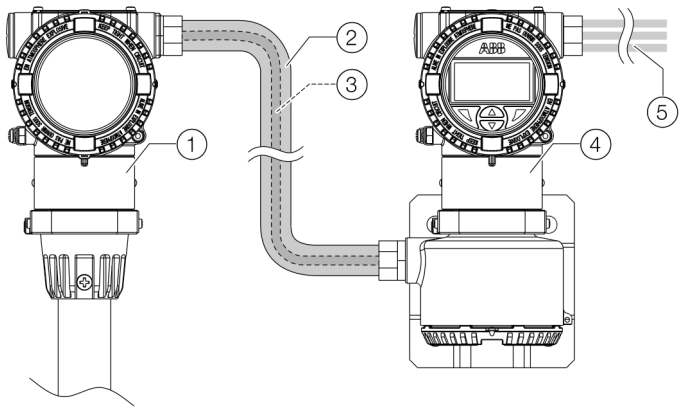
Le raccordement électrique du débitmètre s'effectue via le presse-étoupe qui se trouve sur l'appareil. Le raccordement du débitmètre peut également s'effectuer via un raccord vissé homologué, équipé d'un pare-flamme, qui se trouve directement sur l'appareil.
Pour cela, le presse-étoupe existant doit être retiré.
Afin de sélectionner un raccord vissé avec pare-flamme adapté, veillez à respecter les points suivants :

- Les spécifications de la norme EN 50018, sections 13.1 et 13.2 doivent être respectées.
- Concernant la sélection du raccord vissé, la directive d'installation EN 60079-14 doit être respectée.
- Le diamètre extérieur du câble de raccordement non blindé doit être compris entre 8,0 mm (0,31") et 11,7 mm (0,46").

Remarque

Le montage du raccord vissé avec pare-flamme doit s'effectuer conformément aux instructions de montage correspondantes fournies par le fabricant.

Acheminement du câble de transmission des signaux selon cFMus



1. capteur de mesure
2. Système de protection métallique (Conduit)
3. Câble de transmission des signaux
4. Convertisseur de mesure
5. Entrée / Sortie (système client)

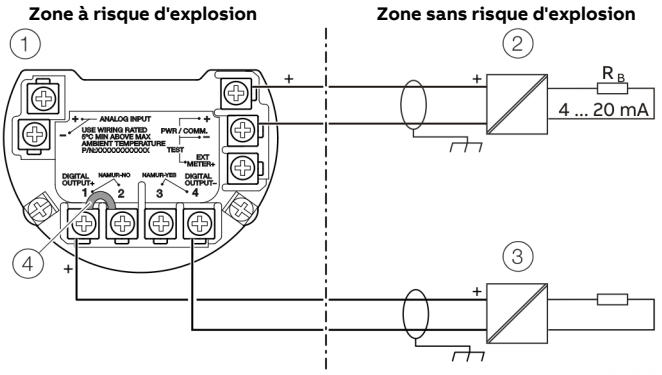
Figure 1 : Acheminement du câble de transmission des signaux pour FM/CSA

L'acheminement du câble de transmission des signaux doit s'effectuer conformément au certificat de conformité FM16US0227X et aux National Electrical Code, 2017 edition (NFPA70), Article 501.10 (a)(1)(a) wiring methods for Class I, Division 1 systèmes de tuyaux métalliques correspondants agrémentés (Conduits).
Il peut s'agir de tuyaux métalliques rigides avec des raccords filetés ou de tuyaux métalliques filetés.

… 2 Utilisation dans des secteurs explosibles

… Instructions de montage- et de fonctionnement

Raccordements électriques



1. VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
2. Barrière d'alimentation
3. Amplificateur de commutation
4. Ponts

Fig. 2 : Raccordement électrique (exemple)

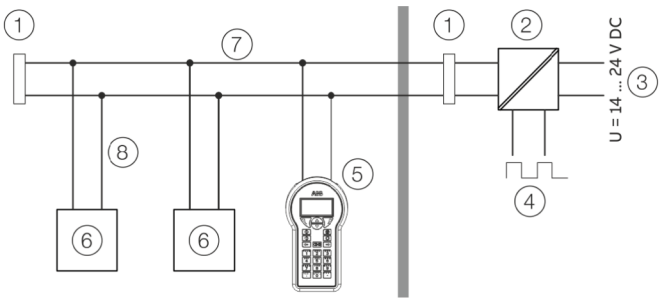
Configuration de la sortie	Ponts
Sortie coupleur optique	1–2
Sortie NAMUR	3–4

Borne	Fonction
PWR/COMM + / PWR/COMM –	Alimentation énergétique / sortie de courant / sortie-HART®
DIGITAL OUTPUT+ / DIGITAL OUTPUT–	Sortie numérique sous forme de sortie pour coupleur optique ou sortie NAMUR

Dans le réglage d'usine, la sortie est configurée comme sortie coupleur optique.

Si la sortie numérique est configurée en tant que sortie NAMUR, un amplificateur de commutation NAMUR approprié doit être connecté.

Concept FISCO PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®



1. Terminaison de bus
2. Alimentation énergétique d'amplificateur de commutation (barrière d'alimentation)
3. Alimentation énergétique
4. Données
5. Terminal portatif
6. Appareils de terrain FISCO
7. Canalisation principale
8. Canalisation en boucle

Figure 3 : Schéma de contrôle FISCO (exemple)

Le concept de Feldbus à sécurité intrinsèque (FISCO en abrégé) est un système de Feldbus à sécurité intrinsèque pour les zones dangereuses.

L'utilisation exclusive de dispositifs de sécurité intrinsèque certifiés par la FISCO permet une interconnexion simplifiée dans les zones dangereuses sans avoir besoin d'une certification de sécurité intrinsèque coûteuse.

À ce sujet :les conditions suivantes doivent être respectées :

- Les données électriques de la barrière d'alimentation doivent être inférieures / égales aux données maximales autorisées de l'appareil de terrain, même en cas de défaut. (Vérification de la sécurité intrinsèque).
- La capacité résiduelle (C_i) et l'inductance résiduelle (L_i) non protégées de chaque composant connecté au bus de terrain ne doivent pas dépasser 5 nF / 10 µH. La terminaison de bus en est exclue.
- Chaque segment de bus de terrain à sécurité intrinsèque ne peut avoir qu'une seule alimentation énergétique (barrière d'alimentation). Tous les autres composants doivent être passifs, le courant de fuite maximum homologué par composant est de 50 µA.
- Les appareils dont l'alimentation énergétique est séparée du Feldbus doivent avoir une isolation galvanique entre l'alimentation énergétique et le Feldbus.

Type de protection « non-transmissible » (Ex n / NA) et « propre sécurité » (Ex ic), Zone 2, 22

Identification Ex

ATEX / IECEx

ATEX – Code de commande « Protection antidéflagrante : B1, B8, B9 »
Attestation d'examen « CE » de type FM13ATEX0056X
Paramètres électriques, voir certificat FM13ATEX0056X
Code de commande « Signal de sortie : H1, H5, M4 » – HART®, Modbus®
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC
Code de commande « Signal de sortie : P1, F1 » – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
II 3G Ex ic IIC T4...T6 Gc
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC
FISCO Field Instrument, FF-816

IECEx – Code de commande « Protection antidéflagrante : N1, N8, N9 »
Certificat de conformité IECEx FME 13.0004X
Paramètres électriques, voir certification IECEx FME 13.0004X
Code de commande « Signal de sortie : H1, H5, M4 » – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
Ex tc IIIC T85 °C DC
Code de commande « Signal de sortie : P1, F1 » – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4...T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
Ex tc IIIC T85 °C Dc
FISCO Field Instrument,FF-816

Homologation FM pour les États-Unis et le Canada

Homologation FM pour les États-Unis et le Canada – Code de commande « Protection antidéflagrante : F3, F8, F9 »
Boîtier : TYPE 4X
Code de commande « Signal de sortie : H1, H5, M4 » – HART®, Modbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
CL I/DIV 2/GP ABCD
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG
Code de commande « Signal de sortie : P1, F1 » – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex ic IIC T6, T5, T4
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II,III/DIV 2/GP EFG
FISCO Field Instrument, FF-816

NEPSI (Chine)

NEPSI – Code de commande « protection antidéflagrante : S2, S8, S9 »
Paramètres électriques, voir certificat GYJ14.1088X
Code de commande « Signal de sortie : H1, H5, M4 » – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 jusqu'à T6 Gc
DIP A22 Ta 85°C
Code de commande « Signal de sortie : P1, F1 » – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4 to T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816

… 2 Utilisation dans des secteurs explosibles

… Type de protection « non-transmissible » (Ex n / NA) et « propre sécurité » (Ex ic), Zone 2, 22

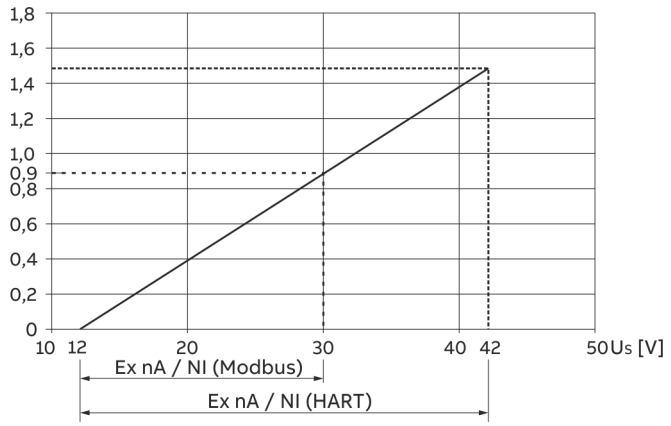
Données électriques

Les symboles utilisés dans ce chapitre ont la signification suivante.

Abréviation	Description
U_S	Tension d'alimentation de l'appareil (U_{Supply})
U_M	Tension homologuée maximane ($U_{Maximum}$)
R_B	Résistance ohmique

Alimentation électrique

- Type de protection « Ex nA » : U_S = 12 bis 42 V DC
- Type de protection « Ex ic » (Fisco) : U_S = 9 bis 17,5 V DC



La tension minimale U_S = 12 V se réfère à une charge de 0 Ω.

R_B Charge maximale admissible dans le circuit d'alimentation, par exemple affichage, enregistreur ou résistance des conducteurs.

Figure 4 : Alimentation énergétique en zone 2, protection antidéflagrante, anti-étincelles

Alimentation énergétique / sortie de courant / sortie HART®, Modbus®	
Bornes HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Bornes Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_S	HART : 45 V, Modbus : 30 V
Zone 2 :	T_{amb} = –40 jusqu'à xx °C*
Zone 22 :	T_{amb} = –40 jusqu'à 75 °C
Boîtier :	TYPE 4X

* La température xx °C dépend de la classe de température T_{class}

Alimentation énergétique - PROFIBUS / FOUNDATION Fieldbus	
Bornes bus de terrain	BUS CONNECTION + / BUS CONNECTION –
U_M	Tension continue 45 V
Zone 2 :	T_{amb} = –40 jusqu'à xx °C* Instrument de terrain FISCO, FF-816
Zone 22 :	T_{amb} = –40 jusqu'à 75 °C Instrument de terrain FISCO, FF-816
Boîtier :	TYPE 4X

* La température xx °C dépend de la classe de température T_{class}

Sortie binaire

Pour les appareils avec communication HART®, Modbus®, PROFIBUS® et FOUNDATION Fieldbus®.

La sortie binaire est conçue sous la forme d'un coupleur optique ou d'un contact NAMUR (selon DIN 19234).

- En cas de contact NAMUR fermé, la résistance interne est d'env. 1 000 Ω.
- En cas de contact ouvert, la résistance interne est > 10 kΩ.

Au besoin, la sortie binaire peut être commutée sur le coupleur optique.

- NAMUR avec amplificateur séparateur
- Sortie binaire Ex nA : U_B = 16 jusqu'à 30 V, I_B = 2 jusqu'à 30 mA

Sortie numérique	
Bornes de raccordement	SORTIE BINAIRE 1+ / SORTIE BINAIRE 4–
U_M	45 V
T_{amb} = –40 jusqu'à 75 °C*	

* Voir plages de température dans **Données de température** à la page 13.

Entrée analogique

Entrée analogique	
Bornes de raccordement	ENTRÉE ANALOGIQUE + / ENTRÉE ANALOGIQUE -
U_M	45 V
T_{amb} = –40 jusqu'à 75 °C	

Conditions particulières

- Si le type de protection de l'appareil n'a **pas** été indiqué sur la plaque signalétique par le fabricant, l'opérateur doit **clairement** indiquer le type de protection utilisé sur la plaque signalétique lors de l'installation de l'appareil !
- La surface peinte est chargée électrostatiquement. Si la surface peinte est relativement exempte d'impuretés telles que la saleté, la poussière ou l'huile et que l'humidité relative est > 30 %, alors elle peut devenir une source d'inflammation.
- Il convient de respecter les avis de prévention des ignitions des environnements à risques d'explosion par une décharge électrostatique, conformément aux normes PD CLC/TR 60079-32-1 et CEI 60079-32-1 !
- Il convient de s'assurer que la surtension est limitée à 140 % de la tension d'exploitation maximale de 45 V.

Protection contre la surtension

Le client doit fournir une protection externe contre la surtension pour les appareils.

Il faut s'assurer que la surtension est limitée à 140 % (HART : 63 V DC et Modbus : 42 V DC) de la tension d'exploitation maximale U_S.

Données de température

Plages de température de fonctionnement

La température maximale homologuée et la température du fluide de mesure dépendent l'une de l'autre et de la classe de température.

- L'environnement de températures ambiantes T_{amb} est de −40 jusqu'à 85 °C (−40 jusqu'à 185 °F).
- La plage de température du fluide de mesure T_{medium} va de −200 jusqu'à 400 °C (−328 jusqu'à 752 °F).

Appareils sans écran LCD ni communication HART® / Modbus®

Classe de température	T_{amb} max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Appareils avec écran LCD, code de commande L1 et avec communication HART®- / Modbus®

Classe de température	$T_{amb.}$ max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

Appareils avec écran LCD, code de commande L2 et avec communication HART®- / Modbus®

Classe de température	$T_{amb.}$ max.	T_{medium} max.
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Appareils avec communication PROFIBUS® / FOUNDATION Fieldbus®

Classe de température	T_{amb} max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

… 2 Utilisation dans des secteurs explosibles

Zone 0, 1, 20, 21 - protection intrinsèque « Sécurité intrinsèque / Intrinsically safe »

Uniquement pour les appareils avec communication HART®-, PROFIBUS PA®- ou FOUNDATION Fieldbus®
(Code de commande « Signal de sortie » H1, H5, P1 ou F1 ») !

Identification Ex

ATEX / IECEx

ATEX – Code de commande « Protection antidéflagrante : A4, B8, B9 »	
Attestation d'examen « CE » de type :	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(Pour les appareils avec PROFIBUS PA et FOUNDATION Fieldbus)	

IECEx – Code de commande « Protection antidéflagrante : N2, N8, N9 »	
Certificat de conformité :	IECEx FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(Pour les appareils avec PROFIBUS PA et FOUNDATION Fieldbus)	
Paramètres électriques, voir certificat IECEx FME 13.0004X	

Homologation FM pour les États-Unis et le Canada

Homologation FM pour les États-Unis et le Canada – Code de commande « Protection antidéflagrante : F4, F8, F9 »	
Schéma de contrôle IS	3KXF065215U0109
IS/S. Intrinseque (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
Cl I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(Pour les appareils avec PROFIBUS PA et FOUNDATION Fieldbus)	

NEPSI (Chine)

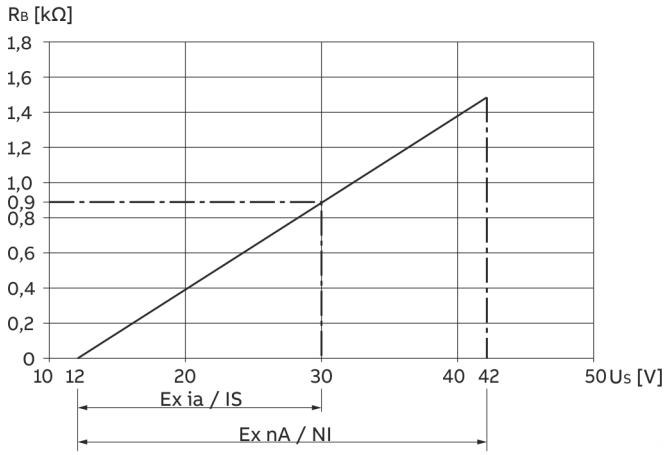
NEPSI – Code de commande « Protection antidéflagrante : S6, S8, S9 »
Ex ia IIC T4 jusqu'à T6 Ga
Ex iaD 20 T85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816
(Pour les appareils avec PROFIBUS PA et FOUNDATION Fieldbus)
Paramètres électriques, voir certificat GYJ14.1088X

Données électriques et de température

Les symboles utilisés dans ce chapitre ont la signification suivante.

Abréviation	Description
U_S	Tension d'alimentation de l'appareil (U_{Supply})
U_M	Tension homologuée maximane ($U_{Maximum}$)
R_B	Résistance ohmique
I_{max}	Courant maximal homologué ($I_{Maximum}$)
P_i	Puissance maximale homologuée de l'appareil raccordé
C_i	Capacité interne maximale homologuée de l'appareil raccordé
L_i	Inductance interne maximale homologuée de l'appareil raccordé

Alimentation électrique



La tension minimale U_S = 12 V se réfère à une charge de 0 Ω.

R_B Charge maximale admissible dans le circuit d'alimentation, par exemple affichage, enregistreur ou résistance des conducteurs.

Figure 5 : Alimentation énergétique en zone 0, 1, 20, 21, protection Ex, « sécurité intrinsèque »

Alimentation énergétique / sortie de courant / sortie-HART®	
Bornes de raccordement	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Zone 0 :	T_{amb} = –40 jusqu'à 85 °C*
U_M	30 V
I_{max}	Voir **Tableau des valeurs limites** à la page 16
P_i	
C_i	13 nF pour option d'affichage L1 17 nF pour toutes les autres options d'affichage
L_i	10 µH
Zone 20 :	T_{amb} = –40 jusqu'à 85 °C*

* Voir plages de température dans **Tableau des valeurs limites** à la page 16.

Alimentation énergétique et PROFIBUS PA® / sortie FOUNDATION Fieldbus	
Bornes de raccordement	BUS CONNECTION+ / BUS CONNECTION–
Zone 0 :	Instrument de terrain FISCO, FF-816
	$T_{amb.}$ = –40 jusqu'à 85 °C*
U_M	24 V pour FF-816,
	17,5 V pour FISCO
I_{max}	Voir **Tableau des valeurs limites** à la page 16
P_i	1,2 W pour FF-816,
	5,32 W pour FISCO
C_i	5 nF
L_i	10 µH

* Voir plages de température dans **Tableau des valeurs limites** à la page 16.

Sortie binaire

La sortie binaire est conçue sous la forme d'un coupleur optique ou d'un contact NAMUR (selon DIN 19234).

- En cas de contact NAMUR fermé, la résistance interne est d'env. 1 000 Ω.
- En cas de contact NAMUR ouvert, la résistance interne est > 10 kΩ.

Au besoin, la sortie binaire peut être commutée sur le coupleur optique.

- NAMUR avec amplificateur séparateur
- Sortie binaire : Ex ia : U_i = 30 V DC

Sortie numérique	
Bornes de raccordement	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
Zone 0 :	
U_{max}	30 V
I_{max}	30 mA
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zone 20 :	T_{amb}= –40 jusqu'à 85 °C*

Entrée analogique	
Bornes de raccordement	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
Zone 0 :	
U_{max}	Voir **Tableau des valeurs limites** à la page 16
I_{max}	
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zone 20 :	T_{amb}= –40 jusqu'à 85 °C*

* Voir plages de température dans **Tableau des valeurs limites** à la page 16.

Conditions particulières

- Si le type de protection de l'appareil n'a **pas** été indiqué sur la plaque signalétique par le fabricant, l'opérateur doit **clairement** indiquer le type de protection utilisé sur la plaque signalétique lors de l'installation de l'appareil !
- La surface peinte est chargée électrostatiquement. Si la surface peinte est relativement exempte d'impuretés telles que la saleté, la poussière ou l'huile et que l'humidité relative est > 30 %, alors elle peut devenir une source d'inflammation.
- Il convient de respecter les avis de prévention des ignitions des environnements à risques d'explosion par une décharge électrostatique, conformément aux normes PD CLC/TR 60079-32-1 et CEI 60079-32-1 !
- Pour les appareils avec l'option de commande « **Matériau du boîtier / raccordement du câble – A1 ou B1** », le boîtier du convertisseur de mesure est en aluminium et peut former une source d'inflammation par la production d'étincelles lorsqu'il est soumis à une friction mécanique ou à un choc.
  - Lorsque vous travaillez sur les appareils, n'utilisez que des outils homologués pour des travaux sur l'aluminium dans des zones à risque d'explosion.
  - Évitez les frottements mécaniques et les chocs sur les composants en aluminium.

Appareils avec protection CEM étendue

Pour les appareils dont le code de commande est « **Équipement optionnel pour les appareils - G4** », les circuits électriques doivent être reliés à l'appareil par des barrières de sécurité isolées électriquement.

Appareils avec sortie PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus®

- Pour les appareils en construction séparée, le bus de terrain doit être relié à l'appareil via des barrières de sécurité isolées électriquement.
- L'alimentation énergétique, la sortie binaire et l'entrée analogique doivent être considérées comme des circuits séparés à sécurité intrinsèque.
  Si l'alimentation énergétique, la sortie binaire ainsi que l'entrée analogique sont placées dans un câble multiconducteur commun, l'acheminement et l'installation du câble doivent respecter les réglementations relatives aux circuits séparés à sécurité intrinsèque.

… 2 Utilisation dans des secteurs explosibles

… Zone 0, 1, 20, 21 - protection intrinsèque « Sécurité intrinsèque / Intrinsically safe »

Tableau des valeurs limites

Plages de température de fonctionnement

- La plage de température T_{amb} des appareils va de −40 jusqu'à 85 °C.
- La plage de température du fluide de mesure T_{medium} va de −200 jusqu'à 400 °C.

Appareils sans écran LCD

Appareils avec code de commande « Signal de sortie – H1, H5 et M4 »

Classe de température	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Alimentation énergétique, sortie de courant / HART®, entrée analogique					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Sortie numérique					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* En fonction des données électriques de l'isolateur d'alimentation connecté.

Appareils à écran LCD, code de commande L1

Appareils avec code de commande « Signal de sortie – H1, H5 et M4 »

Classe de température	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Alimentation énergétique, sortie de courant / HART®, entrée analogique					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Sortie numérique					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* En fonction des données électriques de l'isolateur d'alimentation connecté.

… 2 Utilisation dans des secteurs explosibles

… Zone 0, 1, 20, 21 - protection intrinsèque « Sécurité intrinsèque / Intrinsically safe »

Appareils à écran LCD, code de commande L2 (opération par la vitre avant)
Appareils avec code de commande « signal de sortie – H1, H5 et M4 »

Classe de température	T_{amb} max.	U_{Mx}	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Alimentation énergétique, sortie de courant / HART®, entrée analogique					
T4*	≤ 60 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T4*	≤ 60 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Sortie numérique					
T4	≤ 60 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* En fonction des données électriques de l'isolateur d'alimentation connecté.

Appareils avec code de commande « signal de sortie – P1 et F1 »

Classe de température	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Alimentation énergétique					
T4	≤ 85 °C				90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C				90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Sortie numérique					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Entrée analogique					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* En fonction des données électriques de l'isolateur d'alimentation connecté.

… 2 Utilisation dans des secteurs explosibles

Type de protection « encapsulation antidéflagrante / boîtier antidéflagrant » – Zone 1, 21

Identification Ex

ATEX / IECEx

ATEX	
Code de commande	A9, B9
Attestation d'examen « CE » de type	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) tension d'alimentation 42 V DC),	
Um : 45 V	

IECEx	
Code de commande	N3, N9
Certificat de conformité	IECEx FME 13.0004X
Ex db ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) tension d'alimentation 42 V DC),	
Um = 45 V	

Homologation FM pour les États-Unis et le Canada

Homologations FM pour les États-Unis et le Canada	
Code de commande	F1, F9
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
XP-IS (Canada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C	
TYPE 4X Tamb = 75 °C « Dual seal device »	

NEPSI (Chine)

NEPSI	
Code de commande	S1, S9
Ex d ia IIC T6 Gb / Ga	
DIP A21 Ta 85 °C	
Paramètres électriques, voir certificat GYJ14.1088X	

Données électriques et de température

Les symboles utilisés dans ce chapitre ont la signification suivante.

Abréviation	**Description**
U_S	Tension d'alimentation de l'appareil (U_{Supply})
U_M	Tension homologuée maximane ($U_{Maximum}$)
R_B	Résistance ohmique

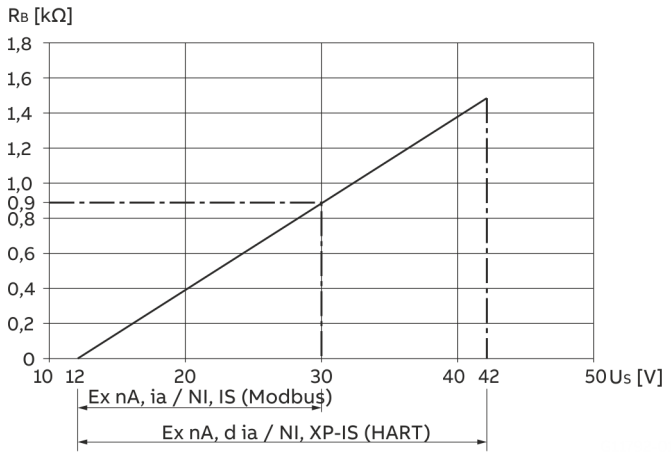
Alimentation électrique

Ex d ia Gb / Ga :

U_S= 12 à 42 V DC

Remarque

- L'alimentation énergétique et la sortie binaire peuvent être utilisées soit avec une sécurité intrinsèque soit sans sécurité intrinsèque. Une combinaison n'est pas admissible.
- Dans le cas de circuits à sécurité intrinsèque, il convient d'installer un équipotentiel le long du tracé de ce circuit.



La tension minimale U_S = 12 V se réfère à une charge de 0 Ω.

R_B Charge maximale admissible dans le circuit d'alimentation, par exemple affichage, enregistreur ou résistance des conducteurs.

Figure 6 : Alimentation énergétique en zone 1, protection antidéflagrante

Alimentation énergétique / sortie de courant / sortie HART® / Modbus®	
Bornes HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Bornes Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_M	HART : 45 V, Modbus : 30 V
T_{amb}	–40 jusqu'à 75 °C

Sortie binaire

La sortie numérique est conçue sous la forme d'un coupleur optique ou d'un contact NAMUR (selon DIN 19234).

- En cas de contact NAMUR fermé, la résistance interne est d'env. 1 000 Ω.
- En cas de contact NAMUR ouvert, la résistance interne est > 10 kΩ.

Au besoin, la sortie binaire peut être commutée sur le coupleur optique.

- NAMUR avec amplificateur séparateur
- Sortie binaire : Ex d ia: U_M = 45 V

Sortie numérique	
Bornes de raccordement	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
U_M	45 V
T_{amb}	–40 jusqu'à 75 °C

Entrée analogique

Entrée analogique	
Bornes de raccordement	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb}	–40 jusqu'à 75 °C

Conditions particulières

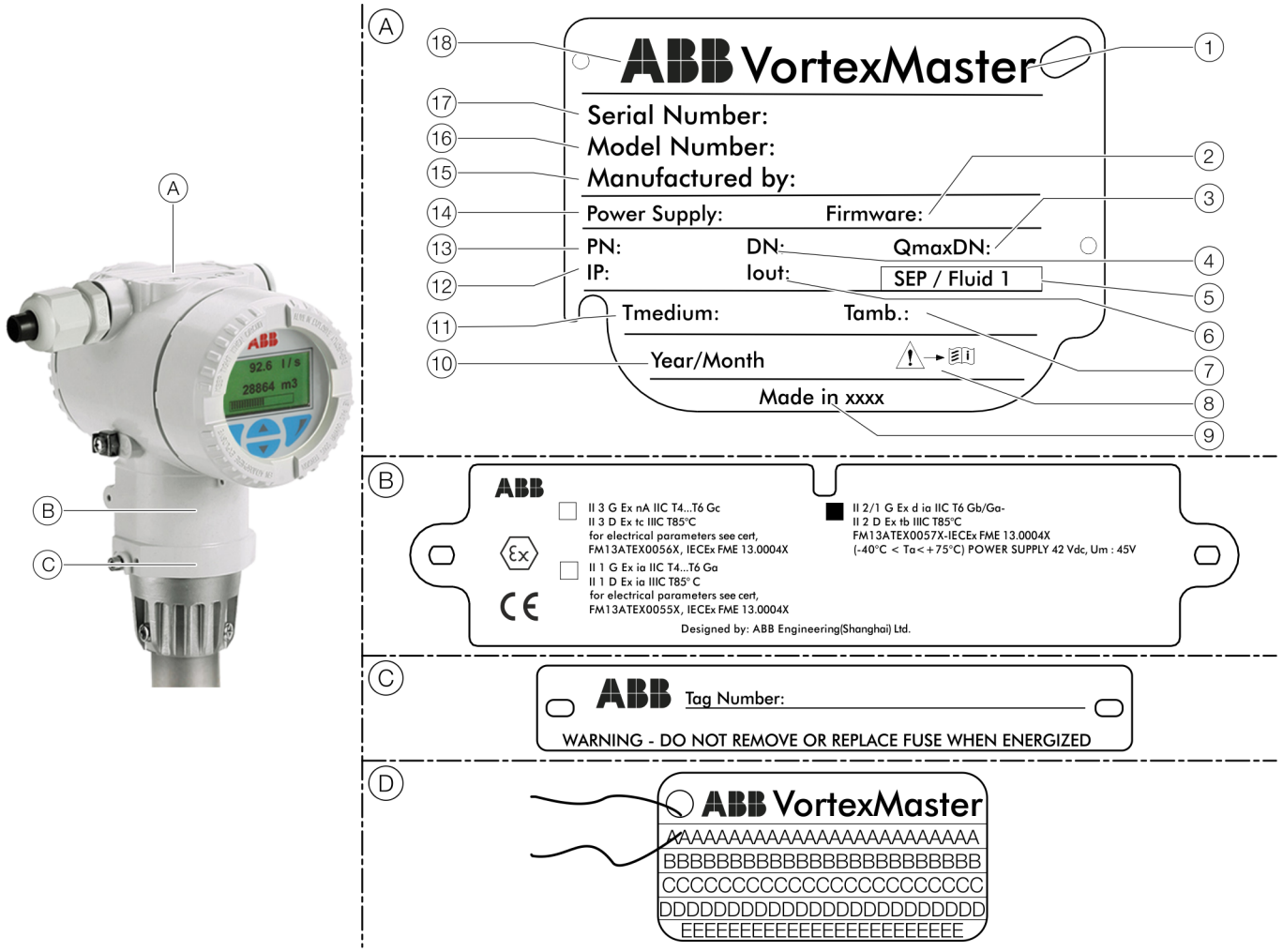
- Si le type de protection de l'appareil n'a **pas** été indiqué sur la plaque signalétique par le fabricant, l'opérateur doit **clairement** indiquer le type de protection utilisé sur la plaque signalétique lors de l'installation de l'appareil !
- La surface peinte est chargée électrostatiquement. Si la surface peinte est relativement exempte d'impuretés telles que la saleté, la poussière ou l'huile et que l'humidité relative est > 30 %, alors elle peut devenir une source d'inflammation.
- Il convient de respecter les avis de prévention des ignitions des environnements à risques d'explosion par une décharge électrostatique, conformément aux normes PD CLC/TR 60079-32-1 et CEI 60079-32-1 !
- Pour les appareils avec l'option de commande « Matériau du boîtier / raccordement du câble - A1 ou B1 », le boîtier du convertisseur de mesure est en aluminium et peut former une source d'inflammation par la production d'étincelles lorsqu'il est soumis à une friction mécanique ou à un choc.
  - Lorsque vous travaillez sur les appareils, n'utilisez que des outils homologués pour des travaux sur l'aluminium dans des zones à risque d'explosion.
  - Évitez les frottements mécaniques et les chocs sur les composants en aluminium.

Réparation

Les appareils de type de protection « boîtier antidéflagrant / Flameproof enclosure » sont équipés de fentes antidéflagrantes dans le boîtier.
Prendre contact avec ABB avant de commencer les réparations.

3 Identification du produit

Plaque signalétique



(A) Plaque signalétique
(B) Plaque supplémentaire avec marquage Ex
(C) Plaque avec identification des points de mesure (numéro tag)
(D) Plaque suspendue reprenant les données client en acier inoxydable (option)
(1) Nom du produit
(2) Version du programme
(3) Débit maximal par diamètre nominal
(4) Diamètre nominal
(5) Classification de l'appareil de pression (SEP ou groupe de fluide)
(6) Sortie de courant
(7) Température ambiante maximale
(8) Symbole : lire les instructions avant utilisation
(9) Pays de fabrication
(10) Date de fabrication
(11) Température maximale du fluide de mesure
(12) Indice de protection IP
(13) Niveau de pression
(14) Alimentation énergétique
(15) Adresse du fabricant
(16) Numéro de modèle
(17) Numéro de série
(18) Logo du fabricant

Figure 7 : Plaques signalétiques et d'étiquetage (exemple)

Remarque
En option, l'appareil peut être livré avec une plaquette (D) en acier inoxydable fixée par un câble. Celle-ci reprend le texte spécifique au client gravé au laser, indiqué lors de la commande.
Sont disponibles 4 lignes de 32 caractères chacune.

4 Transport et stockage

Vérification

Immédiatement après le déballage, vérifier si des dommages ont pu être occasionnés sur les appareils par un transport incorrect. Les dommages dus au transport doivent être consignés sur les documents de fret.
Faire valoir sans délai toutes les revendications de dommages et intérêts vis-à-vis du transporteur, et ce avant toute installation.

Transport

⚠ DANGER

Danger de mort par des charges suspendues.
En cas de charges suspendues, il y a un risque de chute de charges.
- Il est interdit de stationner sous des charges suspendues.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessure par le déplacement de l'appareil.
Le centre de gravité de l'appareil peut être plus élevé que les points d'accrochage des harnais.
- Vérifier que l'appareil ne peut pas glisser ou pivoter pendant le transport.
- Étayer l'appareil latéralement pendant le transport.

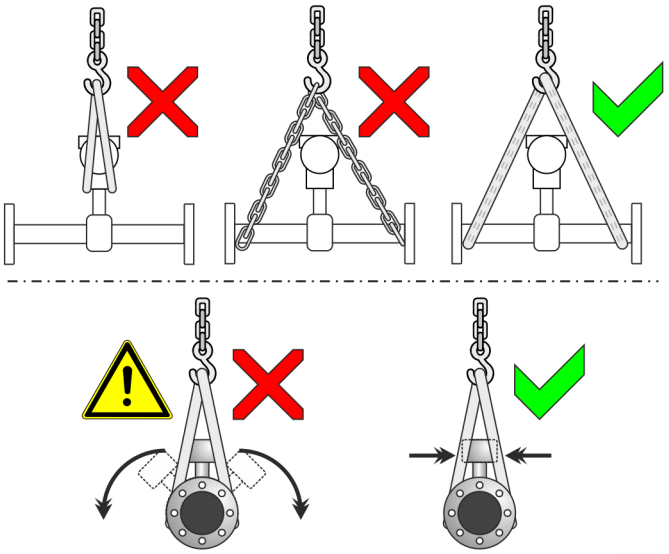


Figure 8 : Avis de transport

Appareils à bride ≤ DN 300
- Pour le transport des versions à brides plus petits que DN 350, utiliser une sangle.
- Pour soulever l'appareil, poser les sangles autour des deux raccords de procédé. Eviter d'utiliser des chaînes, car celles-ci peuvent endommager le boîtier.

Appareils à brides > DN 300
- Le transport avec un élévateur peut endommager le boîtier.
- En cas de transport avec un chariot élévateur, l'appareil à brides ne doit pas être soulevé par le milieu du boîtier.
- Les appareils à brides ne doivent pas être soulevés par la boîte de jonction ni par le centre de l'appareil au niveau du boîtier.
- Utiliser exclusivement les œillets de transport montés sur l'appareil pour le soulever et placer l'appareil dans la conduite.

Stockage de l'appareil

Les points suivants doivent être respectés lors du stockage des appareils:
- Stocker l'appareil dans son emballage d'origine, dans un endroit sec et sans poussière.
- Respecter les conditions ambiantes admissibles pour le transport et le stockage.
- Eviter une exposition directe prolongée aux rayons du soleil.
- En principe, la durée de stockage est illimitée, mais les conditions de garantie convenues avec la confirmation de commande du fournisseur s'appliquent.

Conditions ambiantes

Les conditions ambiantes s'appliquant au transport et au stockage de l'appareil correspondent aux conditions ambiantes d'utilisation de l'appareil.
Voir **Conditions ambiantes** à la page 29.

... 4 Transport et stockage

Retour des appareils

Pour le retour d'appareils pour réparation ou réétalonnage, utiliser l'emballage d'origine ou un conteneur de transport approprié.
Joindre à l'appareil le formulaire de retour (voir **Formulaire de retour** à la page 84) dûment rempli.
Conformément à la directive CE relative aux matières dangereuses, les propriétaires de déchets spéciaux sont responsables de leur élimination ou doivent respecter les consignes spécifiques qui suivent en cas de retour :
tous les appareils retournés à ABB doivent être exempts de toute matière dangereuse (acides, lessives alcalines, solutions, etc.).

Adresse pour le retour :
Veuillez-vous adresser au Centre d'Assistance Clients (adresse à la page 5) et leur demander l'adresse du site SAV le plus proche.

5 Installation

Consignes de sécurité

⚠ DANGER

Danger d'explosion en cas d'utilisation de l'appareil lorsque le boîtier ou la boîte de jonction sont ouverts !

Il convient de respecter les points suivants avant d'ouvrir le boîtier ou la boîte de jonction :

- Un permis de feu doit être disponible.
- S'assurer de l'absence de tout risque d'explosion.
- Avant l'ouverture, couper l'alimentation et respecter un délai d'attente de t > 2 minutes.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessure due aux conditions de procédé.

Des conditions de procédé telles que des pressions et des températures élevées, des fluides de mesure nocifs et agressifs, peuvent entraîner un danger lors de l'utilisation de l'appareil.

- Avant d'utiliser l'appareil, vérifier que les conditions de procédé ne présentent aucun risque.
- Lors de l'utilisation de l'appareil, porter si nécessaire un équipement de protection individuel approprié.
- Purger hors pression, laisser refroidir et, le cas échéant, rincer l'appareil / la conduite.

Conditions d'installation

Généralités

Un débitmètre vortex ou à tourbillon peut être monté à n'importe quel endroit de la tuyauterie. Il convient cependant d'assurer les conditions d'installation suivantes :

- Respect des conditions ambiantes.
- Respect des tronçons d'entrée et de sortie recommandés.
- Le sens d'écoulement doit correspondre à celui de la flèche du capteur de mesure.
- Respect des écarts minimaux nécessaires pour la dépose du convertisseur de mesure et le remplacement du capteur.
- Éviter les oscillations mécaniques des conduites (vibrations) dues à l'appui.
- Le diamètre intérieur du capteur de mesure et celui de la canalisation des tuyaux doivent être identiques.
- Éviter les oscillations de pression des systèmes de canalisations de tuyaux longs en cas de débit nul, par l'interposition de soupapes.
- Atténuer le débit alternant (à pulsation) lors d'un transport par pompes à pistons ou par compresseur avec des dispositifs d'amortissement correspondants. L'impulsion résiduelle ne doit pas dépasser 10 %. La fréquence du dispositif de transport ne doit pas se situer dans la zone de la fréquence de mesure du débitmètre.
- Les vannes / soupapes doivent normalement être installées dans le sens de l'écoulement, en aval du débitmètre (typiquement : 3 × DN). En cas de transport du fluide de mesure par des pompes à pistons / à piston plongeur ou par des compresseurs [pressions pour liquides > 10 bar (145 psi)], une vanne fermée peut entraîner des oscillations hydrauliques du fluide de mesure dans la conduite. Dans ce cas, la vanne doit absolument être installée dans le sens d'écoulement, en amont du débitmètre. Le cas échéant, des dispositifs d'amortissement adaptés doivent être prévus (p.ex. des réservoirs d'air).
- Lors de la mesure de liquides, le capteur de mesure doit toujours être rempli de fluide de mesure et ne peut pas se vider.
- En cas de mesure de liquides et de vapeurs, aucune cavitation ne doit survenir.
- Il convient de tenir compte de la relation entre la température du fluide de mesure et la température ambiante (voir fiche technique).
- En cas de températures du fluide de mesure élevées > 150 °C (> 302 °F), le capteur de mesure doit être monté de telle sorte que le convertisseur de mesure ou la boîte de jonction soient orientés latéralement ou vers le bas.

… 5 Installation

… Conditions d'installation

Tronçons aller et retour

SwirlMaster FSS430, FSS450

En raison de son principe de fonctionnement, le débitmètre à tourbillons fonctionne presque sans tronçons d'entrée et de sortie.

Les illustrations suivantes montrent des tronçons aller et retour recommandés pour diverses installations.

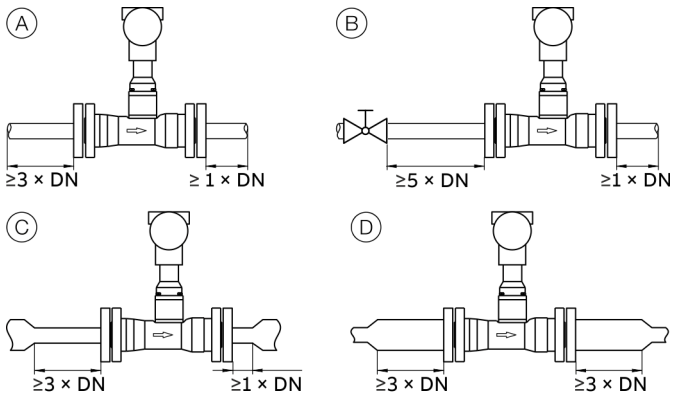


Figure 9 : Tronçons de conduite rectilignes

Installation	Tronçon d'entrée	Tronçon de sortie
(A) Tronçons de conduite rectilignes	min. 3 × DN	min. 1 × DN
(B) Vanne devant le tube de mesure	min. 5 × DN	min. 1 × DN
(C) Réduction de tube	min. 3 × DN	min. 1 × DN
(D) Évasement de tube	min. 3 × DN	min. 3 × DN

Aucun tronçon d'entrée et d'écoulement supplémentaire n'est nécessaire en amont des réductions à bride selon DIN 28545 (α/2 = 8°).

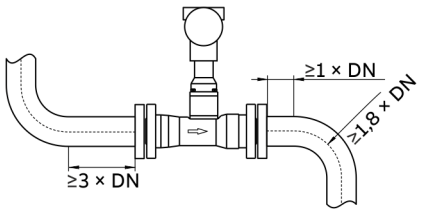


Figure. 10 : Tronçons avec coudes

Installation	Tronçon d'entrée	Tronçon de sortie
Coude simple en amont ou en aval du tube de mesure	min. 3 × DN	min. 1 × DN

Si le rayon de courbure des coudes simples ou doubles en amont ou en aval de l'appareil est supérieur à 1,8 × DN, aucun tronçon d'entrée et de sortie n'est nécessaire.

VortexMaster FSV430, FSV450

Pour garantir une fiabilité opérationnelle totale, le profil d'écoulement à l'entrée doit être le plus harmonieux possible.

Les illustrations suivantes montrent des tronçons aller et retour recommandés pour diverses installations.

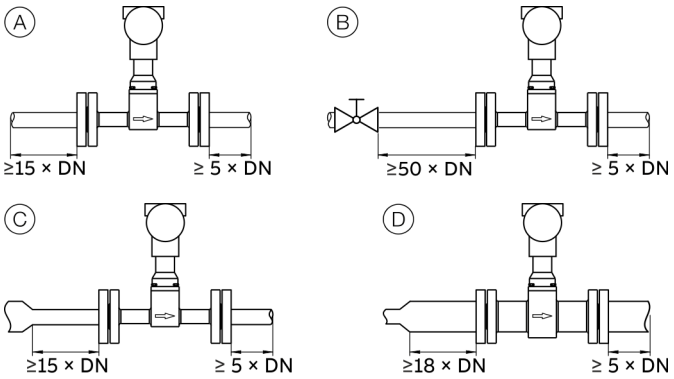


Figure 11 : Tronçons de conduite rectilignes

Installation	Tronçon d'entrée	Tronçon de sortie
(A) Tronçons de conduite rectilignes	min. 15 × DN	min. 5 × DN
(B) Vanne devant le tube de mesure	min. 50 × DN	min. 5 × DN
(C) Réduction de tube	min. 15 × DN	min. 5 × DN
(D) Évasement de tube	min. 18 × DN	min. 5 × DN

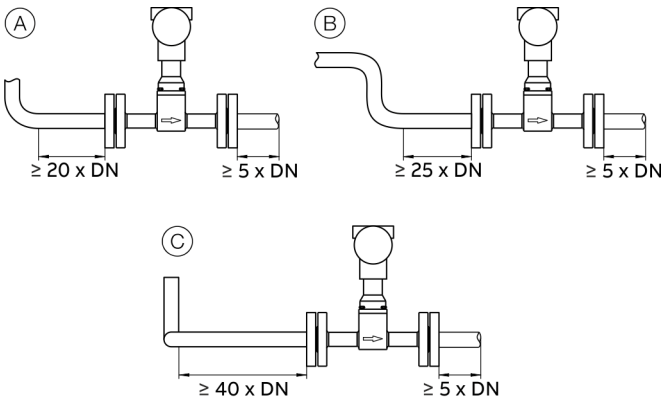


Figure 12 : Tronçons avec coudes

Installation		Tronçon d'entrée	Tronçon de sortie
(A)	Coude simple	min. 20 × DN	min. 5 × DN
(B)	Coude en S	min. 25 × DN	min. 5 × DN
(C)	Coude tridimensionnel	min. 40 × DN	min. 5 × DN

Éviter la cavitation

Pour éviter la cavitation, pour les mesures de liquides, une surpression statique (post-pression) est nécessaire en amont de l'appareil. Cette dernière peut être estimée à l'aide de l'équation suivante :

$$p_1 \geq 1{,}3 \times p_2 + 2{,}6 \times \Delta p'$$

ρ_1	Surpression statique en amont de l'appareil (mbar)
ρ_2	Pression de vapeur du liquide à température de service (mbar)
$\Delta\rho'$	Chute de pression, fluide de mesure (mbar)

Installation à des températures de fluide de mesure élevées

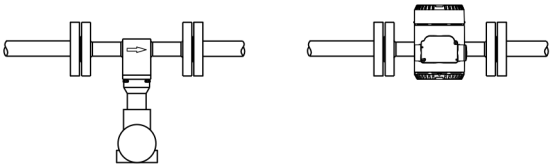
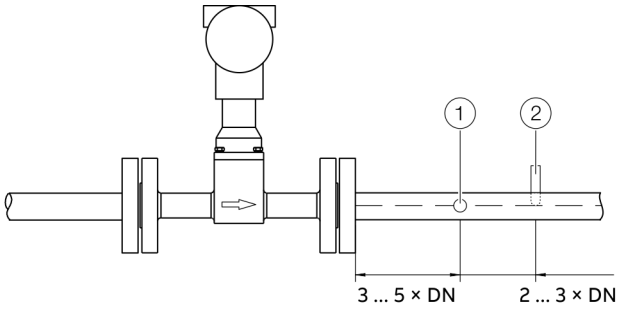


Figure 13 : Installation à des températures de fluide de mesure élevées

En cas de températures du fluide de mesure > 150 °C (> 302 °F), le capteur de mesure doit être monté de telle sorte que le convertisseur de mesure soit orienté latéralement ou vers le bas.

Installation avec mesure externe de la pression et de la température



(1) Point de mesure de pression (2) Point de mesure de température

Figure 14 : Disposition des points de mesure de température et de pression

En option, le débitmètre peut être équipé d'un Pt100 pour la prise directe de la température. Cette mesure de la température permet par exemple la surveillance de la température du fluide de mesure ou la mesure directe de la vapeur saturée en unités de masse.
Si la compensation de la pression et de la température se fait avec un appareil distinct (p.ex. avec le calculateur de flux), les points de mesure doivent être installés comme indiqué.

… 5 Installation

… Conditions d'installation

Installation de dispositifs de régulation

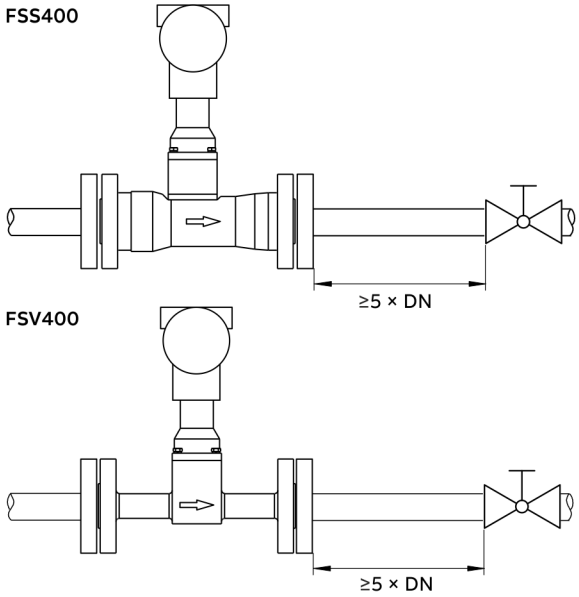
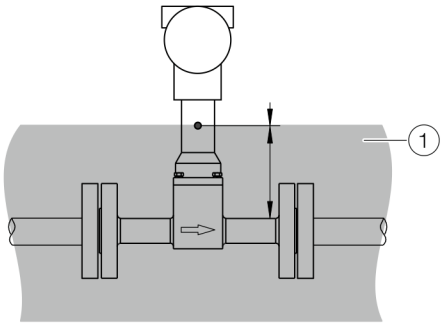


Figure 15 : Installation de dispositifs de régulation

Les dispositifs de réglage et de régulation doivent être montés **derrière** le débitmètre en direction du débit, avec un écartement minimal de 5 × DN.
En cas de transport du fluide de mesure par des pompes à pistons / à piston plongeur ou par des compresseurs [pressions pour liquides > 10 bar (> 145 psi)], une vanne fermée peut entraîner des oscillations hydrauliques du fluide de mesure dans la conduite.
Dans ce cas, la vanne doit absolument être installée dans le sens d'écoulement, **en amont** du débitmètre.
Le cas échéant, il convient de prévoir des dispositifs d'amortissement adéquats (p.ex. des réservoirs d'air en cas de transport par compresseurs).

Le **SwirlMaster FSS400** est particulièrement adapté à ce type d'exigences.

Isolation du capteur de mesure



① Isolation

Figure 16: Isolation du tube de mesure

Les tuyaux peuvent être isolés jusqu'au petit trou de la tour du capteur de mesure.

REMARQUE

Surchauffe du convertisseur de mesure
Une isolation au-dessus du col du capteur de mesure peut entraîner une surchauffe du convertisseur de mesure ou une pénétration d'humidité dans le convertisseur de mesure.

- Même si l'isolation est correcte, une surchauffe du convertisseur de mesure peut se produire si la température ambiante du lieu d'installation du convertisseur de mesure, combinée à une température élevée du fluide, crée des conditions extrêmes.
- L'opérateur doit tenir compte des conditions ambiantes et s'assurer que des mesures sont prises pour éviter la surchauffe des composants du convertisseur de mesure.

Utilisation des chauffages secondaires
Des chauffages secondaires peuvent être utilisés dans les conditions suivantes :

- Si ceux-ci sont fixés directement sur ou autour du tuyau.
- Si ces derniers sont posés à l'intérieur du dispositif d'isolement en cas d'isolement de la tuyauterie (l'épaisseur maximale indiquée dans Figure 16 doit être respectée).
- Si la température maximale du chauffage secondaire est inférieure ou égale à la température maximale du fluide.

Remarque
Les exigences d'installation selon EN 60079-14 doivent être respectées.
Il convient de noter que l'utilisation de chauffages secondaires n'interfère pas avec la protection CEM de l'appareil et ne cause pas de vibrations supplémentaires.

Conditions ambiantes

Température ambiante

Selon la norme CEI 60068-2-78

Protection Ex	Plage de température ambiante T_{amb}	
	Standard	Avancé
Sans protection Ex	–20 jusqu'à 85 °C (–4 jusqu'à 185 °F)	–40 jusqu'à 85 °C (–40 jusqu'à 185 °F)
Ex ia, Ex nA	–20 °C < Ta < xx °C* (–4 °F < Ta < xx °F)*	–40 °C < Ta < xx °C* (–40 °F < Ta < xx °F)*
Ex d ia, XP-IS	–20 jusqu'à 75 °C (–4 jusqu'à 167 °F)	–40 jusqu'à 75 °C (–40 jusqu'à 167 °F)
IS, NI	–20 °C < Ta < xx °C* (–4 °F < Ta < xx °F)*	–40 °C < Ta < xx °C* (–40 °F < Ta < xx °F)*

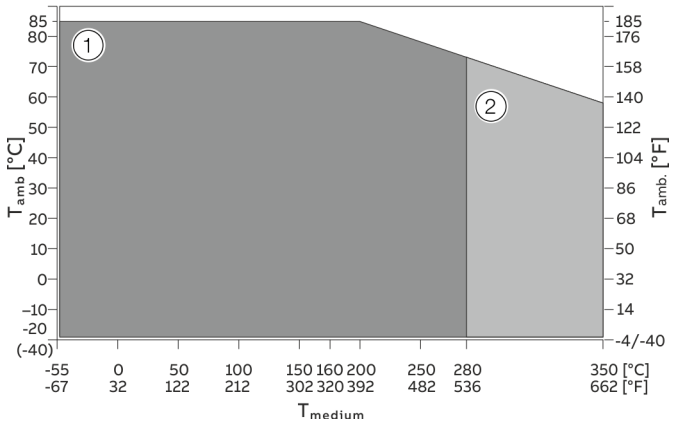
* La température xx °C (xx F) dépend de la classe de température T_{class}

Humidité relative

Version	Humidité relative
Standard	maximum 85 % en moyenne annuelle ≤ 65 %

Plage de températures du fluide de mesure

Version	T_{medium}
Standard	–55 jusqu'à 280 °C (–67 jusqu'à 536 °F)
Modèle très haute température (option)	–55 jusqu'à 350 °C (–67 jusqu'à 662 °F)



(1) Modèle standard plage de température

(2) Modèle très haute température plage de température (option)

Figure 17 : température du fluide de mesure T_{medium} en fonction de la température ambiante $T_{amb.}$

Directive relative aux équipements

Évaluation de la conformité selon Catégorie III, groupe de fluide 1, gaz

Vérifiez la résistance à la corrosion du matériau du tube de mesure en fonction du fluide de mesure.

Homologation CRN

Certaines versions de l'appareil et certaines options de connexion ont une homologation CRN sous le numéro « CRN 0F1209.xx ».

Pour plus d'informations, contacter ABB.

… 5 Installation

Résistance du matériau

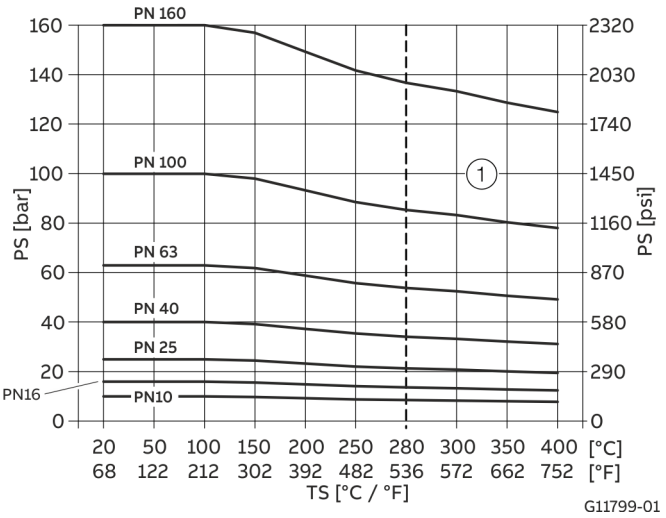
FSV430, FSV450

Remarque

Des pressions maximales différentes de celles des diagrammes s'appliquent pour les versions haute température dotés de joints de capteur en graphique.

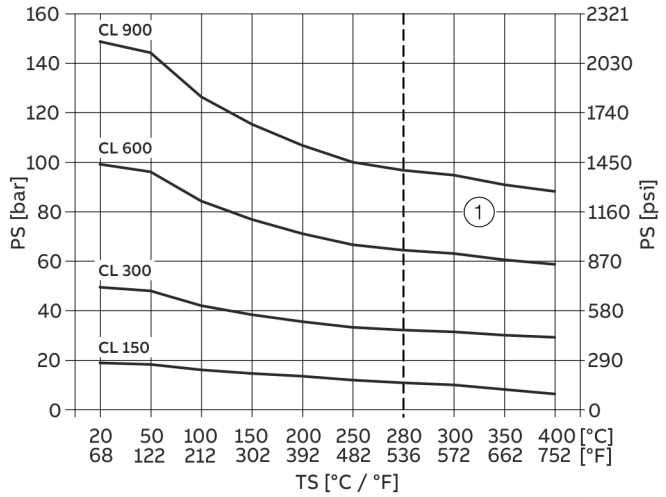
Pour de plus amples informations, veuillez contacter le service ABB.

Appareils à bride



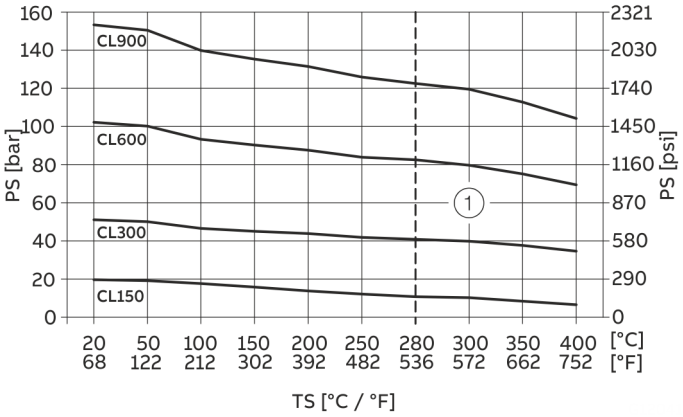
① Plage pour version haute température

Figure 18 : raccord de procédé, bride DIN



① Plage pour version haute température

Figure 19 : raccord de procédé, bride ASME (acier inoxydable)



① Plage pour version haute température

Figure 20 : raccord de procédé, bride ASME (acier en carbone)

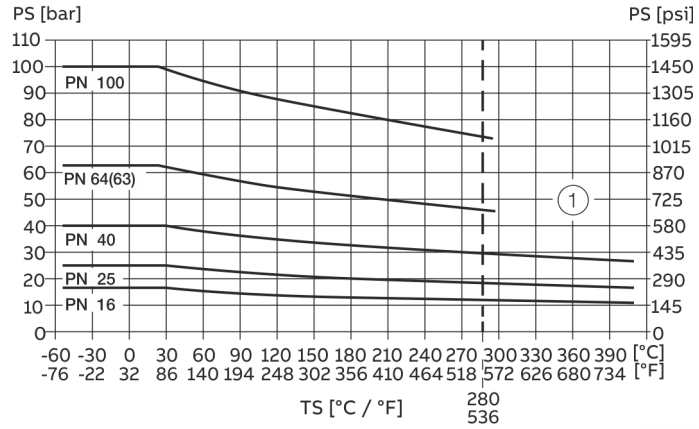
Bride aseptique

selon la norme DIN 11864-2

Diamètre nominal	PS	TS [°C]
DN 25 à 40	25 bar (362,6 psi)	140 °C (284 °F)
DN 50, DN 80	16 bar (232,1 psi)	140 °C (284 °F)

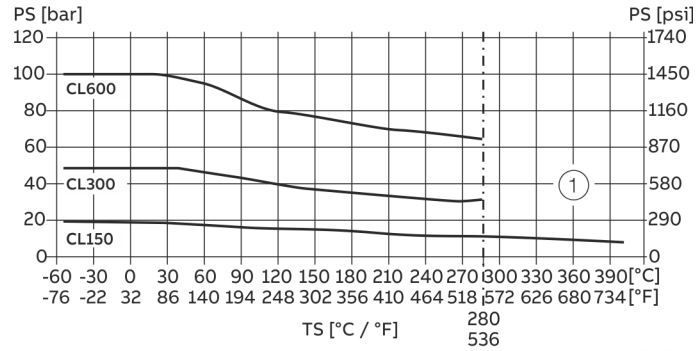
* en cas de sélection de matériaux de joint appropriés

Appareils à bride intermédiaire



(1) Plage pour version haute température

Figure 21 : raccord de procédé, bride intermédiaire DIN



(1) Plage pour version haute température

Figure 22 : raccord de procédé, bride intermédiaire ASME

FSS430, FSS450

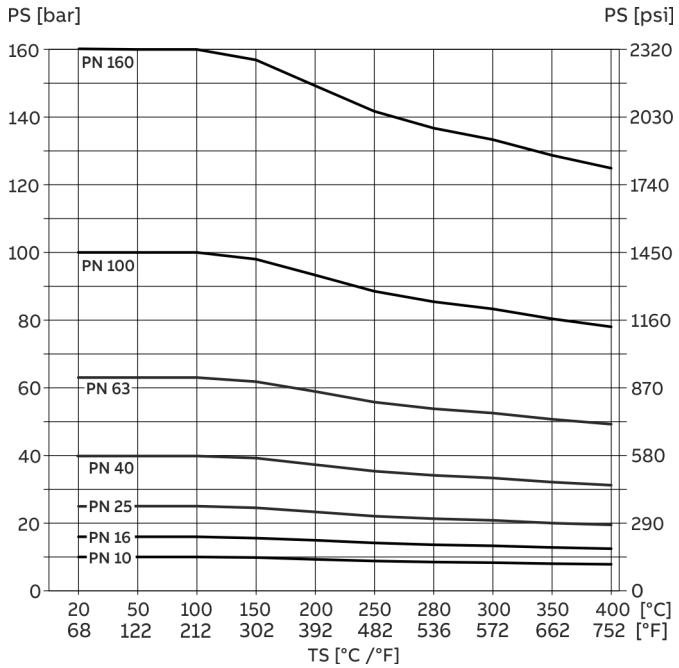


Figure 23 : raccord de procédé, bride DIN

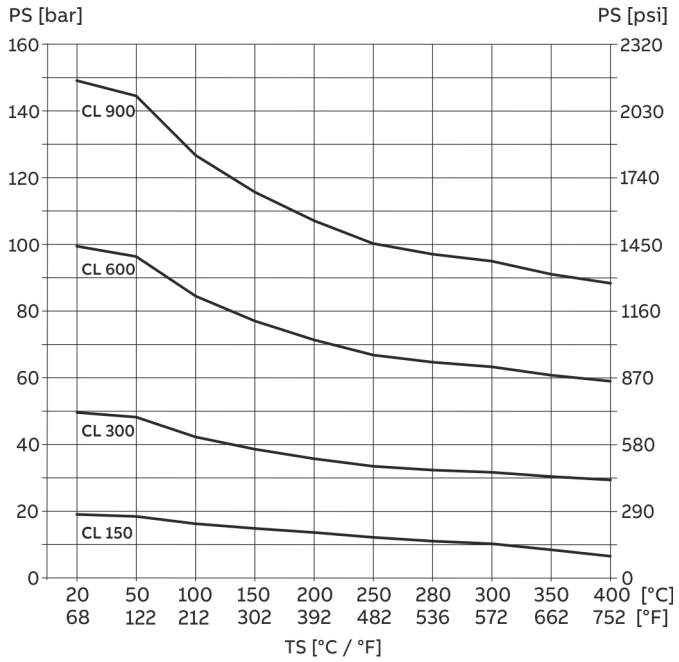


Figure 24 : raccord process, bride ASME

… 5 Installation

Montage du capteur de mesure

Les points suivants doivent être respectés lors du montage :

- Pour les appareils en construction séparée, il convient de veiller à l'attribution correcte du capteur de mesure et du convertisseur de mesure.
- Le sens d'écoulement doit correspondre à l'identification, si elle existe.
- Le couple de serrage maximum doit être respecté pour tous les raccords à bride.
- Monter des appareils exempts de contraintes mécaniques (torsion, flexion).
- Monter des appareils à bride intermédiaire dotés de contre-brides planes et parallèles uniquement avec des joints appropriés.
- Utiliser des joints fabriqués dans un matériau compatible avec le fluide de mesure et la température du fluide de mesure.
- Les canalisations ne doivent pas exercer de force ni de couple inadmissibles sur l'appareil.
- N'enlever les bouchons de fermeture des presse-étoupes que lors du montage des lignes électriques.
- Veiller au positionnement correct des joints de couvercle. Refermer soigneusement le couvercle. Serrer à fond les fixations à vis du couvercle.
- Ne pas exposer le convertisseur de mesure aux rayons directs du soleil, le cas échéant prévoir un pare-soleil.
- Lors du choix du site d'installation, veiller à ce que l'humidité ne puisse pas s'infiltrer dans les boîtes de jonction ni dans le boîtier du convertisseur de mesure.

Installation du débitmètre

En tenant compte des conditions de montage, l'appareil peut être monté à un emplacement quelconque de la tuyauterie.

1. Centrer le tube de mesure de manière plane et parallèle entre les tuyauteries.
2. Insérer des joints entre les surfaces.

Remarque

- Afin d'obtenir des résultats de mesure optimaux, il faut veiller à bien centrer les joints et le tube de mesure.
- Pour assurer un profil d'écoulement optimal, il convient de contrôler que les joints ne débordent pas dans la tuyauterie.

3. Utiliser les vis adaptées dans les alésages.
4. Graisser légèrement le boulon fileté.
5. Serrer les écrous en croix conformément à la figure suivante. Lors du premier serrage, il faut appliquer env. 50 %, lors du deuxième serrage env. 80 % et c'est uniquement au troisième serrage qu'il faut appliquer le couple de serrage maximal.

Remarque

Les couples de serrage dépendent notamment de la température, de la pression, du matériau des vis et des joints. Les réglementations pertinentes en vigueur doivent être respectées.

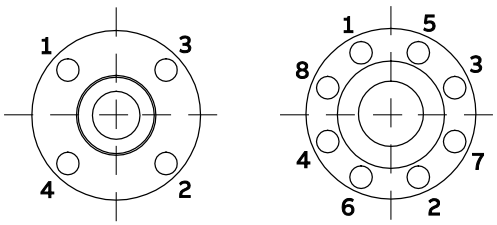
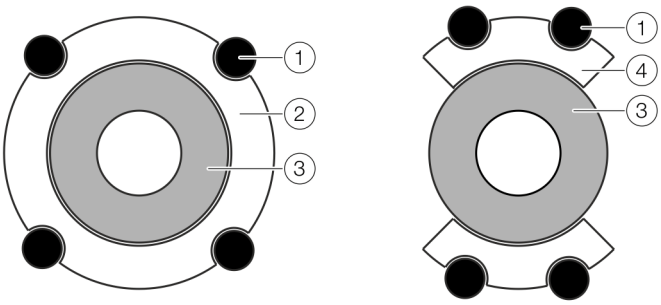


Figure 25 : Séquence de serrage des vis de la bride

Centrage du modèle à bride intermédiaire



① boulons
② Bague de centrage
③ Tuyau de mesure (bride intermédiaire)
④ Segment de centrage

Figure 26 : Centrage de la version à bride intermédiaire avec bague ou segment

Le centrage des appareils à bride intermédiaires (uniquement FSV400) se fait avec le diamètre extérieur du bloc capteur avec les boulons correspondants.
Selon le niveau de pression nominale, il est possible de commander comme accessoire des douilles pour les boulons, une bague de centrage (max. DN 80 (3 in)) ou des segments de centrage.

Adapter le réglage du convertisseur de mesure

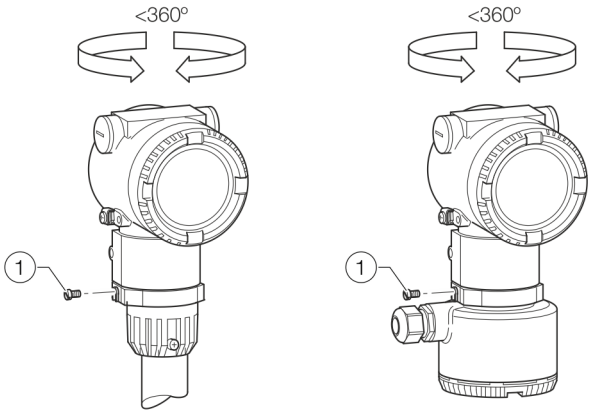
Pivoter le boîtier du convertisseur de mesure.

⚠DANGER

Risque d'explosion
En cas de desserrage des vis du boîtier du transformateur, la protection antidéflagrante est supprimée.
- Avant la mise en service, serrer toutes les vis du boîtier du convertisseur de mesure.

REMARQUE

Détérioration de pièces !
- Ne jamais soulever le boîtier du convertisseur de mesure avant d'avoir déconnecté le câble, sans quoi celui-ci peut se rompre.
- Ne pas faire pivoter le boîtier du convertisseur de mesure de plus de 360 degrés.



① Vis de blocage

Figure 27 : Pivotement du boîtier du convertisseur de mesure

1. Desserrez la vis de blocage du boîtier du convertisseur de mesure avec une clé Allen 4 mm.
2. Faire tourner le boîtier du convertisseur de mesure dans la direction souhaitée.
3. Serrer la vis de blocage.

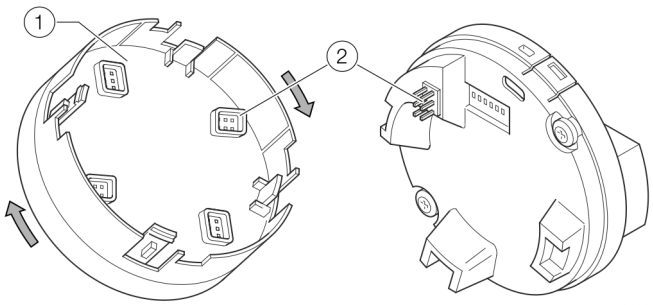
… 5 Installation

… Adapter le réglage du convertisseur de mesure

Rotation de l'écran LCD

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures dues à des pièces sous tension !
En cas d'ouverture du boîtier, la protection contre le contact n'est plus active et la protection CEM est limitée.
- Couper l'alimentation énergétique avant d'ouvrir le boîtier.



① Afficheur LCD ② Connexion enfichable

Figure 28 : Rotation de l'écran LCD

Pour améliorer la lecture et l'utilisation de l'écran LCD, celui-ci pivote par pas de 90°.
1. Dévisser Le couvercle avant du boîtier.
2. Retirer l'écran LCD et le placer dans la position souhaitée.
3. Visser à la main le couvercle avant du boîtier.

REMARQUE

Influence néfaste sur la classe de protection IP !
Influence néfaste sur la classe de protection IP ou de la détérioration du joint torique.
- Vérifier la position du joint torique lors de la fermeture du couvercle du boîtier.

Ouverture et fermeture du boîtier

⚠ DANGER

Danger d'explosion en cas d'utilisation de l'appareil lorsque le boîtier ou la boîte de jonction sont ouverts !
Il convient de respecter les points suivants avant d'ouvrir le boîtier ou la boîte de jonction :
- Un permis de feu doit être disponible.
- S'assurer de l'absence de tout risque d'explosion.
- Avant l'ouverture, couper l'alimentation et respecter un délai d'attente de t > 2 minutes.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures dues à des pièces sous tension.
Des travaux non conformes de branchements électriques peuvent entraîner des chocs électriques.
- Couper l'alimentation électrique avant de fermer le boîtier.
- Respecter les normes et directives en vigueur lors du branchement électrique.

REMARQUE

Influence néfaste sur la classe de protection IP
- Contrôler le joint torique avant la fermeture du couvercle du boîtier, le remplacer le cas échéant.
- Vérifier la position du joint torique lors de la fermeture du couvercle du boîtier.

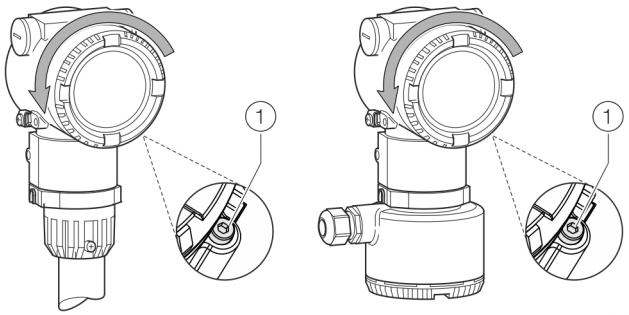


Figure 29 : Verrouillage du capot (exemple)

Pour ouvrir le boîtier, desserrer la sécurité du couvercle en vissant la vis à six pans ①.
Une fois le boîtier fermé, verrouiller le couvercle en dévissant la vis à six pans ①.

Remarque
Au bout de quelques semaines, le couvercle du boîtier ne peut plus être dévissé qu'avec un effort accru.
Cet effet n'est pas dû au filet, mais au type d'étanchéité.

Remarque
Pour les écrans LCD avec touches capacitives de commande TTG (Through The Glass), l'appareil doit être brièvement raccordé sans tension une fois que le couvercle du boîtier du convertisseur de mesure a été fermé. Cela permet de calibrer la sensibilité des touches et d'en garantir un fonctionnement optimal.

6 Raccordements électriques

Consignes de sécurité

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures dues à des pièces sous tension.
Des travaux non conformes de branchements électriques peuvent entraîner des chocs électriques.
- Couper l'alimentation électrique avant de fermer le boîtier.
- Respecter les normes et directives en vigueur lors du branchement électrique.

Remarque
Lors de l'utilisation dans des zones à risque d'explosion, les indications de raccordement supplémentaires de **Utilisation dans des secteurs explosibles** à la page 6 sont à observer !

Le raccordement électrique ne doit être réalisé que par du personnel spécialisé agréé et conformément aux schémas des connexions.
Suivez les instructions de raccordement électrique de la notice afin de ne pas compromettre la classe de protection IP.
Mettre le système à la terre conformément aux exigences.

… 6 Raccordements électriques

Câble de signal

Pour les appareils en construction séparée, le capteur de mesure et le convertisseur de mesure sont reliés par un câble de transmission des signaux.

Le câble de transmission utilisé doit au moins respecter les spécifications techniques suivantes.

Spécification de câble	
Impédance	70 à 120 Ω
Résistance diélectrique	500 V
Diamètre extérieur	6 à 12 mm (0,24 à 0,47 in)
Configuration des câbles	3×2×0,75 mm^2, paire torsadée
Section des conducteurs	0,75 mm^2
Blindage	Tresse en cuivre couverte à env. 85 %
Plage de température	En fonction de l'application, en cas d'utilisation en zone à risque d'explosion, respecter les indications dans **Résistance à la température pour câble de raccordement** à la page 8.
Longueur maximale du câble de transmission des signaux	30 m (98 ft)

Câbles recommandés

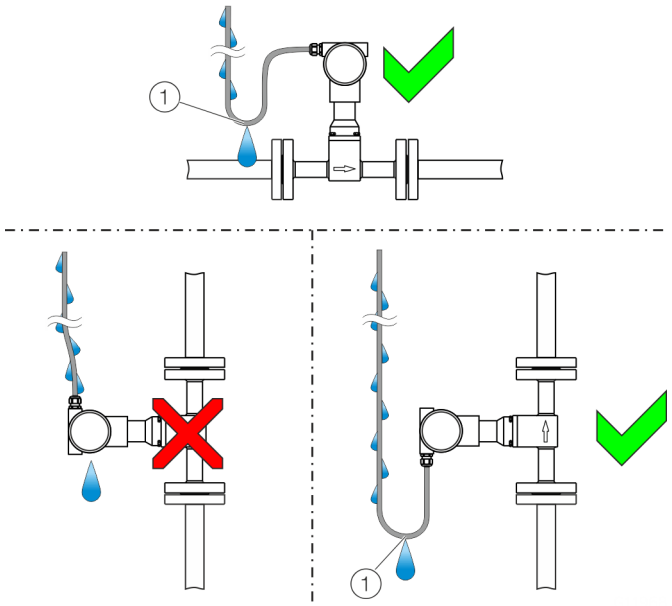
En cas d'application standard, l'utilisation du câble de transmission des signaux ABB est recommandée.

Le câble de transmission des signaux ABB répond à la spécification de câble susmentionnée et peut être utilisé de manière illimitée jusqu'à une température ambiante de $T_{amb.}$ = 80 °C (176 °F).

Câble de transmission des signaux ABB	**Numéro de commande**
5 m (16 ft), volume de livraison standard	3KXF065068U0200
10 m (33 ft)	3KXF065068U0300
20 m (65 ft)	3KXF065068U0400
30 m (98 ft)	3KXF065068U0500

Pose des câbles de raccordement

En cas de pose des câbles de raccordement sur le capteur de mesure, prévoir une boucle d'égouttement (poche d'eau).
En cas de montage vertical du capteur de mesure, orienter les entrées de câble vers le bas.
Si nécessaire, faire pivoter le boîtier du convertisseur de mesure en conséquence.



① Boucle d'égouttement

Figure 30 : Pose des câbles de raccordement

Presse-étoupes

Le raccordement électrique s'effectue via des entrées de câble avec filetage de ½ in NPT ou M20 × 1,5.

Appareils avec filetage M20 x 1,5
Les appareils avec filetage M20 × 1,5 sont fournis avec des presse-étoupes et des bouchons obturateurs installés en usine.

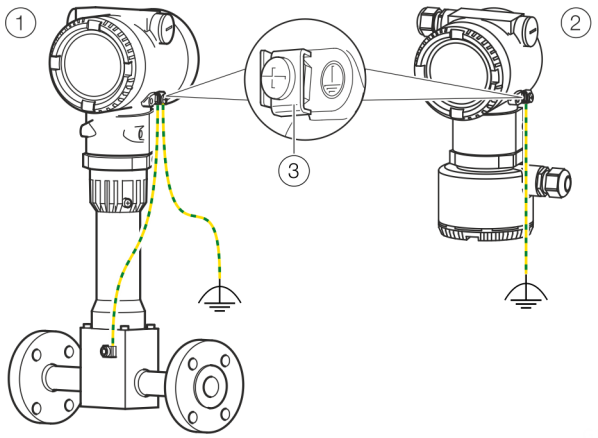
Appareils avec filetage de ½ in-NPT
Les bouchons obturateurs de transport fournis ne garantissent pas la classe de protection IP 4X / IP 67 et ne font l'objet d'aucune homologation pour l'utilisation dans les zones à risque d'explosion.
Les bouchons obturateurs de transport doivent être remplacés par des presse-étoupes ou des bouchons obturateurs appropriés lors de l'installation de l'appareil.
Lors du choix des presse-étoupes ou des bouchons obturateurs, veillez à garantir la classe de protection IP ou la protection antidéflagrante nécessaire !
Afin de garantir la classe de protection IP 4X / IP 67, les presse-étoupes ou les bouchons obturateurs doivent être vissés en étant accompagnés d'un produit d'étanchéité approprié.

Mise à la terre

REMARQUE

Influence néfaste sur la mesure
Influence néfaste sur la mesure par des interférences électriques externes (interférences EMV).

- Mettre l'appareil à la terre comme indiqué dans le diagramme afin d'éviter toute influence néfaste sur la mesure par des interférences électriques externes (interférences EMV)



1 Construction compacte et capteur de mesure en construction séparée
2 Convertisseur de mesure en construction séparée
3 Borne de terre

Figure 31 : Bornes de mise à la terre

Pour la mise à la terre (PE) du transformateur ou le raccordement d'un conducteur de protection, un raccordement est disponible sur le boîtier et dans la partie de raccordement. Les deux raccordements sont raccordés entre eux galvaniquement.

Afin d'éviter des différences potentielles, il est recommandé d'utiliser une mise à la terre en 3 points **Figure 31** comme indiqué dans le schéma.

Ces points de connexion peuvent être utilisés lorsque des dispositions nationales prescrivent la mise à la terre ou le raccordement à un conducteur de protection pour le type d'alimentation sélectionné ou pour le type de protection intrinsèque utilisée.

1. Desserrer la borne de mise à la terre du boîtier du convertisseur de mesure ou du boîtier du VortexMaster / SwirlMaster.
2. Faire passer la cosse en U du conducteur de mise à la terre entre les deux drapeaux métalliques dans la borne desserrée.
3. Serrer à fond l'étrier à vis.

… 6 Raccordements électriques

Appareils avec communication HART®

Remarque

Le protocole HART® n'étant pas sécurisé (en terme de cybersécurité/sécurité informatique), son utilisation prévue doit être évaluée avant toute mise en œuvre pour s'assurer de son adéquation.

Sortie de courant / sortie HART

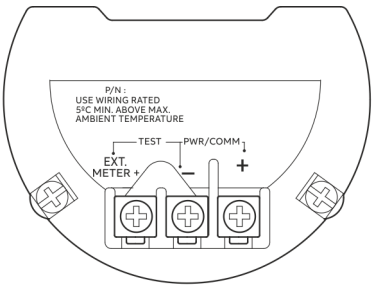


Figure 32 : Bornes de raccordement FSx430 (sans sortie binaire)

Borne	Fonction / commentaire
PWR/COMM +	Alimentation énergétique / sortie de
PWR/COMM –	courant- / sortie HART
EXT. METER	Non utilisé

Sortie de courant / sortie HART, sortie numérique et entrée analogique

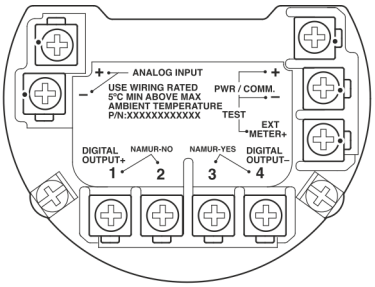


Figure 33 : Bornes de raccordement FSx450 ou FSx430 avec sortie binaire

Borne	Fonction / commentaire
PWR/COMM +	Alimentation énergétique / sortie de
PWR/COMM –	courant / sortie HART
EXT. METER +	Sortie de courant 4 jusqu'à 20 mA pour affichage externe
DIGITAL OUTPUT 1+	Sortie numérique, pôle positif
DIGITAL OUTPUT 2	Ponts après borne 1+, sortie NAMUR désactivée
DIGITAL OUTPUT 3	Ponts après borne 4-, sortie NAMUR activée
DIGITAL OUTPUT 4–	Sortie numérique, pôle négatif
ANALOG INPUT +	Entrée analogique 4 jusqu'à 20 mA pour
ANALOG INPUT –	convertisseur de mesure externe, par exemple pour la température, la pression, etc.

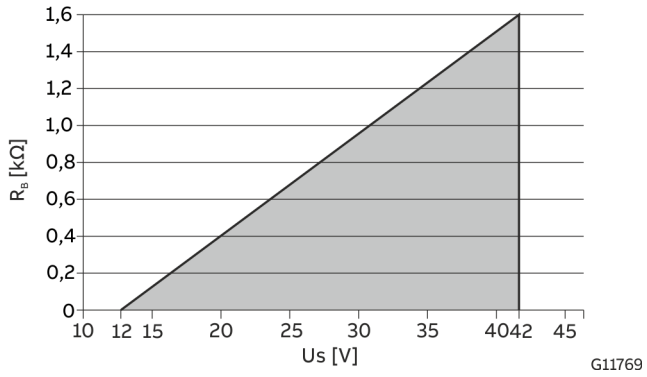
Alimentation

Appareils avec communication HART®	
Bornes	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Tension d'alimentation	12 jusqu'à 42 V DC
Ondulation résiduelle	Maximum 5 % ou U_{SS} = ±1,5 V
Consommation	< 1 W

U_{SS} Amplitude crête à crête de la tension

Sortie de courant / sortie HART

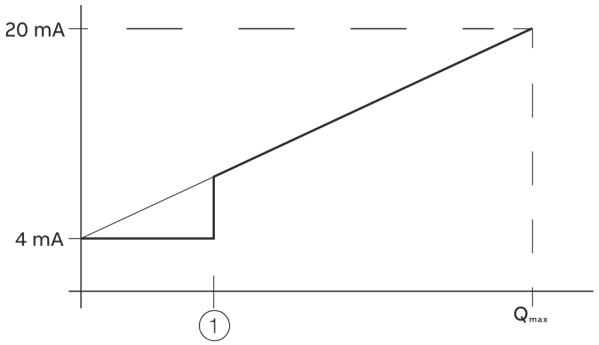
Uniquement pour les appareils avec communication HART.



34 : diagramme de charge de la sortie de courant, charge en fonction de la tension d'alimentation

Appareils avec communication HART®	
Bornes	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Charge minimale R_B	250 Ω
La charge R_B est calculée en fonction de la tension d'alimentation U_S disponible et du courant de signal I_B sélectionné :	
$R_B = U_S / I_B$	
R_B Résistance ohmique	
U_S Tension d'alimentation	
I_B Signalstrom	

Coupure du faible débit



(1) chute à zéro

Figure 35 : Comportement de la sortie de courant

La sortie de courant se comporte comme le montre l'illustration. Au-dessus du seuil de faible débit, la courbe de puissance évolue en ligne droite, en fonction du débit.

- Débit = 0, sortie de courant = 4 mA
- Débit = Q_{max}, sortie de courant = 20 mA

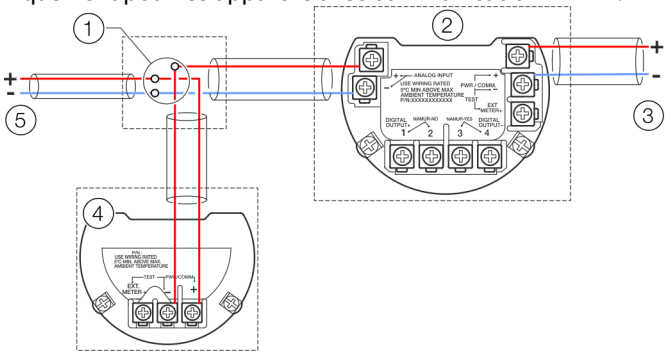
En cas de coupure active du faible débit, le débit est réglé en dessous du faible débit, soit sur 0, et le courant sur 4 mA.

… 6 Raccordements électriques

… Appareils avec communication HART®

Entrée analogique 4 jusqu'à 20 mA

Uniquement pour les appareils avec communication HART®.



① Points terminaux dans une boîte de jonction de câbles séparée
② VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
③ Alimentation énergétique VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
④ Convertisseur de mesure externe
⑤ Alimentation énergétique, convertisseur de mesure externe

Figure 36 : Raccordement de convertisseur de mesure à l'entrée analogique (exemple)

Entrée analogique 4 jusqu'à 20 mA	
Bornes	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT–
Tension d'exploitation	16 à 30 V DC
Courant d'entrée	3,8 jusqu'à 20,5 mA
Résistance équivalente	90 Ω

L'entrée analogique permet de raccorder un convertisseur de mesure externe avec une sortie de courant 4 jusqu'à 20 mA :

- Transmetteur de pression, p. ex. modèle ABB 261 / 266
- Transmetteur de température
- Analyseur de gaz pour la teneur en méthane nette du biogaz
- Densitomètre ou un débitmètre massique pour un signal de densité

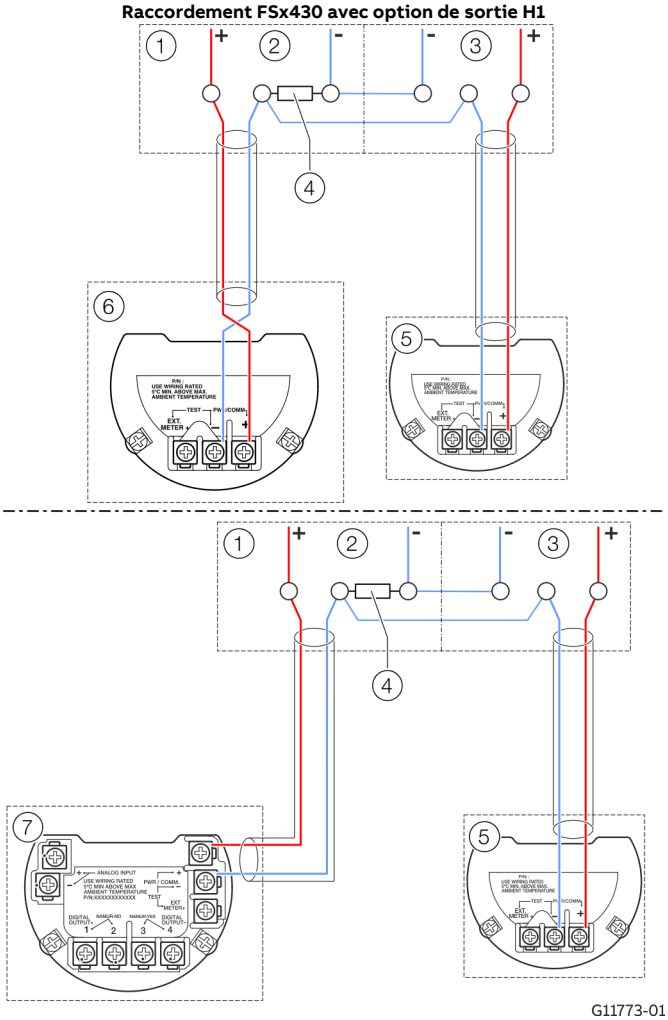
Cette entrée analogique peut être configurée à l'aide d'un logiciel :

- Entrée de mesure de la pression pour la compensation de pression pour la mesure de débit de gaz et de vapeur.
- Entrée pour la mesure de la température de retour pour la mesure de l'énergie.
- Entrée pour la teneur en méthane nette du biogaz
- Entrée pour la mesure de la densité pour le calcul du débit massique.

Communication HART avec convertisseur de mesure externe

Uniquement pour les appareils avec communication HART®.

Raccordement FSx430 avec option de sortie H1



Raccordement FSx450 ou FSx430 avec option de sortie H5

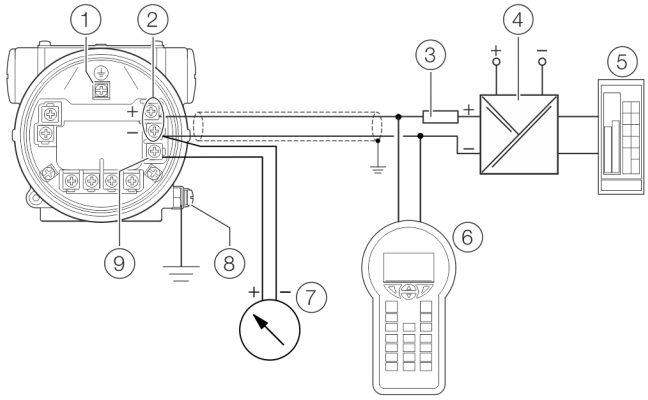
① armoire électrique
② Alimentation
③ Alimentation énergétique, convertisseur de mesure externe
④ Résistance ohmique
⑤ Convertisseur de mesure de pression externe
⑥ Raccordement FSx430 avec option de sortie H1
⑦ Raccordement FSx450 ou FSx430 avec option de sortie H5

Figure 37 : raccordement de convertisseurs de mesure à communication HART (exemple)

Un convertisseur de mesure de pression externe avec communication HART peut être connecté via la sortie courant / HART (4 jusqu'à 20 mA). Le convertisseur de mesure externe doit pour cela être utilisé en mode rafale HART, comme p.ex. le modèle 266 ou le modèle 261 avec l'option de commande « P6 – mode rafale HART ».
Le convertisseur de mesure de l'appareil VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 prend en charge les communications HART jusqu'au protocole HART7.

Remarque
Le VortexMaster / SwirlMaster ne peut pas communiquer via HART avec un système de commande ou un outil de configuration, alors que le transmetteur de pression communique en mode BURST, car les signaux BURST ont la priorité sur la communication HART cyclique.

Communication HART® exemple de raccordement



1	Borne de mise à la terre interne	5	SPS / PLS
2	Alimentation énergétique / sortie de courant / sortie HART	6	Terminal portatif HART (terminal portable)
3	Résistance ohmique	7	Affichage externe
4	Alimentation énergétique d'amplificateur de commutation (barrière d'alimentation)	8	Borne de mise à la terre externe
		9	Borne de raccordement pour affichage externe

Figure 38 : communication HART (exemple)

Pour le raccordement de la tension de signal / d'alimentation, il convient d'utiliser des câbles toronnés de section de 18 jusqu'à 22 AWG / 0,8 jusqu'à 0,35 mm^2 d'une longueur maximale de 1 500 m (4 921 ft). Pour des lignes plus longues, une section de câble plus importante est nécessaire.
En cas de câbles blindés, l'écran de gaine de câble ne peut être posé que sur un seul côté (pas des deux côtés).
Pour la mise à la terre du convertisseur de mesure, la borne interne étiquetée en conséquence peut également être utilisée.
Le signal de sortie (4 jusqu'à 20 mA) et l'alimentation énergétique passent par la même paire de conducteurs.
Le convertisseur de mesure fonctionne avec une tension d'alimentation entre 12 et 42 V DC. Pour les appareils disposant du type de protection « Ex ia, sécurité intrinsèque » (homologations FM, CSA et SAA), la tension d'alimentation ne doit pas dépasser 30 V DC. Dans certains pays, la tension d'alimentation maximale est limitée à des valeurs inférieures. La tension d'alimentation autorisée est indiquée sur la plaque signalétique se trouvant sur le dessus du convertisseur de mesure.

Remarque
Les modifications de la configuration sont uniquement enregistrées dans le Sensor-Memory lorsqu'il n'existe aucune communication HART. Pour un stockage sûr des modifications, assurez-vous que la communication HART est terminée avant de débrancher l'appareil du réseau.

… 6 Raccordements électriques

… Appareils avec communication HART®

La longueur possible du câble dépend de la capacité totale et de la résistance totale et peut être estimée à l'aide de la formule suivante.

$$L = \frac{65 \times 10^6}{R \times C} - \frac{Ci + 10\,000}{C}$$

L Longueur de câble en mètres

R Résistance totale en Ω

C Capacité de la ligne

C_i Capacité interne maximale en pF des appareils de terrain HART du circuit.

Eviter de poser les câbles avec d'autres lignes électriques (avec charge inductive etc.) et éviter la proximité de grandes installations électriques.
Le terminal portatif HART peut être connecté à n'importe quel terminal du circuit si une résistance d'au moins 250 Ω est présente dans le circuit. En cas de résistance inférieure à 250 Ω, il convient de prévoir une résistance supplémentaire pour permettre une communication. Le terminal portatif est connecté entre la résistance et le convertisseur de mesure, et non entre la résistance et l'alimentation énergétique.

Appareils avec communication Modbus®

Remarque
Le protocole Modbus® n'étant pas sécurisé (en terme de cybersécurité/sécurité informatique), son utilisation prévue doit être évaluée avant toute mise en œuvre pour s'assurer de son adéquation.

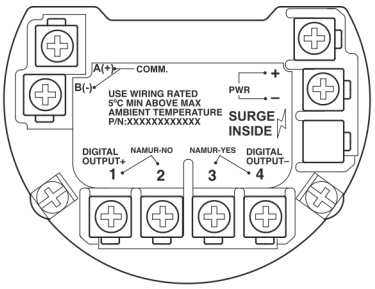


Figure 39 : Bornes de raccordement FSx430

Borne de raccordement	Fonction / commentaire
PWR +	Alimentation énergétique
PWR –	
A (+)	Interface Modbus RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT 1+	Sortie numérique, pôle positif
DIGITAL OUTPUT 2	Ponts après borne 1+, sortie NAMUR désactivée
DIGITAL OUTPUT 3	Ponts après borne 4–, sortie NAMUR activée
DIGITAL OUTPUT 4–	Sortie numérique, pôle négatif

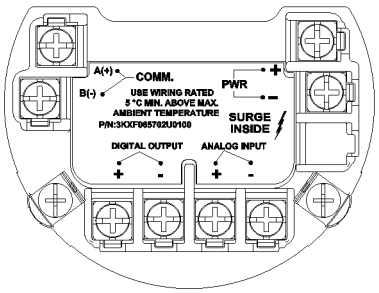


Figure 40 : Bornes de raccordement FSx450

Borne de raccordement	Fonction / commentaire
PWR +	Alimentation énergétique
PWR –	
A (+)	Interface Modbus RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT +	Sortie numérique, pôle positif
DIGITAL OUTPUT –	Sortie numérique, pôle négatif
ANALOG INPUT +	Entrée analogique, pôle positif
ANALOG INPUT -	Entrée analogique, pôle négatif

Alimentation énergétique

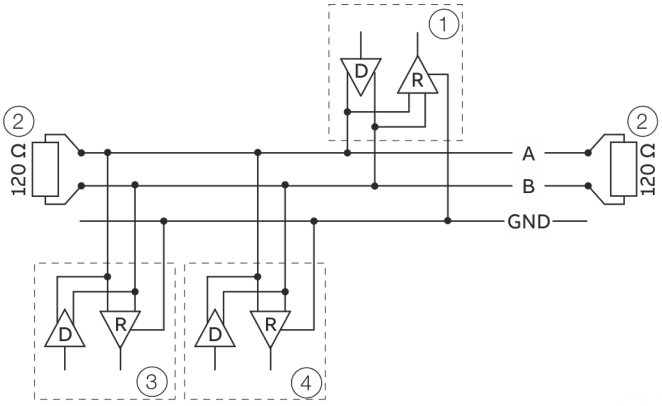
Appareils avec communication Modbus®	
Bornes	PWR + / PWR –
Tension d'alimentation	9 à 30 V DC
Ondulation résiduelle	Maximum 5 % ou U_{SS} = ±1,5 V
Consommation	< 1 W

U_{SS} Amplitude crête à crête de la tension

Communication Modbus

Grâce à l'utilisation du protocole Modbus, différents fabricants d'appareils peuvent échanger des informations sur les mêmes bus de communication, sans avoir besoin de dispositifs interfaces particuliers.

Il est possible de raccorder jusqu'à 32 appareils sur une ligne Modbus. Le réseau Modbus peut être avancé au moyen de répéteurs.



1 Maître Modbus
2 Résistance de raccordement
3 Esclave Modbus 1
4 Esclave Modbus n jusqu'à 32

Figure 41 : réseau Modbus (exemple)

Interface Modbus	
Configuration	Par une interface Modbus, avec Asset Vision Basic (DAT200) et un DTM correspondant.
Transmission	Modbus RTU - RS485 Serial Connection
Vitesse de transmission	1 200, 2 400, 4 800, 9 600 bps Réglage usine : 9 600 bps
Parité	aucune, paire, impaire Réglage usine : aucun
Temps de réponse typique	< 100 millisecondes
Response Delay Time	0 jusqu'à 200 millisecondes Réglage usine : 50 millisecondes
Adresse appareil	1 à 247 Réglage usine : 247
Register address offset	One base, Zero base Paramètre usine : One base

… 6 Raccordements électriques

… Appareils avec communication Modbus®

Spécification de câble

La longueur maximale admissible dépend de la vitesse de transmission, du câble (diamètre, capacité, impédance caractéristique), du nombre de charges dans la chaîne de l'appareil et de la configuration du réseau (2- ou 4 fils).

- En cas de vitesse de transmission de 9600 et de section des conducteurs minimale de 0,14 mm^2 (AWG 26), la longueur maximale est de 1 000 m (3 280 ft).
- En cas d'utilisation de câbles à quatre fils comme câblage à deux fils, la longueur maximale doit être réduite de moitié.
- Les tronçons de ligne doivent être courts (maximal 20 m (66 ft)).
- En cas d'utilisation d'un distributeur à « n » raccords, chaque branchement peut avoir une longueur maximale de 40 m (131 ft), partagée par « n ».

La longueur de câble maximale dépend du type de câble utilisé. Les valeurs suivantes sont présentées à titre indicatif :

- Jusqu'à 6 m (20 ft) :
  câble avec blindage standard ou câble à paire torsadée.
- Jusqu'à 300 m (984 ft) :
  câble à double paire torsadée avec blindage à écran complet et conducteurs à la masse intégrés.
- Jusqu'à 1 200 m (3 937 ft) :
  câble à double paire torsadée avec blindages à écrans individuels et conducteurs à la masse intégrés. Exemple : Belden 9729 ou câble équivalent.

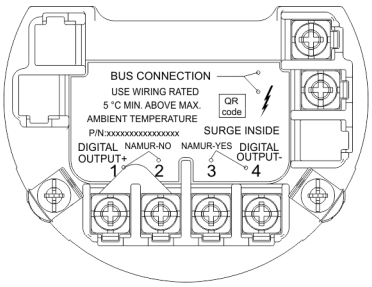
Les câbles de catégorie 5 peuvent être utilisés pour Modbus RS485 jusqu'à une longueur maximale de 600 m (1 968 ft). Pour les paires symétriques dans des systèmes RS485, une impédance caractéristique supérieure à 100 Ω est préférée, en particulier en cas de vitesse de transmission de 19200 bauds ou plus.

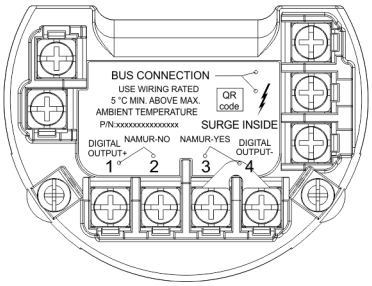
Appareils avec communication PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus®

Remarque

Le protocole PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® n'étant pas sécurisé (en terme de cybersécurité / sécurité informatique), son utilisation prévue doit être évaluée avant toute mise en œuvre pour s'assurer de son adéquation.

Version standard





Version avec protection EMV élevée selon NE21

(Code de commande « Equipement supplémentaire des appareils – G4 »)

Figure 42 : Bornes de raccordement

Borne	Fonction / commentaire
BUS CONNECTION	Alimentation énergétique -
BUS CONNECTION	PROFIBUS PA® / Interface FOUNDATION Fieldbus
DIGITAL OUTPUT 1+*	Sortie numérique, pôle positif
DIGITAL OUTPUT 2*	Ponts après borne 1+, sortie NAMUR désactivée
DIGITAL OUTPUT 3*	Ponts après borne 4–, sortie NAMUR activée
DIGITAL OUTPUT 4–*	Sortie numérique, pôle négatif

* Non activé pour les appareils avec communication FOUNDATION Fieldbus® !

Spécification de câble

Le câble Feldbus reliant les appareils entre eux doit répondre à la spécification suivante.

Résistance de boucle R

15 jusqu'à 150 Ω/ km

Inductance L

0,4 jusqu'à 1 µH / km

Capacité C

80 jusqu'à 200 nF / km

Longueur de câble

Conduit : maximum 30 m

Conduit principal : maximum 1 km

Terminaison de bus

passive aux deux extrémités de ligne de la ligne de bus principale

(Élément RC R = 90 jusqu'à 100 Ω, C = 0 jusqu'à 2,2 µF)

Alimentation

Appareils avec communication PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus®.	
Bornes	BUS CONNECTION
Tension d'alimentation	9 jusqu'à 32 V DC
Consommation électrique	~ 10 jusqu'à 20 mA

… 6 Raccordements électriques

Raccordement à une forme de construction distincte

REMARQUE

Influence néfaste sur le fonctionnement de l'appareil

Influence néfaste sur le fonctionnement de l'appareil à cause d'une mauvaise attribution des capteurs de mesure et des convertisseurs de mesure.

L'attribution correcte peut être identifiée au moyen du numéro de série sur la plaque signalétique.

- S'assurer que les capteurs de mesure et convertisseurs de mesure soit correctement attribués.

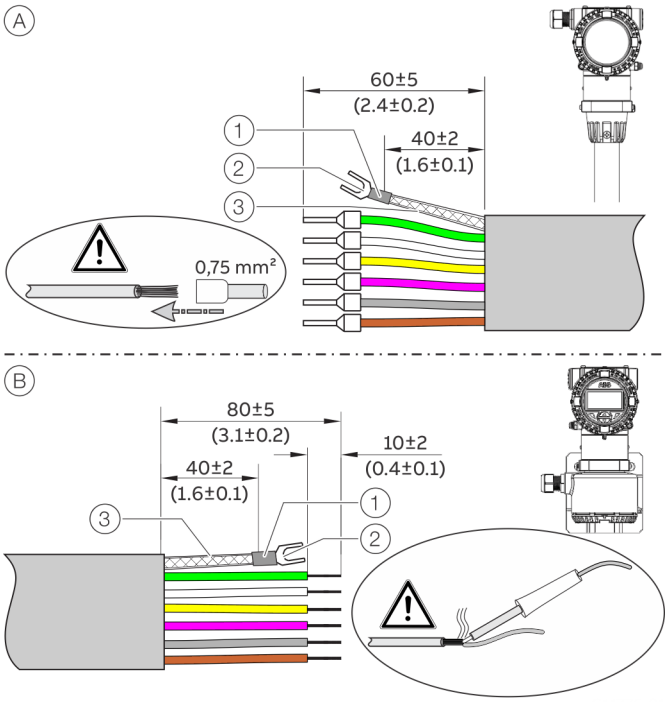
Le câble de transmission des signaux relie le capteur de mesure au convertisseur de mesure. Ce câble est connecté au convertisseur de mesure, mais peut en être débranché si besoin. Lors de la pose du câble de transmission des signaux, considérer les points suivants :

- Poser le câble de transmission des signaux au plus court, entre le capteur de mesure et le convertisseur de mesure. Si nécessaire, raccourcir le câble de transmission des signaux en conséquence.
- La longueur maximale admissible du câble de transmission des signaux est de 30 m (99 ft).
- Ne pas poser le câble de transmission des signaux à proximité de grands équipements électriques ni d'éléments de couplage, qui provoquent des champs de dispersion, des impulsions de commutation et une induction magnétique. Si cela n'est pas possible, poser le câble de transmission des signaux dans un tube métallique et raccorder celui-ci à la mise à la terre sur potentiel.
- Effectuer consciencieusement tous les raccordements aux bornes.
- Poser les brins de câble de la boîte de jonction de façon à ce qu'ils ne soient pas affectés par les vibrations.

Confection du câble de transmission des signaux

Le câble de transmission des signaux est disponible en quatre longueurs standard : 5 m (16,4 ft), 10 m (32,8 ft), 20 m (65,6 ft) et 30 m (98,4 ft).

Les extrémités des câbles sont déjà préparées pour l'installation.



Ⓐ Capteur de mesure
Ⓑ Convertisseur de mesure
① Flexible rétractable Ø 4 mm, 10 mm de long
② Cosse en U
③ Flexible rétractable Ø 2,3 mm, 40 mm de long (blindage)

Figure 43 : Câble de transmission des signaux, dimensions en mm (in.)

Le câble de transmission des signaux peut aussi être ajusté à n'importe quelle longueur. Les extrémités de câble doivent alors être préparées comme indiqué à l'Figure 43.

- Torsader le blindage, le raccourcir et l'isoler avec le flexible rétractable ③. Sertir une cosse en U appropriée ②, puis isoler le sertissage avec un flexible rétractable ①.
- Munir d'embouts (0,75 mm^2) les brins de câble situés sur le côté du capteur de mesure.
- Torsader et souder les brins de câble situés sur le côté du capteur de mesure.

Raccordement du câble de transmission des signaux

⚠DANGER

Danger d'explosion en cas d'utilisation de l'appareil lorsque le boîtier du convertisseur de mesure ou les espaces de raccordement sont ouverts !

Il convient de respecter les points suivants avant d'ouvrir le boîtier du convertisseur de mesure ou les espaces de raccordement :

- Un permis de feu doit être disponible.
- S'assurer de l'absence de tout risque d'explosion.
- Avant l'ouverture, couper l'alimentation et respecter un délai d'attente de t > 2 minutes.

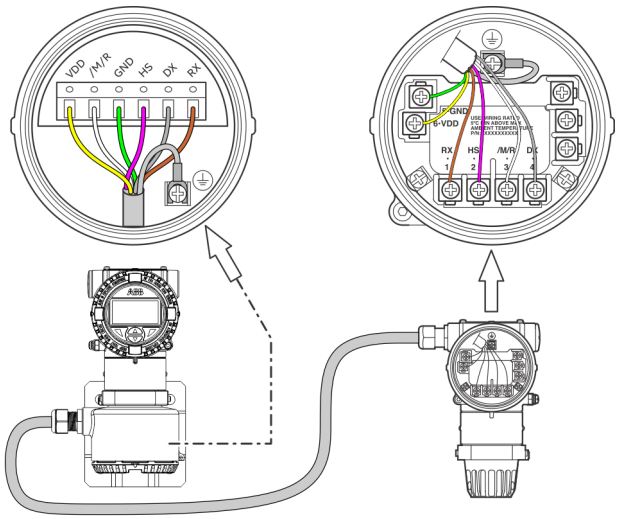


Figure 44 : Schéma de raccordement

Borne	Couleur / fonction
VDD	jaune
/M/R	blanc
GND	vert
HS	rose
DX	gris
RX	marron
⏚	Borne de mise à la terre (terre fonctionnelle / blindage)

Remarque

Le blindage du câble de transmission des signaux sert également de mise à la terre fonctionnelle. L'une de ses extrémités doit être raccordée au capteur de mesure, l'autre au convertisseur de mesure.

1. Il convient d'utiliser le câble de transmission des signaux raccordé au convertisseur de mesure pour le raccordement électrique du capteur de mesure au convertisseur de mesure.
2. Dévisser le couvercle des espaces de raccordement au niveau du convertisseur de mesure et du capteur de mesure.
3. Confectionner le câble de transmission des signaux conformément aux recommandations (voir Figure 43).
4. Introduire le câble dans l'espace de raccordement en le faisant passer par le presse-étoupe.
5. Serrer à fond le presse-étoupe.
6. Raccorder les brins de câble aux bornes correspondantes (voir Figure 44).
7. Raccorder le blindage du câble de transmission des signaux avec la cosse en U sur la borne de mise à la terre.
8. Revisser le couvercle des espaces de raccordement sur le convertisseur de mesure et le capteur de mesure, puis serrer manuellement. Veiller au positionnement correct du joint de couvercle.

7 Mise en service

Consignes de sécurité

⚠ DANGER

Danger d'explosion en cas d'utilisation de l'appareil lorsque le boîtier ou la boîte de jonction sont ouverts !

Il convient de respecter les points suivants avant d'ouvrir le boîtier ou la boîte de jonction :

- Un permis de feu doit être disponible.
- S'assurer de l'absence de tout risque d'explosion.
- Avant l'ouverture, couper l'alimentation et respecter un délai d'attente de t > 2 minutes.

⚠ ATTENTION

Risque de brûlure avec les substances de mesure chaudes

En fonction de la température de la substance de mesure, la température de surface de l'appareil peut dépasser 70 °C (158 °F) !

- Avant l'utilisation de l'appareil, vérifier que celui-ci a suffisamment refroidi.

Généralités

La mise en service de l'appareil dépend de l'exécution de la communication (HART®, Modbus® / PROFIBUS®, Foundation Fieldbus®).

La mise en service est divisée en une partie générale et une partie relative aux informations dépendant du Fieldbus.

Mise en service générale

Les chapitres suivants font partie de la mise en service générale :

- **Contrôles avant la mise en service** à la page 49
- **Activer l'alimentation en énergie** à la page 49
- **Contrôler et configurer les réglages de base** à la page 49

Mise en service des appareils avec communication HART® et Modbus® voir Appareils avec communication HART®- et Modbus® à la page 54.

Mise en service des appareils avec communication PROFIBUS® et FOUNDATION Fieldbus® voir Appareils avec communication PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus® à la page 73.

Sortie numérique

Non disponible pour les appareils avec communication FOUNDATION Fieldbus® !

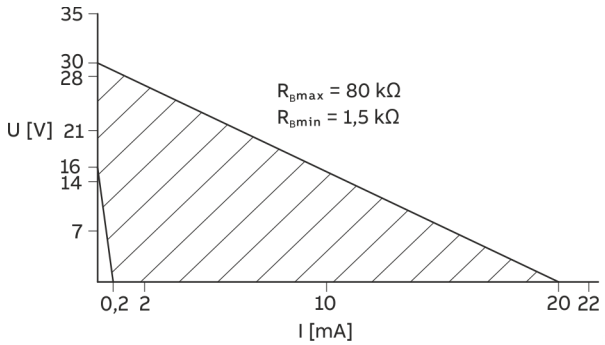
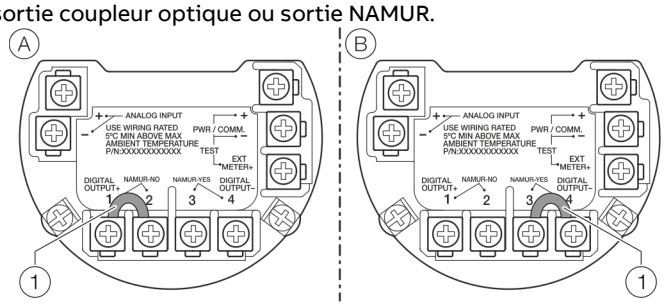


Figure 45 : Zone du courant et de la tension d'alimentation externe

Sortie numérique	
Tension d'exploitation	16 à 30 V DC
Courant de sortie	maximal 20 mA
Résistance externe R_B	1,5 kΩ ≤ R_B ≤ 80 kΩ
Sortie « fermée »	0 V ≤ U_{low} ≤ 2 V
	2 mA ≤ I_{low} ≤ 20 mA
Sortie « ouverte »	16 V ≤ U_{high} ≤ 30 V
	0 mA ≤I_{high} ≤ 0,2 mA
Sortie d'impulsion	f_{max} : 10 kHz
	Largeur d'impulsion : 0,05 jusqu'à 2 000 ms
Sortie fréquence	f_{max} : 10,5 kHz
Fonctions de sortie (paramétrable)	Sortie de fréquence, Sortie d'impulsion, Sortie binaire (marche / arrêt, p.ex. signal d'alarme)

La sortie numérique en option peut être configurée à l'aide d'un logiciel comme sortie alarme, sortie fréquence ou sortie d'impulsions.
La sortie numérique peut être configurée avec un pont comme sortie coupleur optique ou sortie NAMUR.



(1) Ponts

Figure. 46 : Configuration matérielle sortie numérique

Configuration de la sortie	Ponts
Sortie coupleur optique	1–2
Sortie NAMUR	3–4

Dans le réglage d'usine, la sortie est configurée comme sortie coupleur optique.

Remarque
La protection intrinsèque des sorties reste inchangée, indépendamment de la configuration des sorties.
Les appareils raccordés à la sortie numérique doivent respecter les directives Ex en vigueur.

Contrôles avant la mise en service

Avant la mise en service, il convient de contrôler les points suivants :

- L'alimentation est coupée.
- l'alimentation électrique doit coïncider avec les indications de la plaque signalétique.
- Le câblage correspond aux indications du **Raccordements électriques** à la page 35.
- La mise à la terre conformément à **Mise à la terre** à la page 37.
- Les conditions ambiantes doivent correspondre aux indications des données techniques.
- le capteur de mesure doit être monté en un emplacement le plus à l'abri possible des vibrations.
- les couvercles de boîtier et le système de verrouillage du couvercle doivent être fermés avant d'activer l'alimentation électrique.
- Pour les appareils en construction séparée, il convient de veiller à l'attribution correcte du capteur de mesure et du convertisseur de mesure.

Activer l'alimentation en énergie

1. Mettre l'appareil sous tension.
   Après l'activation de l'alimentation énergétique, les données système de la SensorMemory sont comparées aux valeurs archivées en interne dans le convertisseur de mesure.
   - Si les données système ne sont pas identiques, elles sont automatiquement réglées.

- Le débitmètre est maintenant prêt à fonctionner.
- L'affichage de procédé apparaît sur l'écran LCD.

Contrôles après la mise sous tension de l'alimentation énergétique
Après toute mise en service de l'appareil, il convient de vérifier les points suivants :

- Les paramètres sont configurés conformément aux conditions d'exploitation.
- Le point zéro du système est stable.
  Si ce n'est pas le cas, un réglage du point zéro doit être effectué (voir **Réglage du point zéro en condition d'exploitation** à la page 77).

Contrôler et configurer les réglages de base

Sur demande, l'appareil est paramétré en usine selon les indications du client. En l'absence d'indications, l'appareil est fourni avec les réglages d'usine.

Paramètre	Réglages d'usine
Active Mode	Liquide: volume
Sortie	Débit
Fonction sortie num.	aucune fonction
Q_{max}	Est réglé sur Q_{max}DN. Dépend du diamètre nominal du débitmètre.
Unité Q	m^3/h
Valeur entréeAnalog.	aucune fonction
Valeur entrée Hart	aucune fonction
Coupure bas débit	4 %
Sortie en alarme	Valeur alarme basse
Valeur alarme basse	3,55 mA
Valeur alarme haute	22 mA

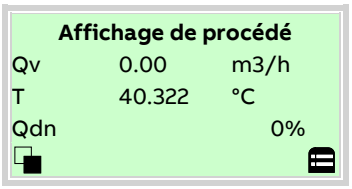
… 7 Mise en service

Paramétrage avec la fonction de menu « Réglage facile »

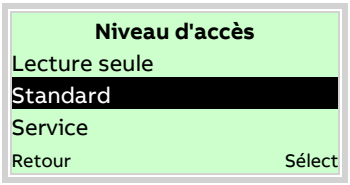
Le réglage des paramètres les plus courants est récapitulé au menu « Réglage facile ». Ce menu permet de configurer rapidement l'appareil. Avec (Suivant), le paramètre suivant est consulté.

Remarque
L'écran LCD dispose de touches de commande capacitives. Celles-ci permettent de manipuler l'appareil à travers le couvercle du boîtier fermé.

Appeler le menu Réglage facile



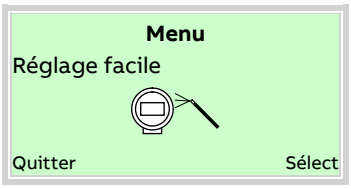
1. Passer au niveau de configuration avec .



2. Sélectionner avec / « Standard ».
3. Avec , confirmer la sélection.

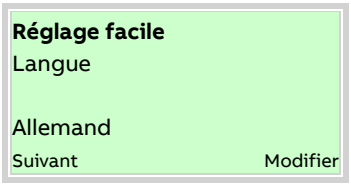
4. Avec confirmer le mot de passe. Aucun mot de passe n'est défini à l'usine, il est possible de poursuivre sans saisir de mot de passe.

Remarque
Afin d'assurer la sécurité des données, nous vous conseillons de choisir un mot de passe.



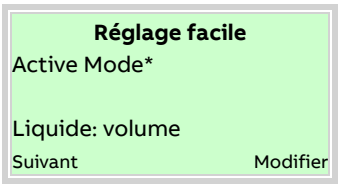
5. Sélectionner avec / « Réglage facile ».
6. Avec , confirmer la sélection.

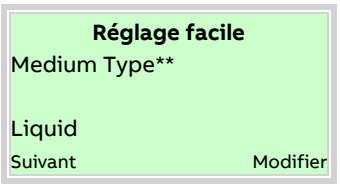
Sélection de la langue du menu



1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Sélectionner la langue souhaitée avec / .
3. Avec , confirmer la sélection.

Sélection du mode de fonctionnement* / du liquide de mesure**
Pour plus d'informations sur le fonctionnement*, se reporter à **Modes de fonctionnement** à la page 59.





1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Avec / , sélectionner le mode de fonctionnement / moyen de mesure** pour la sortie numérique.
3. Avec , confirmer la sélection.

* Uniquement pour les appareils avec communication HART® et Modbus !

** Uniquement pour les appareils avec communication PROFIBUS® ou FOUNDATION Fieldbus®.

Configuration de la sortie de courant

Uniquement pour les appareils avec communication HART® !

Réglage facile
Sortie*

Débit
Suivant Modifier

1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Avec / , sélectionner la valeur de processus pour la sortie de courant.
3. Avec , confirmer la sélection.

Configuration de la sortie numérique

Réglage facile
Fonction sortie num.

Logique sortie numé.
Suivant Modifier

1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Avec / , sélectionner le mode de fonctionnement pour la sortie numérique.

- Logique sortie numé. : fonctionnement comme sortie de commutation.
- « Sortie num.: Impul. » : en mode Impulsion, ce sont des impulsions par unité qui sont émises.
- « Fréqu. sortie numér. » : en mode Fréquence, c'est une fréquence proportionnelle au débit qui est émise.

3. Avec , confirmer la sélection.

Réglage facile
Impulsion par unité

0000001 /l
Suivant Modifier

Réglage facile
Fréquence la + haute

1.00 Hz
Suivant Modifier

4. Avec , consulter le mode d'édition.
5. Avec / / , régler les impulsions par unité (Sortie num.: Impul.) ou la fréquence supérieure (Fréqu. sortie numér.).
6. Avec , confirmer la sélection.

Réglage facile
Largeur impulsion

0000001 ms
Suivant Modifier

Réglage facile
Fréquence la + basse

1.00 Hz
Suivant Modifier

7. Avec , consulter le mode d'édition.
8. Avec / / , régler la largeur d'impulsion (Sortie num.: Impul.) et/ou la fréquence inférieure (Fréqu. sortie numér.).
9. Avec , confirmer la sélection.

Réglage facile
Logique sortie numé.

Normalement ouvert
Suivant Modifier

10. Avec , consulter le mode d'édition.
11. Avec / , sélectionner le comportement de commutation pour la sortie binaire.
12. Avec , confirmer la sélection.

Sélection des unités

Les menus suivants permettent de sélectionner les unités pour les valeurs de processus suivantes : volume, masse, volume normal, énergie, densité, température, pression, débitmètre volumétrique, débitmètre massique, débitmètre volumétrique normal et débitmètre énergétique.

Réglage facile
Unité

xx.xx
Suivant Modifier

1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Avec / , sélectionner l'unité souhaitée pour la valeur de processus correspondante.
3. Avec , confirmer la sélection.

… 7 Mise en service

… Paramétrage avec la fonction de menu « Réglage facile »

Configuration de l'entrée analogique / entrée HART
Uniquement pour les appareils avec communication HART® !

Réglage facile	
Valeur entrée Hart	
Ext. T	
Suivant	Modifier

Réglage facile	
Valeur entréeAnalog.	
Ext. T	
Suivant	Modifier

1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Avec / , sélectionner la fonction souhaitée pour l'entrée analogique / entrée HART.

Valeur entrée Hart	Valeur entréeAnalog.	Fonction
Ext. T	Ext. T	Convertisseur de mesure de température externe au retour lors de la mesure d'énergie
Pression	Pression	Convertisseur de mesure de pression externe
Teneur en gaz	Teneur en gaz	Analyseur de gaz externe
Masse volumique	Masse volumique	Convertisseur de mesure de densité externe
Int.T	Int.T	Convertisseur de mesure de température externe à l'aller lors de la mesure d'énergie
–	Arrêt extérieur	Débranchement externe de sortie

3. Avec , confirmer la sélection.

Les menus suivants permettent de déterminer les limites de plage de mesure du convertisseur de mesure externe à l'entrée analogique.

Réglage facile	
Valeur max. T ext.	
xx.xx	
Suivant	Modifier

Valeur supérieure = 20 mA
Valeur inférieure = 4 mA

4. Avec , consulter le mode d'édition.
5. Avec / / , régler les limites de plage de mesure pour la valeur de processus correspondante.
6. Avec , confirmer la sélection.

Configuration des paramètres en fonction du mode de fonctionnement
Uniquement pour les appareils avec communication HART® !

Les paramètres affichés à cette position dans le menu dépendent du mode de fonctionnement choisi et ne sont pas présentés ici en détail. Pour de plus amples informations, consulter les chapitres dans Description des paramètres dans le manuel opérationnel et **Modes de fonctionnement** à la page 59 !

Sélection de la valeur de fin pour la sortie de courant
Uniquement pour les appareils avec communication HART® !

Réglage du débit et/ou de la quantité d'énergie que la sortie de courant 20 mA (100 %) doit distribuer. La valeur indiquée doit être d'au moins 15 % de Q, max DN.

Réglage facile	
Qvmax	
5.00 l/s	
Suivant	Modifier

1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Avec / / , régler la valeur de fin souhaitée pour la sortie de courant.
3. Avec , confirmer la sélection.

Réglage de l'amortissement
Réglage de l'amortissement pour la valeur de processus correspondante. [la valeur se réfère à 1 T (Tau)].
L'amortissement se réfère à une modification subite du débit et/ou de la quantité d'énergie ou de la température.
L'amortissement a une influence sur la valeur momentanée de l'affichage de procédé et sur la sortie de courant.

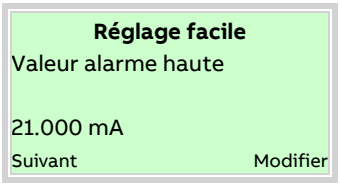
Réglage facile	
Amortissement Qv	
1.0000 sec	
Suivant	Modifier

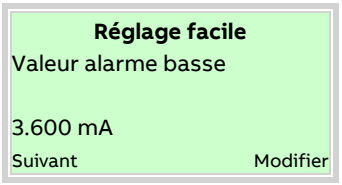
1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Avec / / , régler l'amortissement souhaité pour la valeur de processus correspondante.
3. Avec , confirmer la sélection.

Configuration de la signalisation d'alarme via la sortie de courant

Uniquement pour les appareils avec communication HART® !

1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Avec / , régler l'état souhaité en cas de panne.
3. Avec , confirmer la sélection.





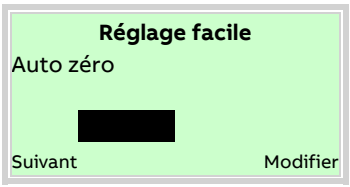
4. Avec , consulter le mode d'édition.
5. Avec / / , régler le courant en cas d'alarme.
6. Avec , confirmer la sélection.

Réglage du point zéro du débitmètre

Remarque

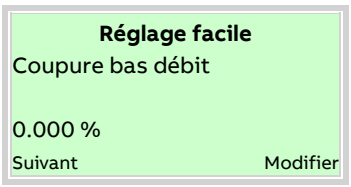
Avant de lancer le réglage du point zéro, vérifier les points suivants :

- Aucun débit ne doit traverser le capteur de mesure (fermer les vannes, organes de fermeture, etc.).
- Le capteur de mesure doit être entièrement rempli Avec le fluide à mesurer.

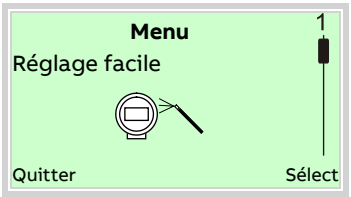


- Avec , lancer le réglageF automatique du point zéro du système.

Configuration de la coupure sur faible débit



1. Avec , consulter le mode d'édition.
2. Avec / / , sélectionner la valeur souhaitée pour couper le débit faible.
3. Avec , confirmer la sélection.



Une fois tous les paramètres réglés, le menu principal s'affiche de nouveau. Les paramètres les plus importants sont désormais réglés.

4. Avec passer à l'affichage procédé.

… 7 Mise en service

Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Réglages matériels

Sortie de courant 4 jusqu'à 20 mA / HART®
Dans le réglage d'usine, le signal de débit est donné par la sortie courant sur 4 jusqu'à 20 mA. La sortie courant peut également être attribuée au signal de température.

Entrée analogique 4 jusqu'à 20 mA
Uniquement pour FSx450 avec communication HART® !

Des appareils externes peuvent être raccordés aux sorties analogiques passives (4 jusqu'à 20 mA).
La fonction de l'entrée analogique peut être sélectionnée à l'aide d'un logiciel (menu « Entrée/Sortie »).

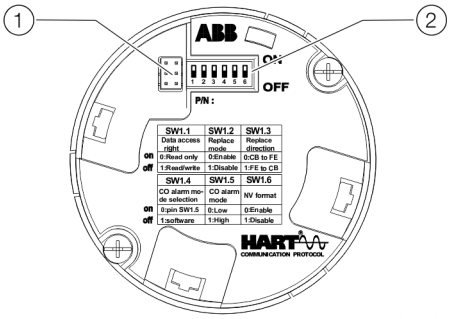
La configuration de l'entrée analogique peut se faire par le menu « Réglage facile » ou par le menu de configuration de l'appareil. Il convient alors de d'abord sélectionner le type de signal raccordé avant de sélectionner les valeurs pour 4 mA et 20 mA, correspondant aux valeurs de sortie correspondantes de l'appareil connecté.

Entrée-HART®
Uniquement pour les appareils avec communication HART® !
La configuration de l'entrée HART peut se faire par le menu « Réglage facile » ou par le menu de configuration de l'appareil. L'appareil reconnaît la valeur et l'unité associée via l'entrée HART. Le convertisseur de mesure externe doit pour cela être utilisé en mode rafale HART.

Si par exemple l'unité de pression psi est configurée dans le menu de configuration de l'appareil, mais que l'unité de pression du convertisseur de mesure de pression raccordé est kPa, le VortexMaster / SwirlMaster reprend l'unité de pression du convertisseur de mesure de pression.

Remarque
L'utilisation du convertisseur de mesure de pression ABB modèle 266 ou modèle 261 avec l'option de commande « P6 – HART-Burst-Modus » est recommandée.

Commutateur DIP sur le tableau de communication HART®



(1) Interface pour indicateur LCD et rapport Service (2) Commutateur DIP

Figure 47 : tableau de communication HART / 4 jusqu'à 20 mA

Commutateur DIP	Fonction
SW 1.1	Taquet de protection
	On : taquet activé
	Off : taquet désactivé
SW 1.2	Mode remplacement (transférer les données système)
	On : mode remplacement activé
	Off : mode remplacement désactivé
SW 1.3	Sens de transmission des données système
	On : convertisseur de mesure -> capteur de mesure
	Off : capteur de mesure -> convertisseur de mesure
SW 1.4	Permet de choisir si la fonction d'alarme est configurée via le logiciel ou le commutateur DIP.
	On : sélection du courant en cas d'alarme via SW 1,5.
	Off : sélection du courant en cas d'alarme via le menu « Entrée/Sortie / Sortie en alarme ».
SW 1.5	Sélection du courant en cas d'alarme
	On : alarme basse (3,5 jusqu'à 3,6 mA)
	Off : alarme haute (21,0 jusqu'à 22,6 mA)
SW 1.6	Formater la SensorMemory Fonction de service ! - Risque de perte de données de l'appareil.

Le tableau de communication se trouve derrière le couvercle du boîtier. Si nécessaire, l'écran LCD peut être retiré pour accéder aux commutateurs DIP.
Les commutateurs DIP permettent de configurer certaines fonctions du matériel. Afin que les modifications apportées soient activées, l'alimentation du convertisseur de mesure doit être interrompue pour une courte durée.
L'interface de l'écran LCD sert également de port de maintenance pour la configuration de l'appareil.

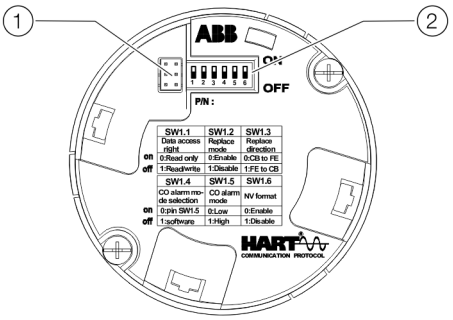
Taquet de protection
La commutation du taquet empêche toute modification du paramétrage de l'appareil via Feldbus ou l'écran LCD. L'activation et la pose d'un cachet permettent d'empêcher toute manipulation de l'appareil.

Remarque
Le produit dispose d'un compte de service ABB, qui peut être désactivé via ce commutateur de protection en écriture.

Chargement des données système, remplacement du convertisseur de mesure
En cas de remplacement des composants du convertisseur de mesure (tableau de communication), les données système doivent être chargées à partir de la SensorMemory.
Les commutateurs DIP SW 1.2 et SW 1.3 permettent d'activer le chargement et le sens de transmission des données système.
Voir **Réparation** dans le manuel d'utilisation à la page 87.

État de la sortie de courant
Les commutateurs DIP SW 1.4 et SW 1.5 permettent de configurer l'état de la sortie de courant en cas d'alarme / d'erreur.
Si en cas d'alarme le courant est sélectionné sur le commutateur DIP SW 1.5, le réglage ne peut plus être modifié au niveau de l'écran LCD ou de HART.

Commutateur DIP sur la carte de communication Modbus FSx430.
Pour le Firmware 01.xx.xx



(1) Interface pour indicateur LCD et rapport Service (2) Commutateur DIP

Figure 48 : Communication Modbus

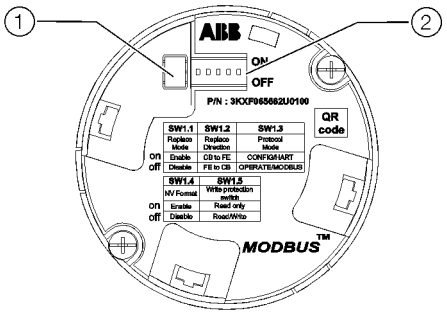
Commutateur DIP	Fonction
SW 1.1	Mode remplacement (transférer les données système)
	On : mode remplacement activé
	Off : mode remplacement désactivé
SW 1.2	Sens de transmission des données système
	On : convertisseur de mesure -> capteur de mesure
	Off : capteur de mesure -> convertisseur de mesure
SW 1.3	Aucune fonction
SW 1.4	Formater la SensorMemory Fonction de service ! – Risque de perte de données dans l'appareil.
SW 1.5	Taquet de protection
	On : taquet activé
	Off : taquet désactivé
SW 1.6	Aucune fonction

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Commutateur DIP sur la carte de communication Modbus FSx430 / FSX450

Pour le Firmware ≥ 02.xx.xx



(1) Interface pour indicateur LCD et rapport Service (2) Commutateur DIP

Figure 49 : Communication Modbus

Commutateur DIP	Fonction
SW 1.1	Mode remplacement (transférer les données système)
	On : mode remplacement activé
	Off : mode remplacement désactivé
SW 1.2	Sens de transmission des données système
	On : convertisseur de mesure -> capteur de mesure
	Off : capteur de mesure -> convertisseur de mesure
SW 1.3	Mode de protocole
	On : protocole KONFIG/HART
	Off : protocole BETRIEB/MODBUS
SW 1.4	Formater la SensorMemory Fonction de service ! – Risque de perte de données dans l'appareil.
SW 1.5	Taquet de protection
	On : taquet activé
	Off : taquet désactivé

Le tableau de communication se trouve derrière le couvercle du boîtier. Si nécessaire, l'écran LCD peut être retiré pour accéder aux commutateurs DIP.
Les commutateurs DIP permettent de configurer certaines fonctions du matériel. Afin que les modifications apportées soient activées, l'alimentation du convertisseur de mesure doit être interrompue pour une courte durée.
L'interface de l'écran LCD sert également de port de maintenance pour la configuration de l'appareil.

Taquet de protection
La commutation du taquet empêche toute modification du paramétrage de l'appareil. L'activation et la pose d'un cachet permettent d'empêcher toute manipulation de l'appareil.

Remarque
Le produit dispose d'un compte de service ABB, qui peut être désactivé via ce commutateur de protection en écriture.

Chargement des données système, remplacement du convertisseur de mesure
En cas de remplacement des composants du convertisseur de mesure (tableau de communication), les données système doivent être chargées à partir de la SensorMemory.
Les commutateurs DIP SW 1.1 et SW 1.2 permettent d'activer le chargement et le sens de transmission des données système.
Voir **Réparation** dans le manuel d'utilisation à la page 87.

Réglages d'usine des variables HART® PV, SV, TV et QV en fonction du mode de fonctionnement

Le tableau suivant indique l'attribution en usine des grandeurs de processus aux variables HART (PV, SV, TV ou Qv) en fonction du mode de fonctionnement

Mode d'action	Variables HART			
	PV	SV	TV	QV
Liquide: volume	Volume de service	Température	Compteur volume	–
Liquide: volume Norm	Volume standard	Température	Compteur volume standard	Volume de fonctionnement
Liquide: masse	Masse	Température	Compteur de masse	Volume de fonctionnement
Energie liquide	Énergie	Température	Compteur énergétique	Volume de fonctionnement
Gaz: volume	Volume de fonctionnement	Température	Compteur volume	–
Gaz: volume Normo	Volume standard	Température	Compteur volume standard	Volume de fonctionnement
Gaz: masse	Masse	Température	Compteur de masse	Volume de fonctionnement
Gaz: puissance	Énergie	Température	Compteur énergétique	Volume de fonctionnement
Bio: volume	Volume de fonctionnement partiel	Température	Compteur volume partiel	Volume de fonctionnement
Bio: volume Normo	Volume standard partiel	Température	Compteur volume standard partiel	Volume standard
Vapeur: volume	Volume de fonctionnement	Température	Compteur volume	–
Masse vapeur/eau	Masse	Température	Compteur de masse	Volume de fonctionnement
Energie vapeur/eau	Énergie	Température	Compteur énergétique	Masse

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Possibilités de sélection des variables HART® en fonction du mode de fonctionnement correspondant
Le tableau suivant indique les grandeurs de processus pouvant être attribuées aux variables HART (PV, SV, TV ou Qv) en fonction du mode de fonctionnement. Les grandeurs de processus peuvent être attribuées aux variables HART via le DTM (Device Type Manager) ou le package EDD / FDI dans le Field Information Manager (FIM).

Mode d'action	PV	Autres variables dynamiques HART au choix							
Liquide: volume	Volume de fonctionnement	Température	Compteur volume	–	–	–	–	–	–
Liquide: volume Norm	Volume standard	Température	Compteur volume standard	Volume de fonctionnement	Compteur volume	–	–	–	–
Liquide: masse	Masse	Température	Compteur de masse	Volume de fonctionnement	Compteur volume	–	–	–	–
Energie liquide	Énergie	Température	Compteur énergétique	Volume de fonctionnement	Compteur volume	Masse	Compteur de masse	–	–
Gaz: volume	Volume de fonctionnement	Température	Compteur volume	–	–	–	–	–	–
Gaz: volume Normo	Volume standard	Température	Compteur volume standard	Volume de fonctionnement	Compteur volume	–	–	–	–
Gaz: masse	Masse	Température	Compteur de masse	Volume de fonctionnement	Compteur volume	–	–	–	–
Gaz: puissance	Énergie	Température	Compteur énergétique	Volume de fonctionnement	Compteur volume	Volume normalisé	Compteur volume standard	–	–
Bio: volume	Volume de fonctionnement partiel	Température	Compteur volume partiel	Volume de fonctionnement	Compteur volume	–	–	–	–
Bio: volume Normo	Volume standard partiel	Température	Compteur volume standard partiel	Volume de fonctionnement	Compteur volume	Volume normalisé	Compteur volume standard	Volume de fonctionnement partiel	Compteur volume partiel
Vapeur: volume	Volume de fonctionnement	Température	Compteur volume	–	–	–	–	–	–
Masse vapeur/eau	Masse	Température	Compteur de masse	Volume de fonctionnement	Compteur volume	–	–	–	–
Energie vapeur/eau	Énergie	Température	Compteur énergétique	Volume de fonctionnement	Compteur volume	Masse	Compteur de masse	–	–

Modes de fonctionnement

Les paramètres pour les différents modes de fonctionnement sont décrits dans le tableau suivant.

Mode de fonctionnement / (code de commande)	Repérage	Paramètre supplémentaire requis	Paramétrage
Liquide: volume / NL1	Débit volumique de fonctionnement (pour les fluides de mesure liquides)	–	–
Liquide: volume (compensation en fonction de la température) / NL2	Débit volumique standard (pour les fluides de mesure liquides)	Température du fluide de mesure[1]	Avec capteur thermique interne. Pas d'indications nécessaires, la valeur mesurée de la sonde est utilisée.
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Int.Prédéfinie
		température de référence à l'état normal	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Température réf.
		Coefficient de dilatation cubique	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Coef. Volume exp.
Liquide: masse (pas de correction) / NL3	Débit massique liquide, basé sur la détermination directe de la densité d'exploitation via l'entrée analogique, l'entrée HART ou prédéfinie. (pour les fluides de mesure liquides)	Densité d'exploitation[2,3]	Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Masse volumique
			Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Masse volumique
			Préréglage de la densité : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Masse volum. Prédéf.

1 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la température de fonctionnement.

2 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la densité via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de densité. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de densité, le système tente de saisir la densité par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de densité, le système utilise la densité préréglée.

3 Le raccordement par l'entrée analogique ou HART est décrit dans le **Raccordements électriques** à la page 35.

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Mode de fonctionnement / (code de commande)	**Repérage**	**Paramètre supplémentaire requis**	**Paramétrage**
Liquide: masse (correction de la densité) / NL3	Débit massique basé sur la densité dans les conditions de référence et le coefficient de dilatation de la densité à l'état normal. (pour les fluides de mesure liquides)	Température du fluide de mesure[1]	Avec capteur thermique interne. Pas d'indications nécessaires, la valeur mesurée de la sonde est utilisée.
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Int.Prédéfinie
		température de référence à l'état normal	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Température réf.
		Coefficient de dilatation de la densité	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Coef. MassVolum.Exp.
		Densité dans les conditions de référence à l'état normal	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Masse volumique Norm
Liquide: masse (Correction du volume) / NL3	Débit massique liquide basé sur la densité dans les conditions de référence et le coefficient de dilatation cubique à l'état normal (pour les fluides de mesure liquides)	Température du fluide de mesure[1]	Avec capteur thermique interne. Pas d'indications nécessaires, la valeur mesurée de la sonde est utilisée.
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Int.Prédéfinie
		température de référence à l'état normal	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Température réf.
		Coefficient de dilatation cubique	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Coef. Volume exp.
		Densité dans les conditions de référence à l'état normal	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Masse volumique Norm

1 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la température de fonctionnement.

Mode de fonctionnement / (code de commande)	**Repérage**	**Paramètre supplémentaire requis**	**Paramétrage**
Energie liquide / NL4[4]	Mesure d'énergie, telle que la saumure ou le condensat. (pour les fluides de mesure liquides)	Capacité calorifique	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Capacité calorifique
		Température du fluide de mesure à l'aller [1]	Avec capteur thermique interne. Pas d'indications nécessaires, la valeur mesurée de la sonde est utilisée.
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Int.Prédéfinie
		Température du fluide de mesure au retour [3, 5]	Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Température
			Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Température
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Ext.Prédéfinie
Gaz: volume / NG1	Débit volumique de fonctionnement (pour les fluides de mesure gazeux)	–	–

1 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la température de fonctionnement.

3 Le raccordement par l'entrée analogique ou HART est décrit dans le **Raccordements électriques** à la page 35.

4 L'exécution du mode « Energie liquide » requiert impérativement certains paramètres de l'un des modes NL3. Voir **Mesure d'énergie pour les liquides, l'eau et la vapeur** à la page 67.

5 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la température via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de température. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de température, le système tente de saisir la température par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de température, le système utilise la température préréglée.

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Mode de fonctionnement / (code de commande)	Repérage	Paramètre supplémentaire requis	Paramétrage
Gaz: volume Normo / NG2	Débit volumique standard (pour les fluides de mesure gazeux)	Pression de fonctionnement [3, 5]	Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Pression
			Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Pression
			Préréglage de la pression : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Pression prédéfinie
		Température de fonctionnement [3, 5]	Avec capteur thermique interne. Pas d'indications nécessaires, la valeur mesurée de la sonde est utilisée.
			Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Température
			Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Température
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Int.Prédéfinie
		Facteur de compression dans les conditions normales (uniquement AGA / SGERG)	Réglage via DTM/EDD [7]
		Facteur de compression à l'état de fonctionnement	Réglage via DTM/EDD [7]

3 Le raccordement par l'entrée analogique ou HART est décrit dans le **Raccordements électriques** à la page 35.

5 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la température via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de température. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de température, le système tente de saisir la température par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de température, le système utilise la température préréglée.

7 Si la valeur « Réglage appareil / Site/Client -> Mode gaz standard » a été sélectionnée pour le point du menu Gaz linéaire, le facteur de compression est remis sur 1,0. Voir **Modes de fonctionnement** à la page 59.

Mode de fonctionnement / (code de commande)	**Repérage**	**Paramètre supplémentaire requis**	**Paramétrage**
Gaz: masse (Densité dans les conditions de référence) / NG3	Débit massique calculé à l'aide de la densité dans les conditions de référence, de la pression et de la température (pour les fluides de mesure gazeux)	Pression et température de référence aux conditions normales	Réglage appareil / Site/Client / Conditions Réf. Gaz
			Via l'entrée analogique : (pour la sélection, voir le mode de fonctionnement Gaz: volume Normo / NG2)
			Via l'entrée HART : (pour la sélection, voir le mode de fonctionnement Gaz: volume Normo / NG2)
		Densité dans les conditions de référence	Réglage appareil / Site/Client / Conditions Réf. Gaz, sélectionné pour « Masse volumique Norm »
Gaz: masse (Densité réelle) / NG3	Débit massique calculé à l'aide de la densité réelle à l'état de fonctionnement. (fluides de mesure gazeux)	Densité d'exploitation [2, 3]	Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Masse volumique
			Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Masse volumique
			Préréglage de la densité : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Masse volum. Prédéf.
Gaz: puissance / NG4	Mesure d'énergie (fluides de mesure gazeux)	Densité énergétique	Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> MassVolum énerg. Gaz
Volumes bio act. / NG5 *	Débit volumique de fonctionnement partiel du biogaz	Part de biogaz[8]	Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Teneur en gaz
Vol. standard bio[9] / NG6*	Débit volumique standard partiel du biogaz		Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Teneur en gaz
			Préréglage de la densité : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Masse volum. Prédéf.

2 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la densité via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de densité. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de densité, le système tente de saisir la densité par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de densité, le système utilise la densité préréglée.

3 Le raccordement par l'entrée analogique ou HART est décrit dans le **Raccordements électriques** à la page 35.

8 La part de biogaz peut être déterminée par l'entrée analogique, par l'entrée HART ou par préréglage. La principale priorité de l'appareil est la saisie de la part de biogaz via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de part de biogaz. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de part de biogaz, le système tente de saisir la part de biogaz par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de part de biogaz, le système utilise la part de biogaz préréglée.

9 L'exécution du mode « Bio: volume Normo » requiert impérativement certains paramètres de l'un des modes NG2.

* disponible uniquement avec la communication HART

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Mode de fonctionnement / code de commande	Repérage	Paramètre supplémentaire requis	Paramétrage
Vapeur: volume / NS1	Débit volumique réel de la vapeur	n/a	–
Masse vapeur/eau (Détermination de la densité intérieure) [10] / NS2	Débit massique de la vapeur / eau chaude. Le calcul s'effectue conformément au IAPWS-IF97.	Type de vapeur	Sélection du type de vapeur via : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation / Type vapeur
		Pression de fonctionnement [3, 6]	Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Pression
			Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Pression
			Préréglage de la pression : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Pression prédéfinie
		Température de fonctionnement [3, 5]	Avec capteur thermique interne. Pas d'indications nécessaires, la valeur mesurée de la sonde est utilisée.
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Int.Prédéfinie

3 Le raccordement par l'entrée analogique ou HART est décrit dans le **Raccordements électriques** à la page 35.

5 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la température via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de température. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de température, le système tente de saisir la température par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de température, le système utilise la température préréglée.

6 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la pression via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de pression. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de pression, le système tente de saisir la pression par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de pression, le système utilise la pression préréglée.

10 L'exécution du mode « Masse vapeur/eau » avec la détermination interne de la densité requiert la sélection « Calculé à partir de… » au menu Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Sélec.MassVol.Vapeur.

Mode de fonctionnement / code de commande	Repérage	Paramètre supplémentaire requis	Paramétrage
Masse vapeur/eau (Détermination de la densité extérieure) [11] / NS2	Débit massique de la vapeur / eau chaude	Type de vapeur	Sélection du type de vapeur via : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation / Type vapeur
		Densité d'exploitation [2, 3]	Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Masse volumique
			Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Masse volumique
			Préréglage de la densité : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Masse volum. Prédéf.
Energie vapeur/eau / NS3[12]	Flux énergétique de la vapeur / eau chaude. Le calcul s'effectue conformément au IAPWS-IF97.[13]	Type de vapeur	Sélection du type de vapeur via : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation / Type vapeur
		Calcul d'énergie	Sélection du type de calcul d'énergie via : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation Type calcul de l'énergie
		Température du fluide de mesure à l'aller [14]	Avec capteur thermique interne. Pas d'indications nécessaires, la valeur mesurée de la sonde est utilisée.
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Int.Prédéfinie

2 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la densité via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de densité. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de densité, le système tente de saisir la densité par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de densité, le système utilise la densité préréglée.

3 Le raccordement par l'entrée analogique ou HART est décrit dans le **Raccordements électriques** à la page 35.

11 L'exécution du mode « Masse vapeur/eau » avec la détermination externe de la densité requiert la sélection « Masse volumique ext. » au menu Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Sélec.MassVol.Vapeur.

12 Vous trouverez une description détaillée du calcul de la vapeur dans **Mesure d'énergie pour vapeur / eau chaude conformément au IAPWS-IF97** à la page 67ff.

13 Deux caractéristiques de la vapeur sont prises en charge : vapeur saturée et vapeur surchauffée. L'utilisateur final peut modifier ces valeurs au point du menu Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Type vapeur.

14 Requis uniquement pour le calcul de l'énergie nette de l'énergie réellement consommée

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Mode de fonctionnement / code de commande	Repérage	Paramètre supplémentaire requis	Paramétrage
Energie vapeur/eau / NS3[12] (Continuation)	Flux énergétique de la vapeur / eau chaude. Le calcul s'effectue conformément au IAPWS-IF97.[13]	Température du fluide de mesure au retour [14]	Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Température
			Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Température
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Ext.Prédéfinie
		Pression de fonctionnement [3, 6]	Via l'entrée analogique : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entréeAnalog. -> Pression
			Via l'entrée HART : Entrée/Sortie / Entrée champs / Valeur entrée Hart -> Pression
			Préréglage de la pression : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Pression prédéfinie
		Température de fonctionnement [3, 5]	Avec capteur thermique interne. Pas d'indications nécessaires, la valeur mesurée de la sonde est utilisée.
			Préréglage de la température : Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Temp. Int.Prédéfinie

3 Le raccordement par l'entrée analogique ou HART est décrit dans le **Raccordements électriques** à la page 35.

5 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la température via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de température. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de température, le système tente de saisir la température par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de température, le système utilise la température préréglée.

6 La principale priorité de l'appareil est la saisie de la pression via l'entrée analogique, dans la mesure où l'entrée analogique a été activée comme entrée de pression. Si l'entrée analogique n'est pas disponible en tant qu'entrée de pression, le système tente de saisir la pression par l'entrée HART. Si l'entrée analogique et l'entrée HART sont désactivées comme entrée de pression, le système utilise la pression préréglée.

12 Vous trouverez une description détaillée du calcul de la vapeur dans **Mesure d'énergie pour vapeur / eau chaude conformément au IAPWS-IF97** à la page 67ff.

13 Deux caractéristiques de la vapeur sont prises en charge : vapeur saturée et vapeur surchauffée. L'utilisateur final peut modifier ces valeurs au point du menu Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation -> Type vapeur.

14 Requis uniquement pour le calcul de l'énergie nette de l'énergie réellement consommée

Mesure d'énergie pour les liquides, l'eau et la vapeur

Remarque

Sortie d'impulsion pendant la mesure d'énergie :

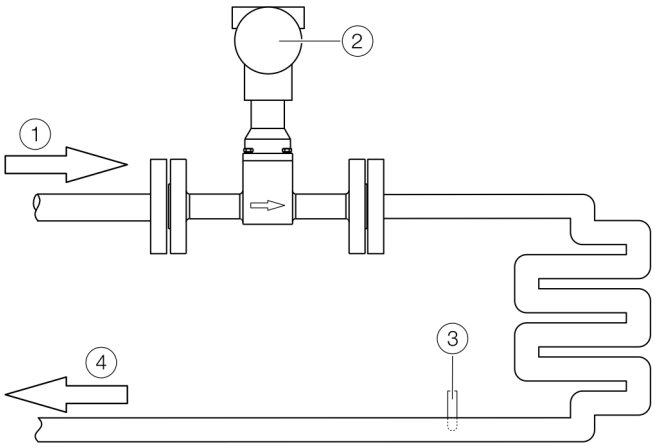
- La sortie d'impulsion se rapporte généralement à l'unité de débit sélectionnée.
- Si l'unité de débit sélectionnée se rapporte à l'unité d'énergie « watt (W), kilowatt (kW) ou mégawatt (MW) », les impulsions se rapportent respectivement à J (W), KJ (kW) ou MJ (MW). 1 watt correspond donc à 1 J/s.

Mesure d'énergie pour les fluides de mesure liquides (sauf eau)

Code de commande N2

Le VortexMaster FSV450 et le SwirlMaster FSS450 avec code de commande N2 disposent d'une fonction de calculateur de flux énergétique pour les liquides intégrée dans le convertisseur de mesure.

Sur la base des valeurs de débit volumique réel, de densité, de capacité thermique du fluide (unité d'énergie / de masse), de la température de l'aller (thermomètre à résistance Pt100 intégré) et de la température du retour, le convertisseur de mesure calcule le débit volumique réel et le flux d'énergie.



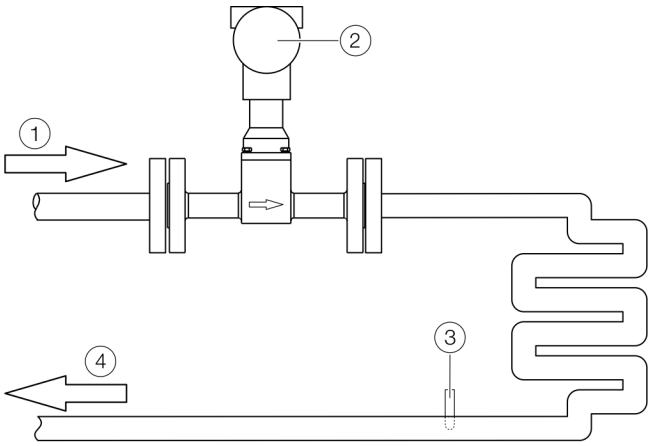
1. Aller
2. VortexMaster / SwirlMaster avec capteur de température intégré
3. Convertisseur de mesure de température, via entrée HART ou analogique
4. Retour

Figure 50 : Mesure de l'énergie liquide

Mesure d'énergie pour vapeur / eau chaude conformément au IAPWS-IF97

Code de commande N1

Le VortexMaster FSV450 et le SwirlMaster FSS450 avec code de commande N1 disposent d'une fonction de calculateur de flux de la vapeur intégrée dans le convertisseur de mesure.



1. Aller
2. VortexMaster / SwirlMaster avec capteur de température intégré
3. Convertisseur de mesure de pression, via entrée HART ou analogique
4. Convertisseur de mesure de température, via entrée HART ou analogique
5. Retour condensat

Figure 51 : Mesure d'énergie

Sur la base des valeurs de pression (capteur de pression externe raccordé via sortie HART ou analogique, ou une valeur de pression prédéfinie) et de la température (thermomètre à résistance intégré Pt100), le convertisseur de mesure calcule la densité et la teneur énergétique du fluide de mesure.

Le débit volumétrique mesuré est converti en débit massique et en flux énergétique.

Le type de calcul d'énergie peut être sélectionné :

- Energie brute : la quantité d'énergie qui traverse l'appareil est enregistrée. Un éventuel flux en retour d'énergie sous la forme de condensat n'est pas pris en compte.
- Energie nette : la quantité d'énergie qui traverse l'appareil est enregistrée. Un éventuel flux en retour d'énergie sous la forme de condensat est à nouveau déduit de la quantité d'énergie. Pour cela, un convertisseur de mesure de température externe supplémentaire doit être raccordé.

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Concernant la mesure d'énergie, les types de fluide peuvent « Vapeur saturée », « Vapeur surchauffée » ou « Eau chaude ». être sélectionnés.

Le calcul s'effectue selon le IAPWS-IF97.

Calcul de l'énergie nette pour la vapeur

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{steam} - H_{water}\right)$$

Calcul de l'énergie nette pour l'eau chaude / condensat

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{water_in} - H_{water_out}\right)$$

Symboles utilisés	
Q_p	Énergie nette
Q_m	Débit massique
H_{steam}	Enthalpie de la vapeur
H_{water}	Enthalpie de l'eau
$H_{water\ in}$	Enthalpie de l'eau (aller)
$H_{water\ out}$	Enthalpie de l'eau (retour)

Conditions requises pour la mesure d'énergie :

- Lors de la mesure d'énergie de la vapeur, celle-ci doit être entièrement condensée.
- Le processus doit constituer un système fermé, les pertes d'énergie dues à des fuites ne sont pas enregistrées.

Calcul de la masse de vapeur

Pour le calcul de la masse de vapeur, les possibilités suivantes sont disponibles :

- Densité calculée à partir de la température (uniquement pour vapeur saturée)
- Densité calculée à partir de la pression (uniquement pour vapeur saturée)
- Densité calculée à partir de la pression et de la température
- Densité constante

Dans le cas d'un convertisseur de mesure de pression fermé, une vérification automatique de l'état de la vapeur est effectuée. Une différence est faite entre la vapeur humide, la vapeur saturée et la vapeur surchauffée. La densité correcte est ensuite toujours calculée, quel que soit le type de fluide sélectionné.

Lorsqu'aucun convertisseur de mesure de pression n'est raccordé, une pression constante doit être saisie lors du choix du type de vapeur « Vapeur surchauffée » pour l'identification de l'état et, le cas échéant, le calcul de la densité.
Une valeur de la densité de vapeur (constante) doit toujours être saisie dans le convertisseur de mesure afin de définir les limites de la mesure pour Q_{max}DN dans les unités de masse.
Une valeur approximative suffit, les courbes de densité fournissent un indice destiné à déterminer la densité de vapeur.

Courbes de densité

Les courbes de densité suivantes sont extraites du tableau de densité pour la vapeur saturée à différentes températures / pressions.

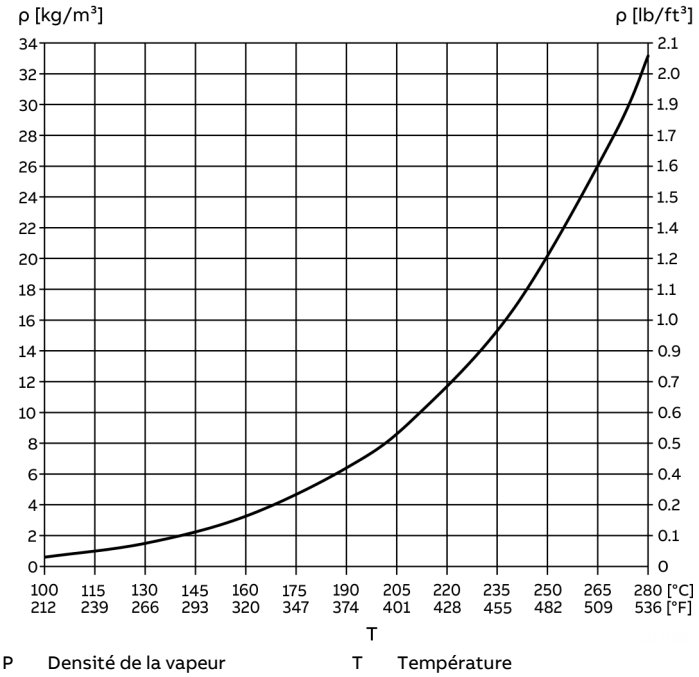
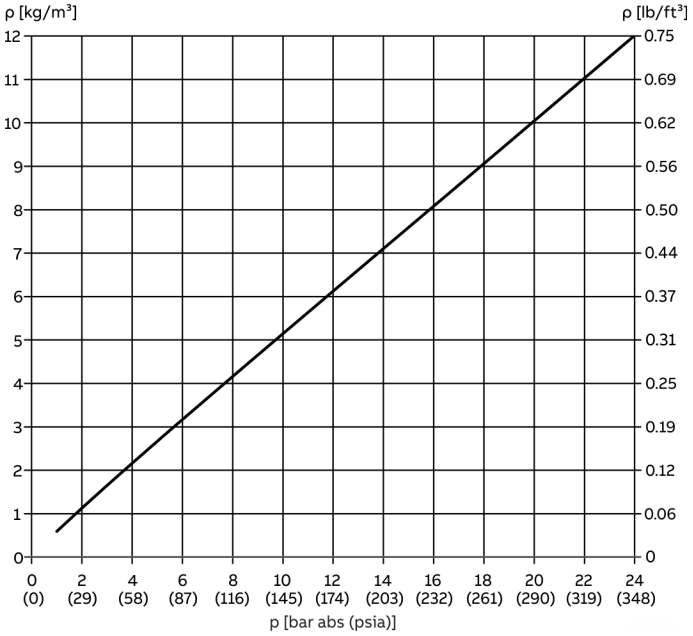
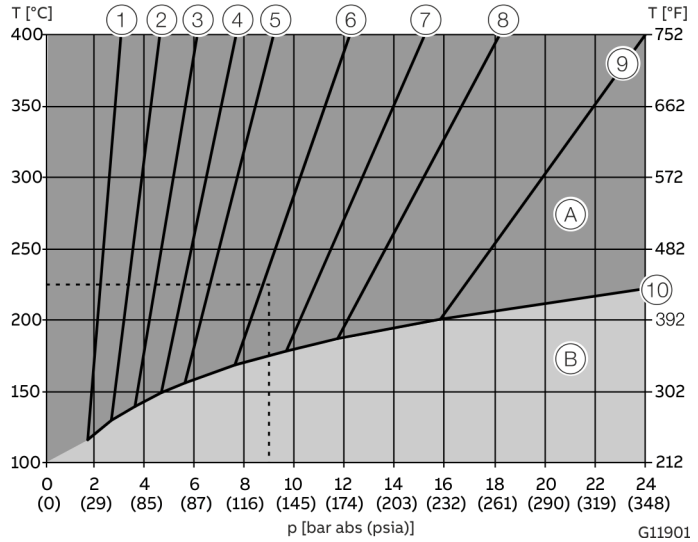


Figure 52 : Densité de la vapeur saturée en fonction de la température



P Densité de la vapeur p Pression

Figure 53 : Densité de la vapeur saturée en fonction de la pression



(A) Zone à vapeur chaude
(B) Zone de vapeur saturée
(1) 1,0 kg / m³ (0.06 lb / ft³)
(2) 1,5 kg / m³ (0.09 lb / ft³)
(3) 2 kg / m³ (0.12 lb / ft³)
(4) 2,5 kg / m³ (0.16 lb / ft³)
(5) 3 kg / m³ (0.19 lb / ft³)
(6) 4 kg / m³ (0.25 lb / ft³)
(7) 5 kg / m³ (0.31 lb / ft³)
(8) 6 kg / m³ (0.37 lb/ft³)
(9) 8 kg / m³ (0.50 lb / ft³)
(10) Limite de la vapeur saturée

Figure 54 : Densité de la vapeur pour vapeur chaude

Les droites (1) jusqu'à (9) représentent les lignes d'une même densité.

Exemple d'application (lignes tracées dans la courbe)

Vapeur surchauffée à 225°C, 9 bars abs (437 °F, 130 psia). La densité de la vapeur est d'environ 4,1 kg / m^3 (0,26 lb / ft^3).

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Calcul de la densité

La sélection de la méthode de calcul pour la densité s'effectue via le paramètre « Sélec.MassVol.Vapeur ».

Type de fluide	Méthode de calcul	Description
Vapeur saturée	Calcul à partir deT	La densité de vapeur peut être calculée à partir de la courbe de vapeur saturée à l'aide de la valeur de température mesurée par le capteur de température interne. Pour les modèles FSS430 / FSV430 sans capteur de température interne, une valeur constante (paramètre « Temp. Int.Prédéfinie ») doit être saisie pour la température. Un convertisseur de température externe peut également être raccordé grâce à la communication HART.
	Calcul à partir deP	La densité de vapeur est calculée à partir du IAPWS-IF97 à l'aide d'une valeur de pression mesurée. La valeur de pression mesurée peut être transmise à l'aide de l'entrée analogique, de l'entrée HART ou sous forme de valeur constante (paramètre « Pression prédéfinie »).
	Calcul à partir P&T	La densité de vapeur est calculée à partir du IAPWS-IF97 à l'aide de la température mesurée par le capteur interne et d'une valeur de pression mesurée. La valeur de pression mesurée peut être transmise à l'aide de l'entrée analogique, de l'entrée HART ou sous forme de valeur constante (paramètre « Pression prédéfinie »). Pour les modèles FSS430 / FSV430 sans capteur de température interne, une valeur constante (paramètre « Temp. Int.Prédéfinie ») doit être saisie pour la température. Un convertisseur de température externe peut également être raccordé grâce à la communication HART. • S'il ne s'agit pas de vapeur saturée, l'appareil génère un avertissement « Mauvais choix type de vapeur ». La densité et le contenu énergétique de la vapeur sont ensuite calculés avec les valeurs actuelles en tant que vapeur surchauffée. • Si la température de vapeur est trop faible (vapeur humide), l'appareil génère un avertissement « Mauvais choix type de vapeur ». La densité (et le cas échéant l'énergie) seront ainsi calculées en se basant sur la courbe de vapeur saturée à partir de la valeur mesurée par le capteur de température interne ou externe. Si le message d'avertissement « Mauvais choix type de vapeur » est activé, un message d'état avec l'état de la vapeur est également généré et l'heure du message d'état actif est incrémentée dans la mémoire d'erreurs et peut être évaluée.
	Masse volumique ext.	La masse de vapeur est calculée à partir de la valeur de densité, qui est transmise à la sélection via l'entrée analogique, l'entrée HART ou la saisie d'une mesure constante (paramètre « Masse volum. Prédéf. »). Avec cette méthode de calcul, il n'est pas possible de distinguer la vapeur humide de la vapeur surchauffée.

Type de fluide	Méthode de calcul	Description
Vapeur surchauffée	Calcul à partir P&T	La densité de vapeur est calculée à partir du IAPWS-IF97 à l'aide de la température mesurée par le capteur interne et d'une valeur de pression mesurée. La valeur de pression mesurée peut être transmise à l'aide de l'entrée analogique, de l'entrée HART ou sous forme de valeur constante (paramètre « Pression prédéfinie »). Pour les modèles FSS430 / FSV430 sans capteur de température interne, une valeur constante (paramètre « Temp. Int.Prédéfinie ») doit être saisie pour la température. Un convertisseur de température externe peut également être raccordé grâce à la communication HART. • Si la température de vapeur est trop faible (vapeur humide), l'appareil génère un avertissement « Mauvais choix type de vapeur ». La densité (et le cas échéant l'énergie) seront ainsi calculées en se basant sur la courbe de vapeur saturée à partir de la valeur mesurée par le capteur de température interne ou externe. Si le message d'avertissement « Mauvais choix type de vapeur » est activé, un message d'état avec l'état de la vapeur est également généré et l'heure du message d'état actif est incrémentée dans la mémoire d'erreurs et peut être évaluée.
	Masse volumique ext.	La masse de vapeur est calculée à partir de la valeur de densité, qui est transmise à la sélection via l'entrée analogique, l'entrée HART ou la saisie d'une mesure constante (paramètre « Masse volum. Prédéf. ». Avec cette méthode de calcul, il n'est pas possible de distinguer la vapeur humide de la vapeur surchauffée.
Eau chaude	Calcul à partir deT	La densité peut être calculée à partir du IAPWS-IF97 à l'aide de la valeur de température mesurée par le capteur de température interne. Pour les modèles FSS430 / FSV430 sans capteur de température interne, une valeur constante (paramètre « Temp. Int.Prédéfinie ») doit être saisie pour la température. Un convertisseur de température externe peut également être raccordé grâce à la communication HART.
	Masse volumique ext.	La masse d'eau chaude est calculée à partir de la densité. La densité peut être transmise à l'aide de l'entrée analogique, de l'entrée HART ou sous forme de valeur constante (paramètre « Masse volum. Prédéf. »).

Remarque

Indépendamment du type de fluide et de la méthode de calcul, une valeur de densité doit être saisie dans le menu « Réglage appareil / Site/Client / Réglage compensation / Masse volum. Prédéf. » afin de déterminer les limites maximales de la plage de mesure.

- La densité saisie n'est pas utilisée pour effectuer une correction de l'état.
- La densité saisie doit être calculée à partir des conditions d'exploitation typiques (maximales).

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication HART®- et Modbus®

Soulever les problèmes de communication HART®

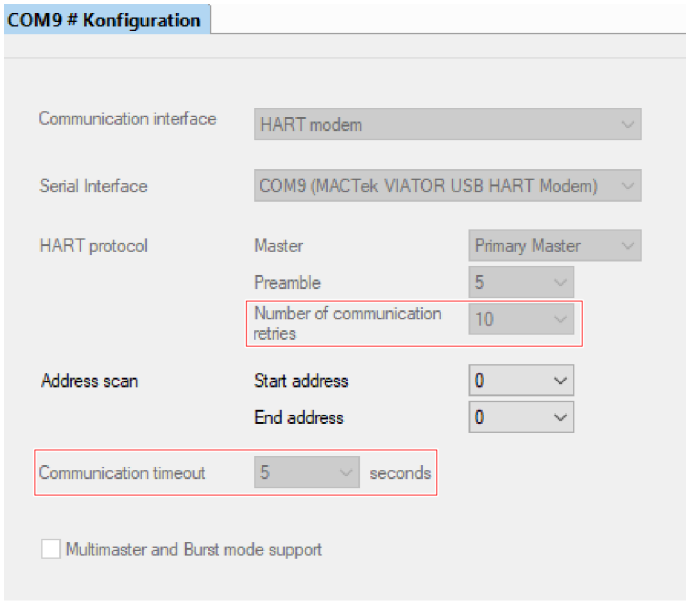


Figure 55 : Ajustement des paramètres de communication

Si des coupures de communication survenaient avec le DTM, il est recommandé d'ajuster les paramètres de communication afin de stabiliser la communication HART®.

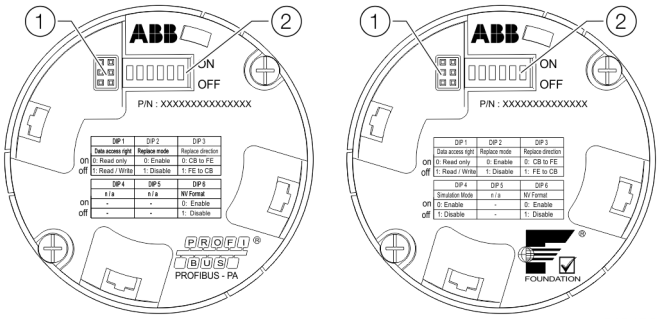
Paramètre	Recommandation de réglage
Number of communication retries (Nombre de tentatives de communication)	Nombre maximal possible
Communication timeout (Temps écoulé)	Temps maximal possible

Appareils avec communication PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus®

Réglages matériels

Commutateur DIP sur le tableau de communication PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®

PROFIBUS PA **FOUNDATION Fieldbus**



(1) Interface pour indicateur LCD et rapport Service (2) Commutateur DIP

Figure 56 : tableau de communication PA / FF

Commutateur DIP	Fonction
DIP 1	Taquet de protection
	On : taquet activé
	Off : taquet désactivé
DIP 2	Mode remplacement (transférer les données système)
	On : mode remplacement activé
	Off : mode remplacement désactivé
DIP 3	Sens de transmission des données système
	On : convertisseur de mesure -> capteur de mesure
	Off : capteur de mesure -> convertisseur de mesure
DIP 4	Mode de simulation (uniquement chez FOUNDATION Fieldbus)
	On : Mode de simulation activé
	Off : Mode de simulation désactivé.
DIP 5	Aucune fonction
DIP 6	Formater la SensorMemory Fonction de service ! – Risque de perte de données de l'appareil.

Le tableau de communication se trouve derrière le couvercle du boîtier. Si nécessaire, l'écran LCD peut être retiré pour accéder aux commutateurs DIP.
Les commutateurs DIP permettent de configurer certaines fonctions du matériel. Afin que les modifications apportées soient activées, l'alimentation du convertisseur de mesure doit être interrompue pour une courte durée.
L'interface de l'écran LCD sert également de port de maintenance pour la configuration de l'appareil.

Taquet de protection
La commutation du taquet empêche toute modification du paramétrage de l'appareil au niveau de l'écran LCD ou de HART. L'activation et la pose d'un cachet permettent d'empêcher toute manipulation de l'appareil.

Remarque
Le produit dispose d'un compte de service ABB, qui peut être désactivé via ce commutateur de protection en écriture.

Chargement des données système, remplacement du convertisseur de mesure
En cas de remplacement des composants du convertisseur de mesure (tableau de communication), les données système doivent être chargées à partir de la SensorMemory.
Les commutateurs DIP 2 et DIP 3 permettent d'activer le chargement et le sens de transmission des données système.
Voir Réparation dans le manuel d'utilisation.

Mode de simulation (uniquement chez FOUNDATION Fieldbus)
La simulation des blocs de fonction AI peut être diffusée par l'intermédiaire du commutateur DIP 4.

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus®

PROFIBUS PA®

Remarque

Le protocole PROFIBUS PA® n'étant pas sécurisé (en terme de cybersécurité/sécurité informatique), son utilisation prévue doit être évaluée avant toute mise en œuvre pour s'assurer de son adéquation.

Interface PROFIBUS PA®	
Bornes	BUS CONNECTION
Configuration	Par l'intermédiaire de l'interface PROFIBUS PA-ou de l'écran LCD
Transmission	Conforme IEC 61158-2
Vitesse de transmission	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps La vitesse de transmission est détectée automatiquement et doit être configurée manuellement
Profil de l'appareil	Profil PA 3.02
Adresse de bus	Plage d'adresse 0 à 126 Réglage usine : 126

Pour la mise en service sur le bus, un pilote d'appareil sous forme de EDD (Electronic Device Description) DTM (Device Type Manager) ainsi qu'un fichier GSD sont nécessaires.

EDD, DTM et GSD peuvent être chargés sur www.abb.de/flow .

Le téléchargement des fichiers nécessaires au fonctionnement est possible sur www.profibus.com.

Pour l'intégration du système, ABB met trois fichiers GSD différents à disposition :

Numéro d'ident.	**Nom de fichier GSD**	**Blocs**
0x9700	—	1×AI
0x9740	—	1×AI, 1×TOT
0x3433	ABB_3433.gsd	4×AI, 3×AO, 1×DI, 3×TOT

L'utilisateur peut décider s'il souhaite exploiter l'ensemble des fonctions de l'appareil ou seulement une partie. La configuration est réalisée avec le paramètre « IdentNr Selector ».

Structure et construction des blocs de fonction

Structure du bloc	**Numéros d'ident. PROFIBUS pris en charge**		
	0x3433	**0x9740**	**0x9700**
Physical Block	Slot 0	Slot 0	Slot 0
Analog Input Block (AI)	Slot 1	Slot 1	Slot 1
	Slot 2	—	—
	Slot 3	—	—
	Slot 4	—	—
Analog Output Block (AO)	Slot 5	—	—
	Slot 6	—	—
	Slot 7	—	—
Discrete Input Block (DI)	Slot 8	—	—
Totalizer Block (TOT)	Slot 9	Slot 9	—
	Slot 10	—	—
	Slot 11	—	—
Transducer Block-HMI	Slot 12	Slot 12	Slot 12
Transducer Block-PCB	Slot 13	Slot 13	Slot 13
Transducer Block-Standard	Slot 14	Slot 14	Slot 14

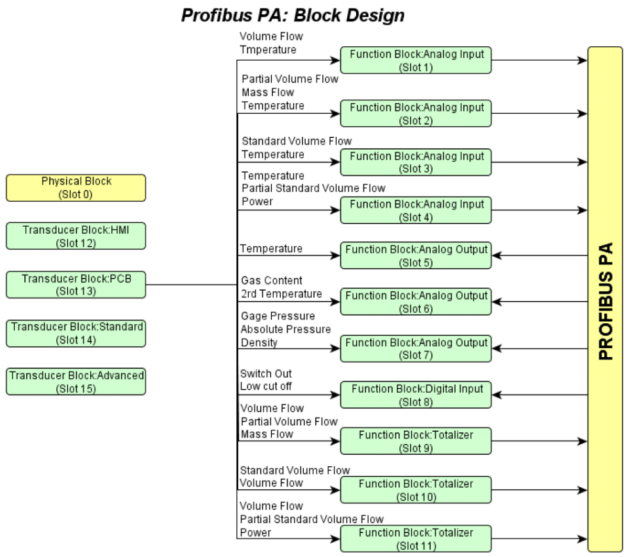


Figure 57 : Construction des blocs de fonction

Remarque

Pour toute information supplémentaire sur l'interface PROFIBUS PA®, consulter la description de l'interface séparée COM/FSV/FSS/430/450/PB !

FOUNDATION Fieldbus®

Remarque

Le protocole FOUNDATION Fieldbus® n'étant pas sécurisé (en terme de cybersécurité/sécurité informatique), son utilisation prévue doit être évaluée avant toute mise en œuvre pour s'assurer de son adéquation.

Interface FOUNDATION Fieldbus®	
Bornes	BUS CONNECTION
Configuration	Par l'intermédiaire de l'interface PROFIBUS PA-ou de l'écran LCD local
Transmission	FOUNDATION Fieldbus H1 conformément à IEC 61158-2
Vitesse de transmission	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps La vitesse de transmission est détectée automatiquement et doit être configurée manuellement
N° des campagnes de test d'interopérabilité	ITK 6.3.0
ID fabricant	0x000320
ID appareil	0x12C
Adresse de bus	Plage d'adresse 0 à 126 Réglage usine : 126

Pour la mise en service, un pilote d'appareil sous forme d'un fichier EDD (Electronic Device Description) / CFF (Common File Format) est nécessaire.

EDD et CFF peuvent être chargés sur www.abb.com/flow.

Le téléchargement des fichiers nécessaires au fonctionnement est également possible sur www.profibus.com.

Structure et construction des blocs de fonction

Structure du bloc	
Ordinal	**Bloc**
0	RESOURCE_2_FD
1	TB0: HMI
2	TB1: PCB
3	TB2: Standard
4	TB3: Advanced
5	AI1
6	AI2
7	AI3
8	AI4
9	AO1
10	AO2
11	AO3
12	DI
13	IT
14	EPID

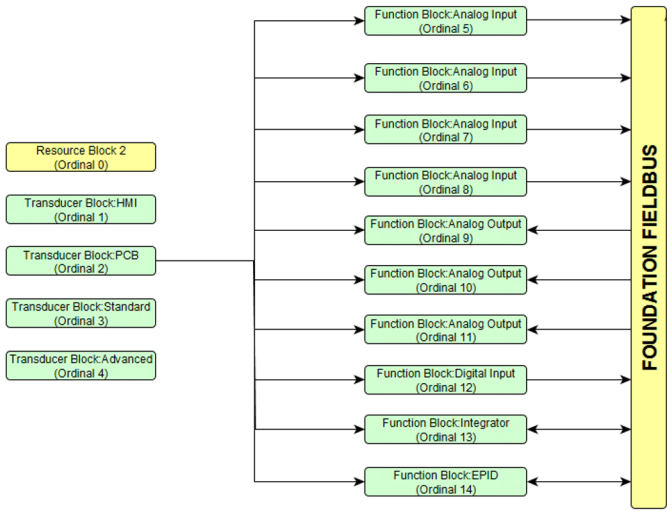


Figure 58 : Construction des blocs de fonction

… 7 Mise en service

… Appareils avec communication PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus®

Attribution du canal FOUNDATION Fieldbus® (Channel)	
AI Channel	**Valeur de processus**
1	Débit volumique
2	Débit volumique partiel
3	Débit volumique standard
4	Débit volumique standard partiel
5	Débit massique
6	Énergie
7	Température
8	Compteur de débit volumique
9	Compteur de débit volumique partiel
10	Compteur de débit volumique standard
11	Compteur de débit volumique standard partiel
12	Compteur de débit massique
13	Compteur énergétique
AO Channel	**Valeur de processus**
14	Température
15	Deuxième température
16	Sur-pression
17	Pression absolue
18	Densité
19	Composant gazeux
DI Channel	
20	Sortie de commutation
21	Coupure sur très faible débit

Remarque
Pour toute information supplémentaire sur l'interface FOUNDATION Fieldbus®, consulter la description de l'interface séparée COM/FSV/FSS/430/450/PB !

Réglage du point zéro en condition d'exploitation

Réglage automatique du point zéro

Lors du réglage automatique du point zéro, le convertisseur de mesure indique automatiquement le seuil de bruit du signal de capteur. Tant que le signal du capteur se trouve au-dessus du seuil de bruit transmis, il est identifié comme un signal de débit valable.

Le réglage automatique du point zéro doit à nouveau être effectué lorsque les modifications suivantes sont apportées :

- Modification des conditions d'installation extérieure, par exemple l'apparition ou la disparition de vibrations ou d'impulsions, ou encore l'introduction de champs électromagnétiques.
- Remplacement de la carte de communication dans le convertisseur de mesure.
- Remplacement du capteur ou du circuit électronique du capteur dans le capteur de mesure.

Pour le réglage du point zéro, les conditions dans le tube de mesure doivent correspondre aux conditions d'exploitation de débit zéro.

Le réglage automatique du point zéro peut être démarré dans le menu « Device Setup / Site/Client / Optimisation champs / Auto zéro ».

Remarque

Si le réglage automatique du point zéro ne donne pas de résultat acceptable, un réglage manuel du point zéro peut être effectué.

Réglage manuel du point zéro

En cas de réglage manuel du point zéro, le seuil de bruit du signal de capteur doit être transmis manuellement. Pour le réglage manuel du point zéro, les mêmes conditions préalables que pour le réglage automatique s'appliquent.

1. Le menu « Service / Capteur / Sig. Amplitude » affiche l'amplitude de signal de la source de perturbation. Noter la valeur maximale de l'amplitude de signal.
2. Multiplier la valeur maximale relevée par un facteur de sécurité compris entre 1,2 et 2,0. L'expérience a montré qu'une valeur de 1,7 donne d'excellents résultats.
3. Saisir la valeur calculée dans le menu « Device Setup / Optimisation champs / Low Flow Thld. ».
4. Vérifier le réglage du point zéro dans l'affichage de procédé / sur la sortie de courant.
5. Vérifier qu'avec le nouveau réglage du point zéro, la valeur de départ de la plage de mesure la plus faible souhaitée peut être atteinte.

Remarque

Les valeurs du point zéro > 200 indiquent un potentiel de perturbation élevé (vibrations, impulsions ou perturbations EVM).
Le lieu de montage et l'installation de l'appareil doivent alors faire l'objet d'une inspection et des mesures appropriées doivent éventuellement être prises pour diminuer les perturbations.

Filtre avancé

Pour éliminer les pics de tension en sortie causés par des drop-offs ou des pertes de signal temporaires, 2 filtres avancés sont disponibles en option. L'activation de l'un des filtres avancés affecte le temps de réponse de l'instrument aux variations réelles de débit. Le réglage de l'amortissement n'a plus d'incidence sur le temps de réponse de l'appareil de mesure. Le réglage par défaut de l'appareil pour les filtres est « Désactivé ».

Filtre de décrochage

Ce filtre est utilisé pour éliminer les drop-offs sur le signal de sortie, causés par des pertes de signal dues à des impulsions de débit temporaires mauvaises. Tant que la qualité des impulsions détectées est suffisante pour déterminer une fréquence de débit, le filtre peut contribuer à stabiliser la qualité du signal, en particulier dans la partie inférieure. Ce filtre ne fonctionne que dans la plage inférieure de 30 % de QmaxDN de l'appareil. Une imprécision de mesure supplémentaire est possible.

Filtre de bruit

Ce filtre est conçu pour minimiser les effets du bruit en sortie dans les deux directions, vers le haut et vers le bas. Ce filtre fonctionne sur toute la plage de mesure et aide à éliminer le bruit causé par l'application, par exemple les impulsions, la cavitation, les vibrations ou l'environnement, par exemple les influences CEM. Une imprécision de mesure supplémentaire est possible.

8 Commande

Consignes de sécurité

⚠ ATTENTION

Risque de brûlure avec les substances de mesure chaudes
En fonction de la température de la substance de mesure, la température de surface de l'appareil peut dépasser 70 °C (158 °F) !

- Avant l'utilisation de l'appareil, vérifier que celui-ci a suffisamment refroidi.

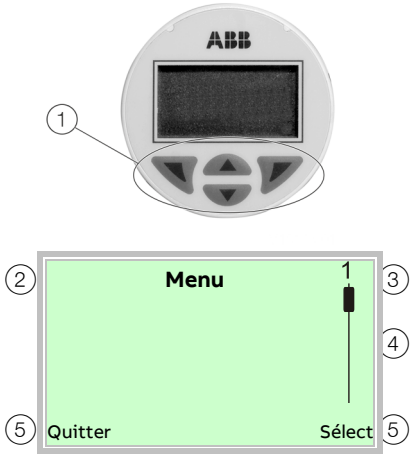
Si vous n'êtes pas certain qu'une utilisation en toute sécurité est possible, mettez l'appareil hors tension et empêchez toute mise en marche involontaire.

Paramétrage de l'appareil

L'écran LCD dispose de touches capacitives pour le maniement. Celles-ci permettent de manipuler l'appareil à travers le couvercle du boîtier fermé.

Remarque
Le convertisseur de mesure procède régulièrement à un calibrage automatique des touches capacitives. Si le couvercle est ouvert pendant le fonctionnement, la sensibilité des touches sera plus importante, ce qui peut entraîner des erreurs de maniement. Lors du calibrage automatique suivant, la sensibilité des touches se normalise à nouveau.

Navigation dans les menus



1. Touches de commande pour la navigation dans les menus
2. Affichage du nom du menu
3. Affichage du numéro de menu
4. Marquage pour l'affichage de la position relative au sein du menu
5. Affichage de la fonction courante des touches de commande et

Figure 59 : Affichage LCD (exemple)

Les touches de commande ou permettent de parcourir le menu ou de sélectionner un chiffre ou un caractère dans la valeur d'un paramètre.
Les touches de commande et ont diverses fonctions. La fonction active (5) s'affiche sur l'affichage LCD.

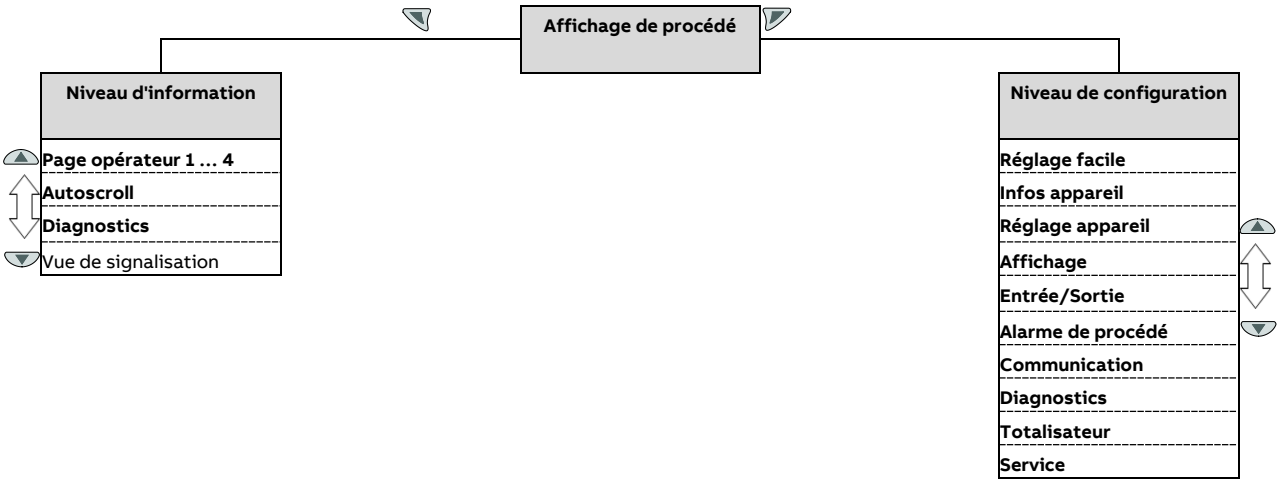
Fonctions des touches de commandes

	Signification
Quitter	Quitter le menu
Retour	Quitter un sous-menu
Annuler	Annuler une saisie de paramètre
Suivant	Sélectionner le chiffre suivant pour la saisie de valeurs numériques et alphanumériques

	Signification
Sélect	Sélectionner un sous-menu / paramètre
Modifier	Modifier un paramètre
OK	Enregistrer le paramètre saisi

Remarque
Une description détaillée des différents paramètres et menu du niveau de configuration se trouve dans **Description des paramètres** du manuel opérationnel correspondant.

Niveaux de menu



Affichage de procédé
L'affichage de procédé affiche les valeurs de procédé actuelles.
Deux niveaux de menu se trouvent au-dessous de l'affichage procédé.

Niveau d'information (Menu Opérateur)
Le niveau d'information comprend les informations et les paramètres pertinents pour l'opérateur.
La configuration de l'appareil ne peut pas être modifiée ici.

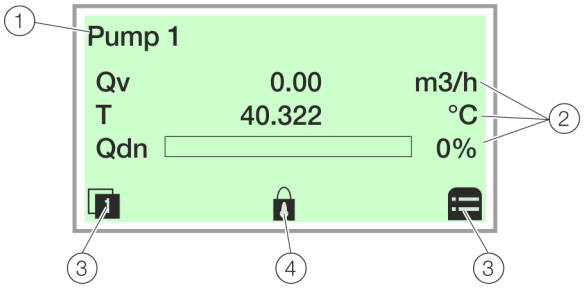
Niveau de configuration (Configuration)
Le niveau de configuration contient tous les paramètres nécessaires à la mise en service et à la configuration de l'appareil Paramètres nécessaires. La configuration de l'appareil peut être modifiée ici. Pour de plus amples informations sur les paramètres, consulter Description des paramètres dans le manuel opérationnel.

Remarque
En activant la protection matérielle contre l'écriture (voir **Commutateur DIP sur le tableau de communication HART®** à la page 54, **Commutateur DIP sur le tableau de communication PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®** à la page 73 ou **Commutateur DIP sur la carte de communication Modbus FSx430.** à la page 55), la configuration de l'appareil ne peut plus être modifiée via l'écran LCD ou l'interface Feldbus. En activant la protection matérielle contre l'écriture et en scellant le commutateur DIP correspondant, l'appareil peut être protégé contre les modifications non autorisées de la configuration de l'appareil.

… 8 Commande

… Niveaux de menu

Affichage de procédé



① Désignation du point de mesure
② Valeur procédé actuelles
③ Symbole « Fonction de la touche »
④ Symbole « Paramétrage protégé »

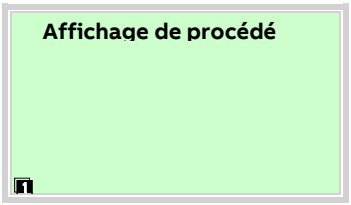
Figure 60 : Affichage du processus (exemple)

Après la mise sous tension de l'appareil, l'affichage procédé apparaît sur l'afficheur LCD. Celui-ci affiche les informations relatives à l'appareil et aux valeurs de processus actuelles.
La représentation des valeurs de procédé actuelles peut être adaptée dans les configurations.
Les fonctions des touches de commande et , ainsi que d'autres informations sont affichées par des symboles sur le côté de l'affichage de procédé.

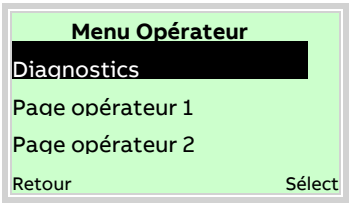
Symbole	Description
/	Consulter le niveau d'information. Lorsque le mode défilement automatique est activé, l'icône - apparaît et les pages opérateur s'affichent automatiquement l'une derrière l'autre.
	Consulter le niveau de configuration.
	L'appareil est protégé contre les modifications du paramètre.

Passage à l'écran d'information

Au niveau de la zone d'information, le menu de commande permet d'afficher des informations de diagnostic et de sélectionner l'affichage de pages opérateur.



1. Ouvrir le avec Menu Opérateur.

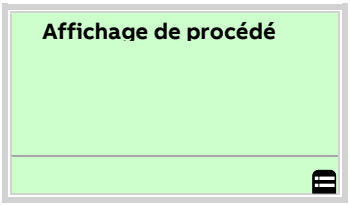


2. Avec / , sélectionner le sous-menu souhaité.
3. Avec , confirmer la sélection.

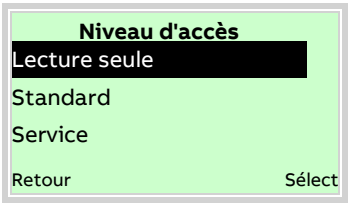
Menu	Description
… / Menu Opérateur	
Diagnostics	Sélection du sous-menu « Diagnostics », voir également le **Messages d'erreur à l'écran LCD** à la page 82.
Page opérateur 1 à n	Sélection des pages opérateur affichées.
Autodéfilement	Lorsque « Autoscroll » est activé, le changement automatique des pages opérateur dans l'affichage de procédé est démarré.
Signal view	Sélection du sous-menu « Signal view » (uniquement à des fins de service).

Passage à l'écran de configuration (paramétrage)

Le niveau de configuration permet d'afficher et de modifier les paramètres de l'appareil.



1. Passer au niveau de configuration avec .



2. Sélectionner le niveau d'accès souhaité avec / .
3. Avec , confirmer la sélection.

Remarque

Il existe trois niveaux d'accès. Un mot de passe peut être défini pour le niveau « Standard ».
Aucun mot de passe n'est configuré en usine.
Afin d'assurer la sécurité des données, nous vous conseillons de choisir un mot de passe.

Niveau d'accès	Description
Lecture seule	Tous les paramètres sont verrouillés. Les paramètres peuvent être lus, mais pas modifiés.
Standard	Toutes les valeurs des paramètres peuvent être modifiées.
Service	Le menu Service est uniquement accessible au service clientèle.

Après la connexion au niveau d'accès correspondant, le mot de passe peut être modifié ou réinitialisé.
Une réinitialisation (retour à l'état « aucun mot de passe défini ») peut être effectuée
en sélectionnant « » comme mot de passe.
Le nouveau mot de passe est valable uniquement après la déconnexion au niveau d'accès « Standard ».

4. Saisir le mot de passe correspondant (voir Description des paramètres dans le manuel opérationnel). Aucun mot de passe n'est configuré en usine, une modification peut donc être effectuée sans saisie de mot de passe dans le niveau de configuration.
   Le niveau d'accès sélectionné reste actif pendant 3 minutes. Pendant ce temps, il est possible de basculer entre l'affichage de procédé et le niveau de configuration sans saisir à nouveau le mot de passe.
5. Avec confirmer le mot de passe.

Le premier point de menu du niveau de configuration s'affiche alors sur l'écran LCD.

6. Sélectionner un menu avec / .
7. Avec , confirmer la sélection.

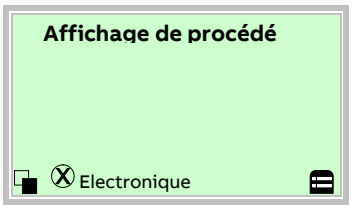
… 8 Commande

… Niveaux de menu

Messages d'erreur à l'écran LCD

En cas d'erreur, un message composé d'un symbole et d'un texte s'affiche en bas dans l'affichage procédé (par exemple Electronique).

Le texte affiché fournit des informations sur la zone dans laquelle l'erreur est survenue.



Les messages d'erreur sont répartis en quatre groupes selon la classification NAMUR. (une modification de l'affectation à ces groupes n''est possible qu'avec DTM ou EDD.)

Symbole	Description
	Erreur / panne
	Contrôle du fonctionnement
	Hors spécification
	Maintenance requise

Les messages d'erreur sont en outre répartis entre les catégories suivantes :

Secteur	Description
Funcionamiento	Erreur / alarme due aux conditions d'exploitation actuelles.
Capteur	Erreur / alarme en provenance du capteur de mesure.
Electronique	Erreur / alarme de la catégorie Electronique.
Configuration	Erreur / alarme due à la configuration de l'appareil.

Remarque

Une description détaillée des erreurs et des informations de dépannage se trouve dans le chapitre « Diagnostics / Messages d'erreur » du manuel d'utilisation.

9 Entretien

Consignes de sécurité

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures dues à des pièces sous tension !

En cas d'ouverture du boîtier, la protection contre le contact n'est plus active et la protection CEM est limitée.

- Couper l'alimentation électrique avant d'ouvrir le boîtier.

⚠ ATTENTION

Risque de brûlure avec les substances de mesure chaudes

En fonction de la température de la substance de mesure, la température de surface de l'appareil peut dépasser 70 °C (158 °F) !

- Avant l'utilisation de l'appareil, vérifier que celui-ci a suffisamment refroidi.

REMARQUE

Détérioration de pièces !

Les pièces électroniques de circuits imprimés peuvent être endommagées par l'électricité statique (respecter les directives CES).

- Avant de toucher les pièces électroniques, vérifier que la décharge statique est évacuée du corps.

Remarque

Pour des informations complètes sur l'entretien de l'appareil, consultez le manuel d'utilisation correspondant (OI) !

10 Démontage et élimination

Démontage

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessure due aux conditions de procédé.
Des conditions de procédé telles que des pressions et des températures élevées, ou encore des fluides de mesure nocifs et agressifs, peuvent entraîner un danger lors du démontage de l'appareil.

- Lors du démontage, porter si nécessaire un équipement de protection individuel approprié.
- Avant le démontage, vérifier que les conditions de procédé ne présentent aucun risque.
- Purger hors pression, laisser refroidir et, le cas échéant, rincer l'appareil / la conduite.

Tenir compte des points suivants lors du démontage de l'appareil :

- Mettre l'alimentation énergétique hors service.
- Déconnecter les raccordements électriques.
- Purger hors pression et laisser refroidir l'appareil / la conduite. Recueillir le fluide de refoulement et recycler conformément aux réglementations en matière d'environnement.
- Démonter l'appareil à l'aide d'outils appropriés, en tenant compte du poids de l'appareil.
- Si l'appareil doit être utilisé à un autre endroit, il doit être de préférence conditionné dans son emballage d'origine de façon à empêcher tout endommagement.
- Respecter les indications du chapitre **Retour des appareils** à la page 24.

Élimination

Remarque

Les produits marqués avec le symbole ci-contre ne peuvent **pas** être éliminés dans des centres de collecte sans tri (déchets ménagers).
Ils doivent faire l'objet d'une collecte séparée des appareils électriques et électroniques.

Ce produit et son emballage se composent de matériaux susceptibles d'être recyclés par des entreprises spécialisées.

Veiller à respecter les points suivants lors de la mise au rebut :

- Le produit présent tombe depuis le 15/08/2018 dans le domaine d'application ouvert de la directive DEEE 2012/19/EU et des lois nationales correspondantes (en Allemagne, par ex. ElektroG).
- Le produit doit être confié à une entreprise de recyclage spécialisée. Il n'est pas destiné aux centres de collecte municipaux. Ceux-ci sont uniquement destinés à des produits à usage privé conformément à la directive DEEE 2012/19/EU.
- Si l'élimination conforme de l'appareil usagé est impossible, notre SAV est prêt à le reprendre et à le recycler (service payant).

11 Caractéristiques techniques

Remarque
La fiche technique de l'appareil est disponible dans la zone de téléchargement d'ABB, à l'adresse www.abb.com/flow.

12 Autres documents

Remarque
Les documentations, déclarations de conformité et certificats peuvent être téléchargés sur le site d'ABB.
www.abb.com/flow

13 Annexe

Formulaire de retour

Explication relative à la contamination des appareils et composants

La réparation et / ou l'entretien d'appareils et composants ne peuvent être effectués qu'en présence d'une explication complète. Dans le cas contraire, l'envoi peut être refusé. Cette explication doit impérativement être rédigée et signée par le personnel spécialisé de l'exploitant.

Coordonnées du client :

Entreprise :

Adresse :

Interlocuteur : Téléphone :

Fax : E-mail :

Informations relatives à l'appareil :

Type : N° de série :

Motif de l'envoi / description du défaut :

Cet appareil a-t-il été utilisé pour travailler avec des substances pouvant représenter un danger ou un risque pour la santé ?

☐ Oui ☐ Non

Si oui, de quel type de contamination s'agit-il (veuillez cocher la case correspondante) :

☐ biologique	☐ corrosif/irritant	☐ inflammable (légèrement/fortement inflammable)
☐ toxique	☐ explosif	☐ autre produits nocifs
☐ radioactif		

Avec quelles substances l'appareil a-t-il été en contact ?

1

2

3

Nous confirmons par la présente que l'appareil ou la pièce expédié(e) a été nettoyé(e) et ne présente aucun danger ni substance toxique au sens de la directive sur les substances dangereuses.

Lieu, date Signature et cachet de l'entreprise

Tableau des plages de mesure

FSV430, FSV450

Mesure de débit des liquides

Diamètre nominal	Nombre de Reynold minimal			$Q_{max}DN^3$	Fréquence en Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[M/ 3/ h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	11300	20000	7	31	430
DN 25 (1 in)	13100	20000	18	79	247
DN 40 (1½ in)	15300	20000	48	211	193
DN 50 (2 in)	15100	20000	75	330	155
DN 80 (3 in)	44000	44000	170	749	101
DN 100 (4 in)	36400	36400	270	1189	73
DN 150 (6 in)	58000	58000	630	2774	51
DN 200 (8 in)	128000	128000	1100	4844	40
DN 250 (10 in)	100000	100000	1800	7926	33
DN 300 (12 in)	160000	160000	2600	11449	28

Mesure de débit des gaz et de la vapeur

Diamètre nominal	Bride	Nombre de Reynold minimal			$Q_{max}DN^3$	Fréquence en Q_{max}[4]
		Re1[1]	Re2[2]	[M/ 3/ h]	[Ft/ 3/ min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	DIN	4950	10000	42	25	2640
	ASME			36	21,4	3000
DN 25 (1 in)	DIN	6600	10000	150	88	2040
	ASME			130	76	2960
DN 40 (1 ½ in)	DIN	6750	10000	390	230	1580
	ASME			390	230	2240
DN 50 (2 in)	DIN	9950	20000	630	371	1310
	ASME			630	371	1720
DN 80 (3 in)	DIN	13000	20000	1380	812	820
	ASME			1380	812	1120
DN 100 (4 in)	DIN	16800	20000	2400	1413	640
	ASME			2400	1413	850
DN 150 (6 in)	DIN	26500	27000	5400	3178	430
	ASME			5400	3178	540
DN 200 (8 in)	DIN	27600	28000	9600	5650	350
	ASME			9600	5650	420
DN 250 (10 in)	DIN	41000	41000	16300	9594	290
	ASME			16300	9594	320
DN 300 (12 in)	DIN	48000	48000	23500	13832	260
	ASME			23500	13832	270

1 Nombre de Reynolds minimal à partir duquel la fonction commence. Pour connaître le dimensionnement exact du débitmètre, veuillez utiliser ce dernier ABB Product Selection Assistant (PSA) pour le débit sur www.abb.de/flow-selector .

2 Nombre de Reynold minimal à partir duquel l'exactitude spécifique est atteinte. En dessous de cette valeur, l'erreur de mesure est de 0,5 % de Q_{max}.

3 Vitesse de débit d'env. 90 m / s (295 ft / s). Pour les appareils en diamètre nominal DN 15 (½ in), la vitesse maximale du flux est de 60 m/s (180 ft/s).

4 Juste pour votre information, les valeurs exactes peuvent être extraites du rapport de test fourni avec l'appareil.

… 13 Annexe

… Tableau des plages de mesure

FSS430, FSS450

Mesure de débit des liquides

Diamètre nominal	Nombre de Reynold minimal		$Q_{max}DN^3$		Fréquence en Q_{max}^4
	Re1[1]	Re2[2]	[M/ 3/ h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (¾ in)	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1 in)	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1¾ in)	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1½ in)	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2 in)	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3 in)	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4 in)	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6 in)	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8 in)	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12 in)	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16 in)	163000	163000	2500	11000	19

Mesure de débit des gaz et de la vapeur

Diamètre nominal	Nombre de Reynold minimal		$Q_{max}DN^3$		Fréquence en Q_{max}^4
	Re1[1]	Re2[2]	[M/ 3/ h]	[Ft/ 3/ min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (¾ in)	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1 in)	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1¾ in)	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1½ in)	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2 in)	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3 in)	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4 in)	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6 in)	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8 in)	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12 in)	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16 in)	33500	34000	21500	12655	180

1 Nombre de Reynolds minimal à partir duquel la fonction commence. Pour connaître le dimensionnement exact du débitmètre, veuillez utiliser ce dernier ABB Product Selection Assistant (PSA) pour le débit sur www.abb.de/flow-selector .

2 Nombre de Reynold minimal à partir duquel l'exactitude spécifique est atteinte. En dessous de cette valeur, l'erreur de mesure est de 0,5 % de Q_{max}.

3 Vitesse de débit d'env. 90 m / s (295 ft / s). Pour les appareils en diamètre nominal DN 15 (½ in), la vitesse maximale du flux est de 60 m/s (180 ft/s).

4 Juste pour votre information, les valeurs exactes peuvent être extraites du rapport de test fourni avec l'appareil.

Marques déposées

HART est une marque déposée de FieldComm Group, Austin, Texas, États-Unis.

Modbus est une marque déposée de Schneider Automation Inc.

PROFIBUS et PROFIBUS PA sont des marquées déposées de PROFIBUS & PROFINET International (PI).

FOUNDATION Fieldbus est une marque déposée de FieldComm Group, Austin, Texas, États-Unis

Kalrez et Kalrez Spectrum sont des marques déposées de DuPont Performance Elastomers.

Hastelloy C est une marque déposée de la Haynes International

ES
Español

Instrucciones de puesta en servicio y de seguridad | 05.2022

Puede descargar documentación adicional y gratuita en la página www.abb.com/flow.

FSV430 **FSV450** **FSS430** **FSS450**

Índice

1 Seguridad 4
Información general e indicaciones 4
Avisos 4
Uso previsto 4
Uso indebido 4
Consideraciones de garantía 5
Descargo de responsabilidad relativo a la ciberseguridad 5
Descargas de software 5
Dirección del fabricante 5

2 Utilización en zonas potencialmente explosivas ... 6
Obligaciones del usuario 6
Marcación de protección contra explosiones 6
ATEX, IECEx, NEPSI 6
FM / CSA 6
Resumen de homologaciones de protección contra explosiones 7
Instrucciones de montaje y manejo 8
Aparatos con carcasa de aluminio 8
Protección contra descargas electrostáticas 8
Apertura y cierre de la carcasa 8
Resistencia a temperaturas para cables de conexión .. 8
Prensaestopas 9
Tendido de cable de señal conforme a cFMus 9
Conexiones eléctricas 10
Tipo de protección "Antichispas" (non sparking) (Ex n / NA) y con seguridad intrínseca (Ex ic), zona 2, 22 11
Marcación de protección contra explosiones 11
Datos eléctricos 12
Datos de temperatura 13
Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de protección "seguridad intrínseca" (Intrinsically safe) 14
Marcación de protección contra explosiones 14
Datos eléctricos y de temperatura 14
Tablas de valores límite 16
Tipo de protección "blindaje antideflagrante" (Flameproof enclosure) – Zona 1, 21 20
Marcación de protección contra explosiones 20
Datos eléctricos y de temperatura 20
Reparación 21

3 Identificación del producto 22
Placa de características 22

4 Transporte y almacenamiento 23
Controles 23
Transporte 23
Almacenamiento del dispositivo 23
Condiciones ambientales 23
Devolución de aparatos 24

5 Instalación 25
Instrucciones de seguridad 25
Requisitos de montaje 25
Generalidades 25
Tramos de entrada y salida 26
Prevención de la cavitación 27
Instalación a temperaturas de fluidos altas 27
Instrucciones de montaje para medición de presión y temperatura externas 27
Instalación de dispositivos de regulación 28
Aislamiento del sensor 28
Condiciones ambientales 29
Temperatura ambiente 29
Humedad relativa 29
Rango de temperatura del fluido 29
Directiva de equipos a presión 29
Homologación CRN 29
Carga del material 30
FSV430, FSV450 30
FSS430, FSS450 31
Montaje del sensor 32
Montaje del caudalímetro 32
Centrado del diseño Wafer 33
Adaptación de la posición del transmisor 33
Orientación de la carcasa del transmisor 33
Orientación del indicador LCD 34
Apertura y cierre de la carcasa 34

6 Conexiones eléctricas 35
Instrucciones de seguridad 35
Cable de señalización 36
Cables recomendados 36
Tendido del cable de conexión 36
Racores atornillados para cables 37
Conexión a tierra 37
Aparatos con comunicación HART® 38
Salida de corriente / salida HART 38
Salida de corriente / salida HART 39
Entrada analógica 4 a 20 mA 40
Comunicación HART® con transmisor externo 40
Aparatos con comunicación Modbus® 42
Aparatos con comunicación PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus® 45
Especificación de cable 45
Suministro de energía 45
Conexión con diseño remoto 46
Confección del cable de señal 46
Conexión del cable de señal 47

7 Puesta en marcha 48
Instrucciones de seguridad 48
Generalidades 48
Salida digital 48
Controles antes de la puesta en funcionamiento 49
Conectar la alimentación eléctrica 49
Comprobación después de conectar la alimentación eléctrica 49
Comprobación y configuración de los ajustes básicos . 49
Parametrización mediante la función de menú Fácil instalación 50
Aparatos con comunicación HART® y Modbus® 54
Configuraciones del hardware 54
Modos de funcionamiento 59
Medición de energía para líquidos, agua y vapor 67
Eliminación de fallos de la comunicación HART® 72
Aparatos con comunicación PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus® 73
Configuraciones del hardware 73
PROFIBUS PA® 74
FOUNDATION Fieldbus® 75
Compensación del punto cero en condiciones de funcionamiento 77
Compensación del punto cero automática 77
Compensación del punto cero manual 77
Filtro ampliado 77

8 Manejo 78
Instrucciones de seguridad 78
Parametrización del dispositivo 78
Navegación por menús 78
Niveles del menú 79
Indicación de procesos 80
Cambio al nivel de información 80
Cambio al nivel de configuración (parametrización) .. 81
Mensajes de error del indicador LCD 82

9 Mantenimiento 82
Instrucciones de seguridad 82

10 Desmontaje y eliminación 83
Desmontaje 83
Eliminación de residuos 83

11 Datos técnicos 83

12 Otros documentos 83

13 Anexo 84
Formulario de devolución 84
Tabla de rangos de medición 85
FSV430, FSV450 85
FSS430, FSS450 86

1 Seguridad

Información general e indicaciones

El manual de instrucciones es una parte integral básica del producto y deberá guardarse para su uso posterior.
La instalación, puesta en servicio y mantenimiento del producto solo deben llevarse a cabo por personal especializado debidamente instruido que haya sido autorizado por el propietario del equipo. El personal especializado debe haber leído y entendido el manual y debe seguir sus indicaciones.
Si precisa más información o si surgen anomalías no descritas en el manual de instrucciones, le rogamos se ponga en contacto con el fabricante para solicitar más información.
El presente manual de instrucciones ni forma parte ni contiene una modificación de un acuerdo, una promesa o relación jurídica anterior o existente.
Únicamente se permiten las modificaciones y reparaciones en el producto especificadas en el manual de instrucciones.
Es absolutamente necesario respetar y observar los símbolos e indicaciones que se encuentran en el producto. Asegúrese de que sean perfectamente legibles. No está permitido eliminarlos.
Como norma general, el usuario debe seguir las disposiciones nacionales vigentes en su país relacionadas con la instalación, verificación, reparación y mantenimiento de productos eléctricos.

Avisos

Los avisos del presente manual se estructuran conforme al siguiente esquema:

⚠ PELIGRO

El aviso "**PELIGRO**" señala un peligro inminente. El incumplimiento de este aviso causará la muerte o lesiones gravísimas.

⚠ ADVERTENCIA

El aviso "**ADVERTENCIA**" señala un peligro inminente. El incumplimiento de aviso puede causar la muerte o lesiones gravísimas.

⚠ ATENCIÓN

El aviso "**ATENCIÓN**" señala un peligro inminente. El incumplimiento de este aviso puede causar lesiones leves o moderadas.

AVISO

El aviso "***AVISO***" señala el riesgo de daños materiales.

Aviso

"**Aviso**" señala información útil o importante sobre el producto.

Uso previsto

El aparato sirve para los siguientes fines:

- La conducción de fluidos líquidos y gaseosos (también fluidos inestables).
- Para la medición del caudal volumétrico en estado de funcionamiento.
- Para la medición del caudal volumétrico normalizado (indirectamente mediante el caudal volumétrico, la presión y la temperatura).
- Para la medición del caudal másico (indirectamente mediante el caudal volumétrico, la presión/temperatura y la densidad).
- Para la medición del caudal energético (indirectamente mediante el caudal volumétrico, la presión/temperatura y la densidad).
- La medida de la temperatura del fluido.

El dispositivo se ha concebido para utilizarse exclusivamente dentro de los valores técnicos límite indicados en la placa de características y en las especificaciones técnicas.
Al utilizar los fluidos de medición correctamente es necesario observar las indicaciones siguientes:

- Solo deben utilizarse fluidos en los que pueda asegurarse, según la tecnología actual o la experiencia de trabajo del usuario/propietario, que las propiedades físicas y químicas de los materiales del sensor de caudal en contacto con el fluido no puedan perjudicarse y, a consecuencia de ello, mermar el tiempo de servicio previsto.
- Por ejemplo, los fluidos que tengan un alto contenido de cloro pueden causar daños de corrosión invisibles en los componentes de acero inoxidable, que pueden destruir, en consecuencia, las partes mojadas y provocar fugas de fluido de medición. El propietario/usuario deberá controlar que los materiales utilizados sean apropiados para la aplicación prevista.
- Los fluidos con propiedades desconocidas o los fluidos abrasivos solo deben utilizarse si el usuario puede asegurar unas condiciones seguras del dispositivo mediante una comprobación adecuada efectuada con regularidad.

Uso indebido

No se permiten en ningún caso los siguientes usos del aparato:

- Utilizarlo como adaptador flexible en tuberías, como p. ej., para compensar desviaciones, vibraciones y dilataciones de las mismas, etc.
- Utilizarlo como peldaño, p. ej., para realizar trabajos de montaje.
- Utilizarlo como soporte para cargas externas, p. ej., como soporte para tuberías, etc.
- Recubrirlo con otros materiales, p. ej., por sobrepintar la carcasa o la placa de características o por soldarle piezas.
- Arranque de material, p. ej., mediante perforación de la carcasa.

Consideraciones de garantía

Cualquier forma de uso que se no corresponda con el fin previsto, así como el incumplimiento de este manual de instrucciones o el empleo de personal insuficientemente cualificado y modificaciones arbitrarias del aparato, excluyen la responsabilidad del fabricante por daños y perjuicios que resulten de ello. En este caso se extinguirá la garantía del fabricante.

Descargo de responsabilidad relativo a la ciberseguridad

Este producto ha sido concebido para conectarse a una interfaz de red y transmitir datos a través de ella.
El usuario es el responsable exclusivo de la disponibilidad y la garantía continua de una conexión segura entre el producto y su red o, en su caso, otras posibles redes.
El usuario debe prever y mantener medidas adecuadas (tales como la instalación de cortafuegos, el uso de medidas de autentificación, cifrado de datos, instalación de programas antivirus, etc.), para proteger el producto, la red, sus sistemas y la interfaz frente a posibles brechas de seguridad, accesos no autorizados, averías, intrusiones y pérdida o sustracción de datos o información.
Ni ABB ni sus filiales se hacen responsables de ningún daño o pérdida derivado de tales brechas de seguridad, accesos no autorizados, averías, intrusiones ni pérdida o sustracción de datos o información.

Descargas de software

Los siguientes sitios web contienen informes de vulnerabilidades de software descubiertas recientemente y formas de descargar el software más reciente. Se recomienda que visite estos sitios web periódicamente:
www.abb.com/cybersecurity

ABB Library - FSx400

Dirección del fabricante

ABB AG
Measurement & Analytics
Schillerstr. 72
32425 Minden
Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806

ABB Inc.
Measurement & Analytics
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Measurement & Analytics
No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District
Shanghai, 201319,
P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6677
Email: china.instrumentation@cn.abb.com

Servicio de atención al cliente
Tel: +49 180 5 222 580
Mail: automation.service@de.abb.com

2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

Obligaciones del usuario

Marcación de protección contra explosiones
Si el fabricante del aparato no ha indicado el tipo de protección en la placa de características, el usuario debe anotarla de forma permanente en la placa durante la instalación.

ATEX, IECEx, NEPSI
Solo personal especializado debe llevar a cabo el montaje, la puesta en servicio, el mantenimiento y la reparación de aparatos en zonas potencialmente explosivas. Los trabajos solo deben ser realizados por personas cuya formación haya incluido las distintas clases de protección y técnicas de instalación, las reglas y directrices aplicables y los fundamentos generales de la división por zonas.
La persona a cargo debe estar debidamente cualificada para el tipo de trabajos requeridos.
Deben cumplirse las instrucciones de seguridad para materiales eléctricos utilizados en zonas potencialmente explosivas, según la Directiva 2014/34/EU (ATEX) y, por ejemplo, la norma IEC 60079-14 (montaje de instalaciones eléctricas en zonas potencialmente explosivas).
Para un funcionamiento seguro, deben tenerse en cuenta las directrices aplicables en lo relativo a la protección de los trabajadores.

FM / CSA
Solo personal especializado debe llevar a cabo el montaje, la puesta en servicio, el mantenimiento y la reparación de dispositivos en zonas potencialmente explosivas.
Como norma general, el usuario debe seguir las disposiciones nacionales vigentes en su país relacionadas con la instalación, verificación, reparación y mantenimiento de dispositivos eléctricos. (P. ej., NEC, CEC).

Resumen de homologaciones de protección contra explosiones

Las siguientes tablas ofrecen un resumen de las homologaciones disponibles para la protección contra explosiones.
¡Para más información acerca de las marcas Ex, así como datos eléctricos y de temperatura, consulte los capítulos correspondientes!

Tipo de protección "Antichispas" (non sparking) (Ex n / NA) y con seguridad intrínseca (Ex ic*), zona 2, 22

Homologación	Código de pedido	Datos técnicos relevantes para la protección Ex
ATEX (Europa)	B1	Véase **Tipo de protección "Antichispas" (non sparking) (Ex n / NA) y con seguridad intrínseca (Ex ic), zona 2, 22** en la página 11.
IECEx	N1	
NEPSI (China)	S2	
FM (EE. UU. y Canadá)	F3	

* Solo para aparatos con comunicación PROFIBUS PA o FOUNDATION Fieldbus®.

Tipo de protección "Seguridad intrínseca" (Ex ia / IS), zona 0, 1, 20, 21

Homologación	Código de pedido	Datos técnicos relevantes para la protección Ex
ATEX (Europa)	A4	Véase **Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de protección "seguridad intrínseca" (Intrinsically safe)** en la página 14.
IECEx	N2	
NEPSI (China)	S6	
FM (EE. UU. y Canadá)	F4	

Tipo de protección "Blindaje antideflagrante" (Ex db ia / XP-IS), zona 1, 21

Homologación	Código de pedido	Datos técnicos relevantes para la protección Ex
ATEX (Europa)	A9	Véase **Tipo de protección "blindaje antideflagrante" (Flameproof enclosure) – Zona 1, 21** en la página 20.
IECEx	N3	
NEPSI (China)	S1	
FM (EE. UU. y Canadá)	F1	

Homologaciones combinadas

En los casos de homologaciones combinadas, el usuario decide en la instalación el modo de protección.

Tipo de protección	Código de pedido	Datos técnicos relevantes para la protección Ex
ATEX Ex n + Ex ia	B8 = B1 + A4	En el caso de las homologaciones combinadas, se aplican los datos técnicos relevantes para la protección Ex de las correspondientes homologaciones individuales.
ATEX Ex n + Ex ia + Ex db ia	B9 = B1 + A4 + A9	
IEC Ex Ex n + Ex ia	N8 = N1 + N2	
IEC Ex Ex n + Ex ia + Ex db ia	N9 = N1 + N2 + N3	
NEPSI Ex n + Ex ia	S8 = S2 + S6	
NEPSI Ex n + Ex ia + Ex db ia	S9 = S2 + S1 + S6	
cFMus NA + IS	F8 = F3 + F4	
cFMus NA + IS + XP-IS	F9 = F3 + F4 + F1	

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

Instrucciones de montaje y manejo

Aparatos con carcasa de aluminio

⚠ PELIGRO

¡Peligro de explosión!
Peligro de explosión por producción de chispas.
Los aparatos con partes de la carcasa realizadas en aluminio pueden constituir una fuente de ignición por producción de chispas por rozamientos e impactos mecánicos.

- Para cualquier trabajo en los aparatos, utilice únicamente herramientas homologadas para el trabajo con aluminio en áreas explosivas.
- Evite cualquier rozamiento o impacto mecánico en los componentes de aluminio.

Protección contra descargas electrostáticas

⚠ PELIGRO

¡Peligro de explosión!
La superficie pintada del dispositivo puede almacenar cargas electrostáticas.
Así pues, la carcasa puede generar una fuente de ignición por descargas electrostáticas en las siguientes condiciones:

- El dispositivo se utiliza en ambientes con una humedad relativa del aire ≤ 30 %.
- La superficie pintada del dispositivo está relativamente libre de impurezas, como suciedad, polvo o aceite.
- Se deben seguir las indicaciones para evitar explosiones en entornos de riesgo por descargas electrostáticas conforme a las normas PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1.

Aviso sobre la limpieza

La limpieza de la superficie pintada del dispositivo solo debe realizarse con un paño húmedo.

Apertura y cierre de la carcasa

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión si se activa el dispositivo con la carcasa o la caja de conexión abierta.
Antes de abrir la carcasa o la caja de conexión, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Se debe disponer de un certificado que autorice la utilización de fuego.
- Asegúrese de que no haya peligro de explosión.
- Desconecte la alimentación eléctrica antes de la apertura y mantenga un tiempo de espera de t > 2 minutos.

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por componentes conductores de tensión.
Cuando la carcasa está abierta, la protección CEM no funciona y el usuario no está protegido contra el riesgo de contacto accidental.

- Antes de abrir la carcasa hay que desconectar la alimentación eléctrica.

Consulte también el **Apertura y cierre de la carcasa** en la página 34.
Para la impermeabilización de la carcasa deben utilizarse exclusivamente repuestos originales.

Aviso
Los repuestos pueden adquirirse a través del Servicio local de ABB.
www.abb.com/contacts

Resistencia a temperaturas para cables de conexión

La temperatura de las entradas de cables del apartado depende de la temperatura del fluido T_{medium} y de la temperatura ambiente $T_{amb.}$.

- Los cables que sean apropiados para temperaturas de hasta 110 °C (230 °F) pueden utilizarse sin limitaciones para la conexión del aparato.
- En el caso de cables que solo son apropiados para temperaturas de hasta 80 °C (176 °F), se deberá comprobar la conexión de ambos circuitos eléctricos en caso de error. Por lo demás, rigen los rangos de temperatura limitados indicados en la tabla siguiente.

T_{amb}	T_{medium} máx.	Temperatura de cable máxima
−40 a 50 °C (−40 a 122 °F)	272 °C (522 °F)	80 °C (176 °F)
−40 a 40 °C (−40 a 104 °F)	400 °C (752 °F)	
−40 a 67 °C (−40 a 153 °F)	180 °C (356 °F)	

Prensaestopas

Aviso

En principio, los aparatos con rosca NPT de ½ in se suministran sin prensaestopas.

Los aparatos se suministran con prensaestopas con certificación ATEX o IECEx.
Los prensaestopas suministrados están homologados para su uso en la Zona 1.

Preste atención a los puntos siguientes:

- No se permite el uso de tapones de obturación ni prensaestopas de estructura simple.
- Los tapones negros de los prensaestopas sirven de protección de transporte. Antes de la puesta en servicio, las entradas de cables no utilizadas deben cerrarse de forma segura.
- El diámetro exterior de los cables de conexión debe encontrarse entre 6 mm (0,24 in) y 12 mm (0,47 in), para garantizar la estanquidad necesaria.

Uso de los aparatos en la Zona 0 / 20

Para el uso en la zona 0 / 20, los prensaestopas suministrados deben sustituirse por prensaestopas homologados para su uso en la Zona 0.

Racores roscados de tubos con dispositivos antirretroceso de llama

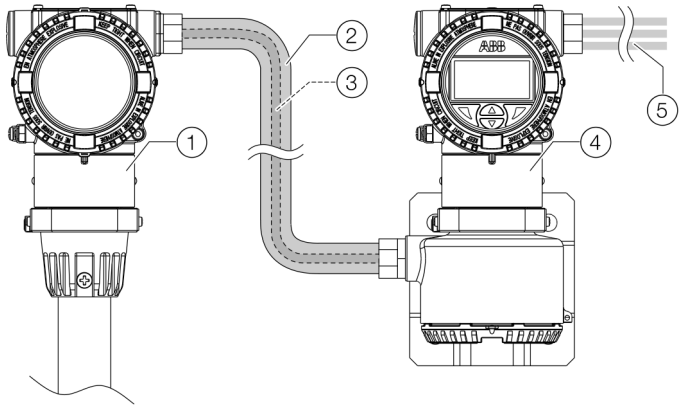
La conexión eléctrica del caudalímetro se realiza a través del prensaestopas del aparato. Alternativamente, la conexión del caudalímetro también se puede realizar mediante un racor roscado de tubos con aparato antirretroceso, que se encuentra directamente en el aparato.
Para ello, debe retirarse el prensaestopas existente.
Para seleccionar el racor roscado de tubos adecuado con dispositivo antirretroceso de llama, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Deberán cumplirse los requisitos según EN 50018, párrafos 13.1 y 13.2.
- Para la selección de los racores roscados de tubos, deben tenerse en cuenta las disposiciones de instalación EN 60079-14.
- El diámetro exterior del cable de conexión no apantallado debe estar entre 8,0 mm (0,31 in) y 11,7 mm (0,46 in).

Aviso

El montaje del racor roscado de tubos con dispositivo antirretroceso de llama debe realizarse conforme a las instrucciones de montaje correspondientes del fabricante del racor roscado de tubos.

Tendido de cable de señal conforme a cFMus



1. Sensor
2. Sistema de tubos metálicos (Conduit)
3. Cable de señal
4. Transmisor
5. Entradas / salidas (sistema de cliente)

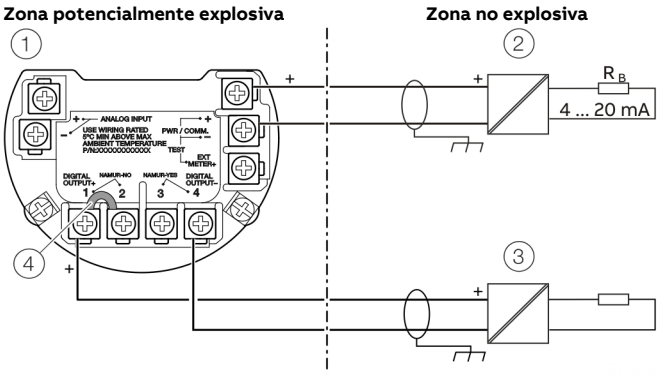
Figura 1: Tendido de cable de señal con FM/CSA

El tendido del cable de señal debe realizarse de conformidad con el certificado de conformidad FM16US0227X y el National Electrical Code, 2017 edition (NFPA70), Article 501.10 (a)(1)(a) wiring methods for Class I, Division 1 y dentro de sistemas de tubos metálicos homologados (Conduits).
Puede tratarse de tubos metálicos rígidos con accesorios roscados o tubos metálicos roscados.

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

… Instrucciones de montaje y manejo

Conexiones eléctricas



1. VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
2. Separador de alimentación
3. Amplificador de conmutación
4. Puente

Figura 2: Conexión eléctrica (ejemplo)

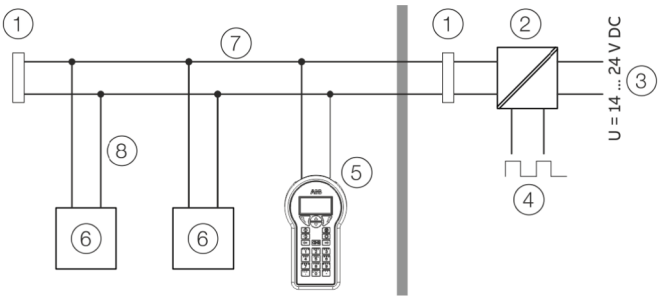
Configuración de salida	Puente
Salida de optoacoplador	1-2
Salida NAMUR	3-4

Terminal	Función
PWR/COMM + /	Alimentación eléctrica / salida de corriente / salida
PWR/COMM –	HART®
DIGITAL OUTPUT+ /	Salida digital como salida de optoacoplador o salida
DIGITAL OUTPUT–	NAMUR

En el ajuste de fábrica, la salida está configurada como de optoacoplador.

Si la salida digital se configura como salida NAMUR, se debe conectar un amplificador de conmutación NAMUR adecuado.

PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®, concepto FISCO



1. Terminador de bus
2. Alimentación eléctrica (separador de alimentación)
3. Alimentación eléctrica
4. Datos
5. Terminal móvil
6. Aparatos de campo FISCO
7. Línea principal
8. Alimentación en antena

Figura 3: FISCO Control Drawing (ejemplo)

El concepto de bus de campo intrínsecamente seguro (FISCO, por sus siglas en inglés) es un sistema de bus de campo intrínsecamente seguro para zonas peligrosas.

El uso exclusivo de aparatos intrínsecamente seguros con certificación FISCO permite una interconexión simplificada en zonas peligrosas sin necesidad de una costosa certificación de seguridad intrínseca.

Para ello, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Los datos eléctricos del separador de alimentación deben ser menores / iguales a los datos máximos permitidos del aparato de campo, incluso en caso de fallo. (Comprobación de seguridad intrínseca).
- La capacidad residual no protegida (C_i) y la inductancia residual (L_i) de cada componente conectado al bus de campo no debe exceder los 5 nF / 10µH. La terminación del bus no está incluida en este valor.
- Cada segmento de bus de campo intrínsecamente seguro solo puede tener una fuente de alimentación eléctrica (separador de alimentación). Todos los demás componentes deben ser pasivos; la máxima corriente de fuga permitida por componente es de 50 µA.
- Los aparatos con alimentación eléctrica separada del bus de campo deben tener separación galvánica entre la alimentación eléctrica y el bus de campo.

Tipo de protección "Antichispas" (non sparking) (Ex n / NA) y con seguridad intrínseca (Ex ic), zona 2, 22

Marcación de protección contra explosiones

ATEX / IECEx

Código de pedido ATEX "Protección contra explosiones: B1, B8, B9"
Certificado de homologación de modelos de construcción FM13ATEX0056X
Parámetros eléctricos; véase el certificado FM13ATEX0056X
Código de pedido "Señal de salida: H1, H5, M4" – HART®, Modbus®
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC
Código de pedido "Señal de salida: P1, F1" – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
II 3G Ex ic IIC T4...T6 Gc
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC
FISCO Field Instrument, FF-816

Código de pedido IECEx "Protección contra explosiones: N1, N8, N9"
Certificado de conformidad IECEx FME 13.0004X
Parámetros eléctricos; véase la certificación IECEx FME 13.0004X
Código de pedido "Señal de salida: H1, H5, M4" – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
Ex tc IIIC T85 °C DC
Código de pedido "Señal de salida: P1, F1" – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4...T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
Ex tc IIIC T85 °C Dc
FISCO Field Instrument,FF-816

FM approval para EE. UU. y Canadá

Homologación FM para EE. UU. y Canadá:
Código de pedido "Protección contra explosiones: F3, F8, F9"
Carcasa: TIPO 4X
Código de pedido "Señal de salida: H1, H5, M4" – HART®, Modbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
CL I/DIV 2/GP ABCD
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG
Código de pedido "Señal de salida: P1, F1" – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex ic IIC T6, T5, T4
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II,III/DIV 2/GP EFG
FISCO Field Instrument, FF-816

NEPSI (China)

Código de pedido NEPSI "Protección contra explosiones: S2, S8, S9"
Parámetros eléctricos; véase el certificado GYJ14.1088X
Código de pedido "Señal de salida: H1, H5, M4" – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 a T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
Código de pedido "Señal de salida: P1, F1" – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4 to T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

… Tipo de protección "Antichispas" (non sparking) (Ex n / NA) y con seguridad intrínseca (Ex ic), zona 2, 22

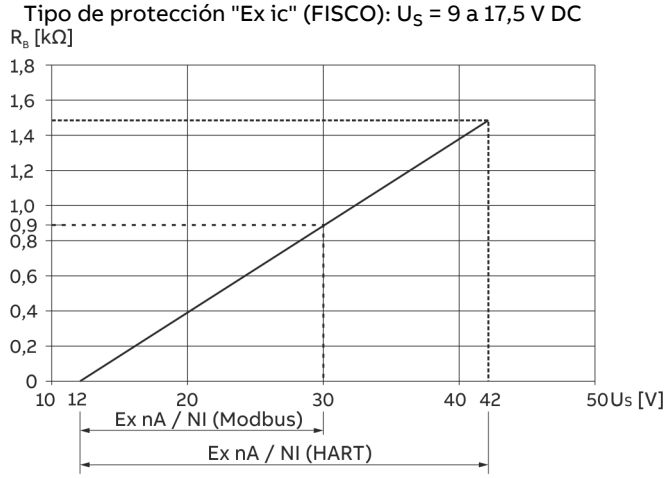
Datos eléctricos

Los símbolos utilizados en este capítulo tienen el significado que se indica a continuación.

Abreviatura	Descripción
U_S	Tensión de alimentación del aparato (U_{Supply})
U_M	Tensión máxima permitida ($U_{Maximum}$)
R_B	Resistencia de carga

Suministro de energía

- Tipo de protección "Ex nA": U_S = 12 a 42 V DC
- Tipo de protección "Ex ic" (FISCO): U_S = 9 a 17,5 V DC



La tensión U_S = 12 V se refiere a una carga de 0 Ω.

R_B Carga máxima permitida en el circuito de alimentación eléctrica, p. ej.: indicador, registrador o resistencia de potencia.

Figura 4: Alimentación eléctrica en zona 2, protección contra explosiones, antichispas

Alimentación eléctrica / Salida de corriente / HART®, Modbus®	
Terminales HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Terminales Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_S	HART: 45 V, Modbus: 30 V
Zone 2:	T_{amb} = –40 a xx °C*
Zone 22:	T_{amb} = –40 a 75 °C
Carcasa:	TIPO 4X

* La temperatura xx °C depende de la clase de temperatura T_{class}

Alimentación eléctrica / PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus®	
Terminales de bus de campo	BUS CONNECTION + / BUS CONNECTION –
U_M	45 V de corriente continua
Zone 2:	T_{amb} = –40 a xx °C* Instrumento de campo FISCO, FF-816
Zone 22:	T_{amb} = –40 a 75 °C Instrumento de campo FISCO, FF-816
Carcasa:	TIPO 4X

* La temperatura xx °C depende de la clase de temperatura T_{class}

Salida binaria

Para los aparatos con comunicación HART®, Modbus®, PROFIBUS® y FOUNDATION Fieldbus®.
La salida binaria está realizada como optoacoplador o como contacto NAMUR (conforme a DIN 19234).

- Cuando el contacto NAMUR está cerrado, la resistencia interna es de aprox. 1000 Ω.
- Cuando el contacto está abierto, la resistencia interna es > 10 kΩ.

Si es necesario, la salida binaria puede cambiarse a un optoacoplador.

- NAMUR con amplificador separador de conmutación
- Salida binaria Ex nA: U_B = 16 a 30 V, I_B = 2 a 30 mA

Salida digital	
Terminales de conexión	SALIDA BINARIA 1+ / SALIDA BINARIA 4–
U_M	45 V
T_{amb} = –40 a 75 °C*	

* Véanse los intervalos de temperatura en **Datos de temperatura** en la página 13.

Entrada analógica

Entrada analógica	
Terminales de conexión	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb} = –40 a 75 °C	

Condiciones especiales

- ¡Si el fabricante **no** ha indicado el tipo de protección del aparato en la placa de características, el usuario debe marcar por un medio **claramente visible** el tipo de protección en la placa de características al instalar el aparato!
- La superficie pintada se carga electrostáticamente. Si la superficie pintada del dispositivo está relativamente libre de impurezas, como suciedad, polvo o aceite y la humedad relativa del aire es de > 30 %, se puede convertir en una fuente de ignición.
- Se deben seguir las indicaciones para evitar explosiones en entornos de riesgo por descargas electrostáticas conforme a las normas PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1.
- Se debe garantizar que la sobretensión se limita al 140 % de la tensión de servicio máxima de 45 V.

Protección contra sobretensiones

El cliente debe proporcionar una protección contra sobretensiones externa para los aparatos.
Se debe garantizar que la sobretensión se limite al 140 % (HART: 63 V DC, Modbus: 42 V DC) de la tensión de servicio máxima U_S.

Datos de temperatura

Rango de temperatura de servicio

La máxima temperatura ambiente permitida y la máxima temperatura medida del fluido dependen una de la otra y de la clase de temperatura.

- El rango de temperatura ambiente T_{amb} es de −40 a 85 °C (−40 a 185 °F).
- El rango de temperatura del fluido T_{medium} es de −200 a 400 °C (−328 a 752 °F).

Aparatos sin indicador LCD y con comunicación HART® / Modbus®

Clase de temperatura	T_{amb} máx.	T_{medium} máx.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Aparatos con indicador LCD, código de pedido L1 y comunicación HART® / Modbus®

Clase de temperatura	$T_{amb.}$ máx.	T_{medium} máx.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

Aparatos con indicador LCD, código de pedido L2 y comunicación HART® / Modbus®

Clase de temperatura	$T_{amb.}$ máx.	T_{medium} máx.
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Aparatos con comunicación PROFIBUS® / FOUNDATION Fieldbus®

Clase de temperatura	T_{amb} máx.	T_{medium} máx.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

... 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de protección "seguridad intrínseca" (Intrinsically safe)

¡Solo con aparatos con comunicación HART®, PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®
(código de pedido "Señal de salida H1, H5, P1 o F1")!

Marcación de protección contra explosiones

ATEX / IECEx

Código de pedido ATEX "Protección contra explosiones: A4, B8, B9"	
Certificado de homologación de modelos de construcción:	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(para aparatos con PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus)	

Código de pedido IECEx "Protección contra explosiones: N2, N8, N9"	
Certificado de conformidad:	IECEx FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(para aparatos con PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus)	
Parámetros eléctricos; véase el certificado IECEx FME 13.0004X	

FM approval para EE. UU. y Canadá

Homologación FM para EE. UU. y Canadá:	
Código de pedido "Protección contra explosiones: F4, F8, F9"	
IS Control Drawing:	3KXF065215U0109
IS/S. Intrinseque (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
Cl I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(para aparatos con PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus)	

NEPSI (China)

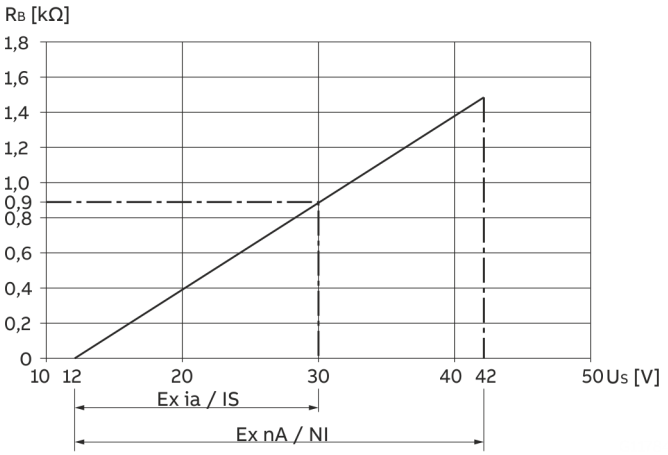
Código de pedido NEPSI "Protección contra explosiones: S6, S8, S9"
Ex ia IIC T4 a T6 Ga
Ex iaD 20 T85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816
(para aparatos con PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus)
Parámetros eléctricos; véase el certificado GYJ14.1088X

Datos eléctricos y de temperatura

Los símbolos utilizados en este capítulo tienen el significado que se indica a continuación.

Abreviatura	Descripción
U_S	Tensión de alimentación del aparato (U_{Supply})
U_M	Tensión máxima permitida ($U_{Maximum}$)
R_B	Resistencia de carga
I_{max}	Máxima corriente permitida ($I_{Maximum}$)
P_i	Potencia máxima permitida del aparato conectado
C_i	Capacidad interna máxima permitida del aparato conectado
L_i	Inductividad interna máxima permitida del aparato conectado

Suministro de energía



La tensión U_S = 12 V se refiere a una carga de 0 Ω.

R_B Carga máxima permitida en el circuito de alimentación eléctrica, p. ej.: indicador, registrador o resistencia de potencia.

Figura 5: Alimentación eléctrica en zona 0, 1, 20, 21, protección Ex "Seguridad intrínseca"

Alimentación eléctrica / salida de corriente / salida HART®	
Terminales de conexión	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Zone 0:	T_{amb} = –40 a 85 °C*
U_M	30 V
I_{max}	Véase **Tablas de valores límite** en la página 16
P_i	
C_i	13 nF para la opción de indicador L1
	17 nF para el resto de opciones
L_i	10 µH
Zone 20:	T_{amb} = –40 a 85 °C*

* Véanse los intervalos de temperatura en **Tablas de valores límite** en la página 16.

Alimentación eléctrica y salida PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®	
Terminales de conexión	BUS CONNECTION+ / BUS CONNECTION–
Zone 0:	Instrumento de campo FISCO, FF-816
	$T_{amb.}$ = –40 a 85 °C*
U_M	24 V para FF-816,
	17,5 V para FISCO
I_{max}	Véase **Tablas de valores límite** en la página 16
P_i	1,2 W para FF-816,
	5,32 W para FISCO
C_i	5 nF
L_i	10 µH

* Véanse los intervalos de temperatura en **Tablas de valores límite** en la página 16.

Salida binaria

La salida binaria está realizada como optoacoplador o como contacto NAMUR (conforme a DIN 19234).

- Cuando el contacto NAMUR está cerrado, la resistencia interna es de aprox. 1000 Ω.
- Cuando el contacto NAMUR está abierto, la resistencia interna es > 10 kΩ.

Si es necesario, la salida binaria puede cambiarse a un optoacoplador.

- NAMUR con amplificador separador de conmutación
- Salida binaria: Ex ia: U_i = 30 V DC

Salida digital	
Terminales de conexión	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
Zone 0:	
U_{max}	30 V
I_{max}	30 mA
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zone 20:	T_{amb}= –40 a 85 °C*

Entrada analógica	
Terminales de conexión	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
Zone 0:	
U_{max}	Véase **Tablas de valores límite** en la página 16
I_{max}	
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zone 20:	T_{amb}= –40 a 85 °C*

* Véanse los intervalos de temperatura en **Tablas de valores límite** en la página 16.

Condiciones especiales

- ¡Si el fabricante **no** ha indicado el tipo de protección del aparato en la placa de características, el usuario debe marcar por un medio **claramente visible** el tipo de protección en la placa de características al instalar el aparato!
- La superficie pintada se carga electrostáticamente. Si la superficie pintada del dispositivo está relativamente libre de impurezas, como suciedad, polvo o aceite y la humedad relativa del aire es de > 30 %, se puede convertir en una fuente de ignición.
- Se deben seguir las indicaciones para evitar explosiones en entornos de riesgo por descargas electrostáticas conforme a las normas PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1.
- En el caso de los aparatos con la opción de pedido "**Material de la caja / conexión de cable – A1 o B1**", la carcasa del transmisor se realiza en aluminio y puede ser una fuente de ignición debido a las chispas si se somete a fricción mecánica o impactos.
  - Para cualquier trabajo en los aparatos, utilice únicamente herramientas homologadas para el trabajo con aluminio en áreas explosivas.
  - Evite la fricción mecánica y los impactos en los componentes de aluminio.

Aparatos con protección CEM ampliada

En el caso de los aparatos con código de pedido "**Equipamiento adicional para aparatos – G4**", los circuitos eléctricos deben conectarse al aparato a través de barreras de seguridad separadas galvánicamente.

Aparatos con salida PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®

- En el caso de los aparatos con diseño remoto, el bus de campo debe conectarse al aparato a través de barreras de seguridad separadas galvánicamente.
- La alimentación eléctrica, la salida binaria y la entrada analógica deben considerarse como circuitos separados intrínsecamente seguros.
  Si la alimentación eléctrica, la salida binaria y la entrada analógica se tienden a través de un cable multipolar común, el encaminamiento y la instalación del cable deben satisfacer las normas de los circuitos intrínsecamente seguros.

... 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

... Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de protección "seguridad intrínseca" (Intrinsically safe)

Tablas de valores límite

Rango de temperatura de servicio

- El rango de temperatura ambiente T_{amb} del aparato es de −40 a 85 °C.
- El rango de temperatura del fluido T_{medium} es de −200 a 400 °C.

Aparatos sin indicador LCD

Aparato con código de pedido "Señal de salida – H1, H5 y M4"

Clase de temperatura	T_{amb} máx.	U_M	I_{max}	P_i máx.	T_{medium} máx.
Alimentación eléctrica, salida de corriente / salida HART®, entrada analógica					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Salida digital					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Dependiendo de los datos eléctricos del separador de alimentación conectado.

Aparatos con indicador LCD, código de pedido L1

Aparato con código de pedido "Señal de salida – H1, H5 y M4"

Clase de temperatura	T_{amb} máx.	U_M	I_{max}	P_i máx.	T_{medium} máx.
Alimentación eléctrica, salida de corriente / salida HART®, entrada analógica					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Salida digital					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Dependiendo de los datos eléctricos del separador de alimentación conectado.

... 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

... Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de protección "seguridad intrínseca" (Intrinsically safe)

Aparatos con indicador LCD, código de pedido L2 (uso mediante el cristal delantero)
Aparato con código de pedido "Señal de salida – H1, H5 y M4"

Clase de temperatura	T_{amb} máx.	U_{Mx}	I_{max}	P_i máx.	T_{medium} máx.
Alimentación eléctrica, salida de corriente / salida HART®, entrada analógica					
T4*	≤ 60 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T4*	≤ 60 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Salida digital					
T4	≤ 60 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Dependiendo de los datos eléctricos del separador de alimentación conectado.

Aparato con código de pedido "Señal de salida – P1 y F1"

Clase de temperatura	T_{amb} máx.	U_M	I_{max}	P_i máx.	T_{medium} máx.
Suministro de energía					
T4	≤ 85 °C				90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C				90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Salida digital					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Entrada analógica					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Dependiendo de los datos eléctricos del separador de alimentación conectado.

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

Tipo de protección "blindaje antideflagrante" (Flameproof enclosure) – Zona 1, 21

Marcación de protección contra explosiones

ATEX / IECEx

ATEX	
Código de pedido	A9, B9
Certificado de homologación de modelos de construcción	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) tensión de alimentación 42 V DC, Um: 45 V	

IECEx	
Código de pedido	N3, N9
Certificado de conformidad	IECEx FME 13.0004X
Ex db ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) tensión de alimentación 42 V DC, Um = 45 V	

FM approval para EE. UU. y Canadá

Homologación FM para EE. UU. y Canadá	
Código de pedido	F1, F9
XP-IS (EE. UU.) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG XP-IS (Canadá) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG CL I, ZONA 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C TIPO 4X Tamb = 75 °C "Dual seal device"	

NEPSI (China)

NEPSI	
Código de pedido	S1, S9
Ex d ia IIC T6 Gb / Ga	
DIP A21 Ta 85 °C	
Parámetros eléctricos; véase el certificado GYJ14.1088X	

Datos eléctricos y de temperatura

Los símbolos utilizados en este capítulo tienen el significado que se indica a continuación.

Abreviatura	**Descripción**
U_S	Tensión de alimentación del aparato (U_{Supply})
U_M	Tensión máxima permitida ($U_{Maximum}$)
R_B	Resistencia de carga

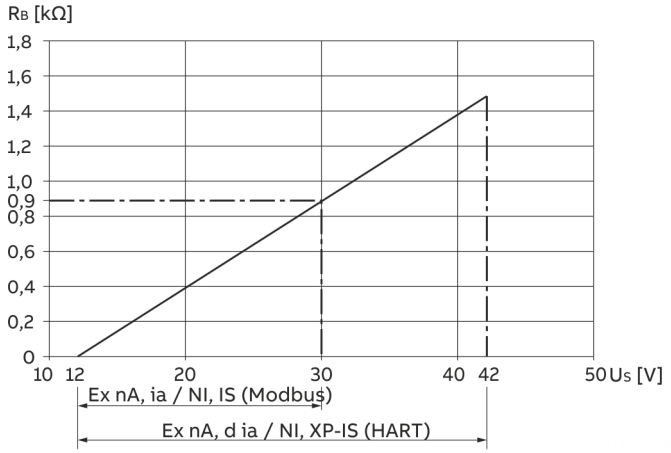
Suministro de energía

Ex d ia Gb/Ga:

U_S= 12 a 42 V DC

Aviso

- La alimentación eléctrica y la salida binaria deberán utilizarse, exclusivamente, con o sin seguridad intrínseca. No se permiten combinaciones.
- En caso de circuitos de corriente intrínsecamente seguros, a lo largo de la sección de la línea de este circuito de corriente deberá establecerse una conexión equipotencial.



La tensión U_S = 12 V se refiere a una carga de 0 Ω.

R_B Carga máxima permitida en el circuito de alimentación eléctrica, p. ej.: indicador, registrador o resistencia de potencia.

Figura 6: Alimentación eléctrica en zona 1, protección contra explosiones

Alimentación eléctrica / salida de corriente / salida HART®, Modbus®	
Terminales HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Terminales Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_M	HART: 45 V, Modbus: 30 V
T_{amb}	–40 a 75 °C

Salida binaria

La salida digital está realizada como optoacoplador o como contacto NAMUR (conforme a DIN 19234).

- Cuando el contacto NAMUR está cerrado, la resistencia interna es de aprox. 1000 Ω.
- Cuando el contacto NAMUR está abierto, la resistencia interna es > 10 kΩ.

Si es necesario, la salida binaria puede cambiarse a un optoacoplador.

- NAMUR con amplificador separador de conmutación
- Salida binaria: Ex d ia: U_M = 45 V

Salida digital	
Terminales de conexión	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
U_M	45 V
T_{amb}	–40 a 75 °C

Entrada analógica

Entrada analógica	
Terminales de conexión	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb}	–40 a 75 °C

Condiciones especiales

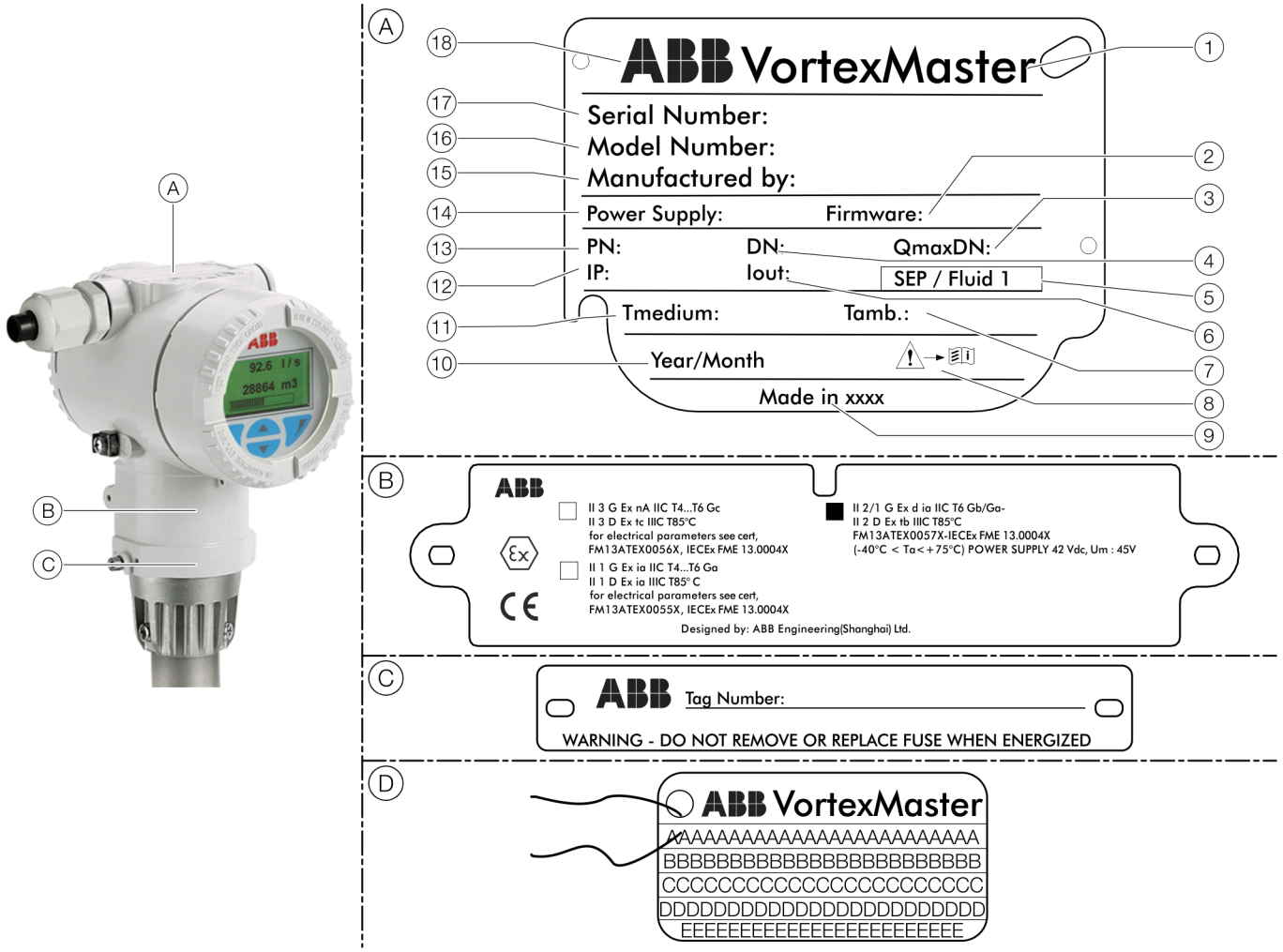
- ¡Si el fabricante **no** ha indicado el tipo de protección del aparato en la placa de características, el usuario debe marcar por un medio **claramente visible** el tipo de protección en la placa de características al instalar el aparato!
- La superficie pintada se carga electrostáticamente. Si la superficie pintada del dispositivo está relativamente libre de impurezas, como suciedad, polvo o aceite y la humedad relativa del aire es de > 30 %, se puede convertir en una fuente de ignición.
- Se deben seguir las indicaciones para evitar explosiones en entornos de riesgo por descargas electrostáticas conforme a las normas PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1.
- En el caso de los aparatos con la opción de pedido "Material de la caja / conexión de cable – A1 o B1", la carcasa del transmisor se realiza en aluminio y puede ser una fuente de ignición debido a las chispas si se somete a fricción mecánica o impactos.
  - Para cualquier trabajo en los aparatos, utilice únicamente herramientas homologadas para el trabajo con aluminio en áreas explosivas.
  - Evite la fricción mecánica y los impactos en los componentes de aluminio.

Reparación

Los aparatos del tipo de protección "blindaje antideflagrante / Flameproof enclosure" cuentan con ranuras resistentes a descargas disruptivas en la carcasa.
Antes de iniciar cualquier trabajo de reparación, póngase en contacto con el servicio técnico de ABB.

3 Identificación del producto

Placa de características



(A) Placa de características
(B) Placa de homologación con señalización Ex
(C) Placa con denominación del punto de medición (número de etiqueta)
(D) Placa colgante con datos del cliente de acero inoxidable (opcional)
(1) Nombre de producto
(2) Versión de firmware
(3) Caudal máximo por diámetro nominal
(4) Diámetro nominal
(5) Clasificación del equipo a presión (SEP o grupo de fluidos)
(6) Salida de corriente
(7) Máxima temperatura ambiente
(8) Símbolo: leer las instrucciones de funcionamiento antes del uso
(9) País del fabricante
(10) Fecha de fabricación
(11) Temperatura máxima del fluido
(12) Tipo de protección IP
(13) Nivel de presión
(14) Alimentación eléctrica
(15) Dirección del fabricante
(16) Número de modelo
(17) Número de serie
(18) Logo del fabricante

Figura 7: Placas de señalización y de características (ejemplo)

Aviso
El aparato se puede suministrar de manera opcional con una placa colgante fijada con alambres (D) de acero inoxidable. En la placa colgante se indica con láser el texto específico del cliente indicado en el pedido.
Para ello hay disponibles 4 filas con 32 caracteres cada una.

4 Transporte y almacenamiento

Controles

Inmediatamente después de desembalarlos hay que asegurarse de que los aparatos no presenten daños por transporte inadecuado.
Los daños de transporte deben ser documentados.
Todas las reclamaciones de indemnización por daños deberán presentarse inmediatamente, y antes de la instalación, ante el expedidor competente.

Transporte

⚠ PELIGRO

Peligro de muerte por cargas suspendidas.
Las cargas suspendidas presentan un riesgo de caída de la carga.
- Se prohíbe la presencia de personas debajo de cargas suspendidas.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por caída del dispositivo.
El centro de gravedad del dispositivo puede encontrarse por encima de los puntos de suspensión de las correas portadoras.
- Asegúrese de que el dispositivo no se deslice ni gire durante su transporte.
- Sostenga el dispositivo lateralmente durante su transporte.

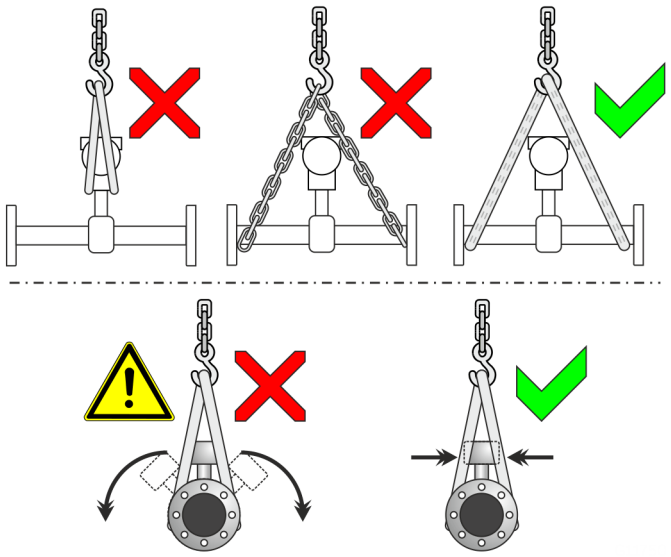


Figura 8: Indicaciones de transporte

Aparatos abridados ≤ DN 300
- Utilice eslingas para transportar las versiones abridadas inferiores a DN 350.
- Coloque las eslingas alrededor de ambas conexiones de proceso para levantar el aparato. No utilizar cadenas, para no dañar la carcasa.

Aparatos abridados > DN 300
- Si se transporta con una carretilla elevadora, la carcasa podría abollarse.
- Para transportar el aparato abridado, no se puede elevar por el centro de la carcasa con una carretilla elevadora.
- Los aparatos abridados no deben levantarse por la caja de conexiones ni por el centro de la carcasa.
- Use únicamente las argollas de transporte presentes en el aparato para levantarlo y colocarlo en la tubería.

Almacenamiento del dispositivo

Para el almacenamiento de los dispositivos, deben seguirse los siguientes puntos:
- Almacenar el dispositivo en su embalaje original y en un lugar seco y sin polvo.
- Observar las condiciones ambientales permitidas para el transporte y almacenamiento.
- No exponer el dispositivo directamente a la radiación solar prolongada.
- En principio, el tiempo de almacenamiento es ilimitado. Sin embargo, deberán tenerse en cuenta las condiciones generales de garantía del proveedor indicadas en la confirmación del pedido.

Condiciones ambientales
Las condiciones ambientales para el transporte y almacenamiento se corresponden con las condiciones ambientales para el funcionamiento del aparato.
Véase **Condiciones ambientales** en la página 29.

... 4 Transporte y almacenamiento

Devolución de aparatos

En caso de devolución de aparatos para su reparación o recalibración, utilice el embalaje original o un recipiente de transporte adecuado y seguro.
Adjunte el formulario de devolución completado que corresponde al aparato (véase **Formulario de devolución** en la página 84).
En virtud de la Directiva de la UE sobre sustancias peligrosas, los poseedores de residuos especiales son responsables de su eliminación y deben respetar las siguientes disposiciones para su envío:
Todos los aparatos enviados a ABB deben estar libres de cualquier sustancia peligrosa (ácidos, lejías, soluciones, etc.).

Dirección de devoluciones:
Consulte al Servicio de atención al cliente (dirección en la página 5) para el establecimiento colaborador más cercano.

5 Instalación

Instrucciones de seguridad

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión si se activa el dispositivo con la carcasa o la caja de conexión abierta.

Antes de abrir la carcasa o la caja de conexión, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Se debe disponer de un certificado que autorice la utilización de fuego.
- Asegúrese de que no haya peligro de explosión.
- Desconecte la alimentación eléctrica antes de la apertura y mantenga un tiempo de espera de t > 2 minutos.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por las condiciones de proceso.

Las condiciones de proceso, p. ej., temperaturas y presiones altas, fluidos tóxicos y agresivos, pueden originar riesgos al trabajar en el dispositivo.

- Antes de realizar trabajos en el dispositivo, es necesario asegurarse de que no pueden surgir riesgos a causa de las condiciones de proceso.
- Al realizar trabajos en el dispositivo, se debe utilizar un equipo de protección adecuado en caso necesario.
- Es preciso purgar la presión del dispositivo/tubería, dejar enfriar y limpiar en caso necesario.

Requisitos de montaje

Generalidades

Los caudalímetros vortex o swirl pueden instalarse en cualquier punto del sistema de tuberías. Sin embargo, deberán cumplirse las siguientes condiciones de instalación:

- Las condiciones ambientales prescritas.
- Los tramos de entrada y salida recomendados.
- El sentido de flujo debe corresponder con la flecha del sensor.
- Se deberá mantener la distancia mínima necesaria para poder desmontar el transmisor y cambiar la sonda.
- Se deberán evitar oscilaciones mecánicas de la tubería (vibraciones). Instalar un dispositivo de apoyo, si es necesario.
- El diámetro interior del sensor debe corresponderse con el diámetro interior de la tubería.
- En sistemas de tuberías largas deberán evitarse oscilaciones de presión en caso de caudal cero. Instalar compuertas intermedias, si es necesario.
- Reducción de caudales alternantes (pulsantes) por medio de dispositivos amortiguadores apropiados en caso de alimentación mediante bomba de pistón o compresor. La pulsación restante no debe superar el 10 %. La frecuencia del dispositivo alimentador no debe encontrarse en el rango de la frecuencia de medida del caudalímetro instalado.
- Las válvulas / compuertas deberían estar colocadas normalmente en sentido de flujo y detrás del caudalímetro (valor típico: 3 × DN). Si la alimentación de fluido se realiza mediante bombas de pistón, bombas de émbolo buzo o compresores [presiones de líquidos > 10 bar (145 psi)], es posible, cuando la válvula está cerrada, que en la tubería se produzcan oscilaciones hidráulicas del fluido. En este caso es imprescindible instalar la válvula en sentido de flujo y delante del caudalímetro. Si es necesario, prever dispositivos apropiados de amortiguación (p. ej., depósito de aire).
- Durante la medida de líquidos hay que asegurarse de que el sensor esté lleno de fluido y no pueda vaciarse completamente.
- Durante la medida de líquidos o vapores no deben producirse efectos de cavitación.
- Es necesario tener en cuenta la relación entre la temperatura del fluido y la temperatura ambiente (véase la ficha técnica).
- Si los fluidos se calientan a temperaturas superiores a 150 °C (302 °F), el sensor deberá instalarse de tal forma que el transmisor o la caja de conexión estén orientados hacia un lado o hacia abajo.

… 5 Instalación

… Requisitos de montaje

Tramos de entrada y salida

SwirlMaster FSS430, FSS450

Debido a su principio de funcionamiento, el caudalímetro Swirl funciona casi sin tramos de entrada y salida.
Las figuras siguientes muestran los tramos de entrada y salida recomendados para distintas instalaciones.

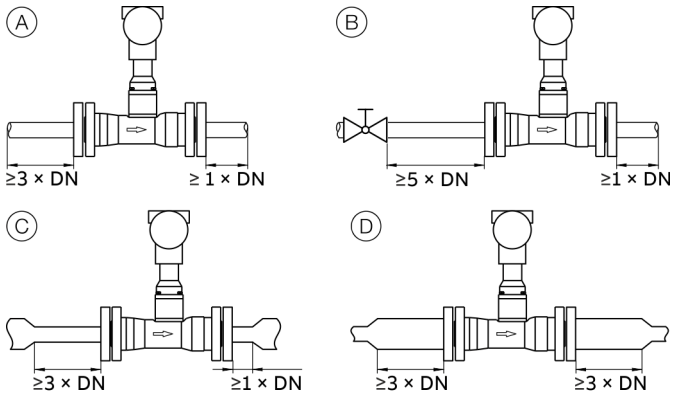


Figura 9: Tramo recto de tubería

Instalación		Tramo de entrada	Tramo de salida
A	Tramo recto de tubería	mín. 3 × DN	mín. 1 × DN
B	Válvula antes de tubo de medición	mín. 5 × DN	mín. 1 × DN
C	Reducción de tubo	mín. 3 × DN	mín. 1 × DN
D	Ampliación de tubo	mín. 3 × DN	mín. 3 × DN

Igualmente, detrás de piezas de reducción con conos reductores conforme a DIN 28545 (α/2 = 8°) no se necesita instalar tramos de entrada y salida adicionales.

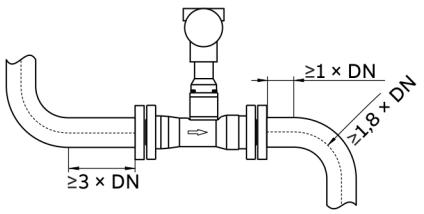


Figura 10: Tramo de tubería con codos de tubo

Instalación	Tramo de entrada	Tramo de salida
Codo de tubo sencillo antes o detrás del tubo de medición	mín. 3 × DN	mín. 1 × DN

Si el radio de curvatura de codos de tubo sencillos o dobles antes o detrás del aparato es superior a 1,8 × DN, no se requieren tramos de entrada y salida.

VortexMaster FSV430, FSV450

Para garantizar la plena seguridad funcional es necesario que el perfil de corriente no presente, en lo posible, perturbaciones por el lado de la tubería de entrada.
Las figuras siguientes muestran los tramos de entrada y salida recomendados para distintas instalaciones.

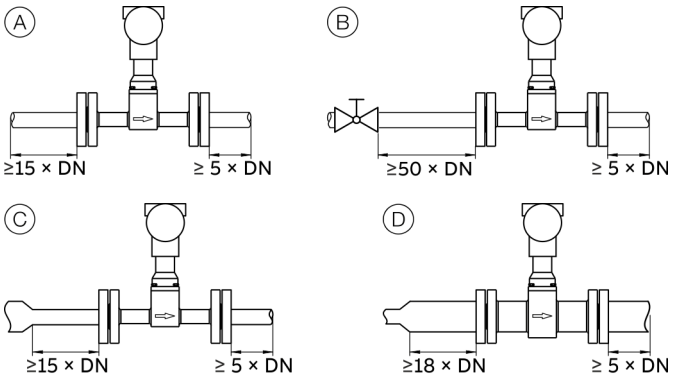


Figura 11: Tramo recto de tubería

Instalación		Tramo de entrada	Tramo de salida
A	Tramo recto de tubería	mín. 15 × DN	mín. 5 × DN
B	Válvula antes de tubo de medición	mín. 50 × DN	mín. 5 × DN
C	Reducción de tubo	mín. 15 × DN	mín. 5 × DN
D	Ampliación de tubo	mín. 18 × DN	mín. 5 × DN

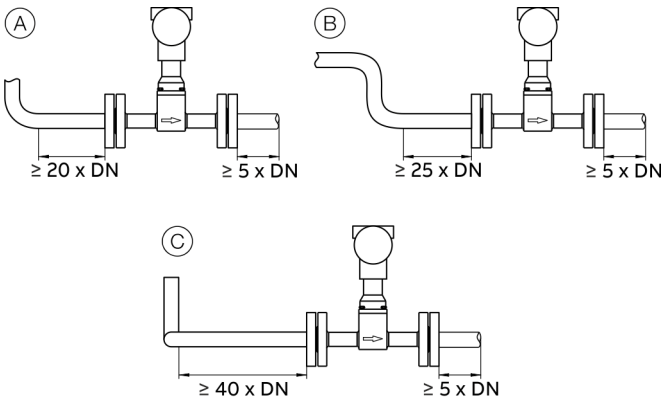


Figura 12: Tramo de tubería con codos de tubo

Instalación		Tramo de entrada	Tramo de salida
(A)	Codo de tubo sencillo	mín. 20 × DN	mín. 5 × DN
(B)	Codo de tubo con forma de S	mín. 25 × DN	mín. 5 × DN
(C)	Codo de tubo tridimensional	mín. 40 × DN	mín. 5 × DN

Prevención de la cavitación

Para evitar efectos de cavitación durante la medida de líquidos se necesita una sobrepresión estática (presión posterior) tras el aparato. Para estimar esta presión puede utilizarse la siguiente ecuación:

$$p_1 \geq 1{,}3 \times p_2 + 2{,}6 \times \Delta p'$$

ρ_1	Sobrepresión estática detrás del aparato (mbar)
ρ_2	Presión del vapor del líquido a la temperatura de funcionamiento (mbar)
$\Delta\rho'$	Caída de presión, fluido (mbar)

Instalación a temperaturas de fluidos altas

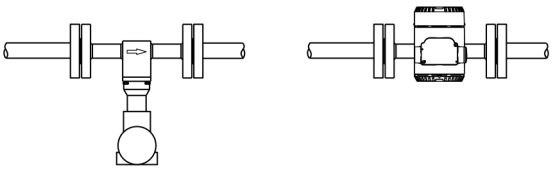
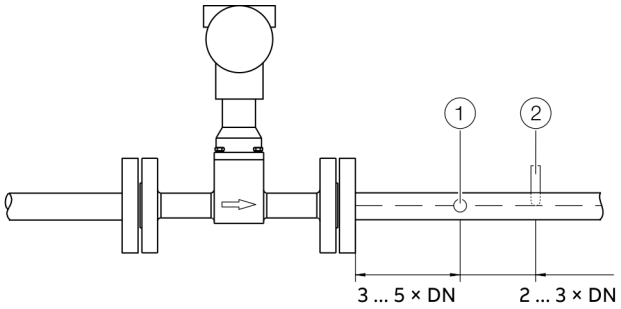


Figura 13: Instalación con temperaturas de fluidos altas

Si los fluidos se calientan a temperaturas superiores a 150 °C (302 °F), el sensor deberá instalarse de tal forma que el transmisor esté orientado hacia un lado o hacia abajo.

Instrucciones de montaje para medición de presión y temperatura externas



(1) Punto de medición de presión (2) Punto de medición de temperatura

Figura 14: Configuración de los puntos de medición de temperatura y presión

Para medir las temperaturas directamente, el caudalímetro puede equiparse opcionalmente con un PT100. Este medidor de temperatura permite, p. ej., controlar la temperatura del fluido o medir vapores saturados y expresar los resultados directamente en unidades de masa.
Si la compensación de la presión y temperatura debe realizarse externamente (p. ej., mediante el ordenador de medición de caudal), los puntos de medición deben instalarse como se muestra.

… 5 Instalación

… Requisitos de montaje

Instalación de dispositivos de regulación

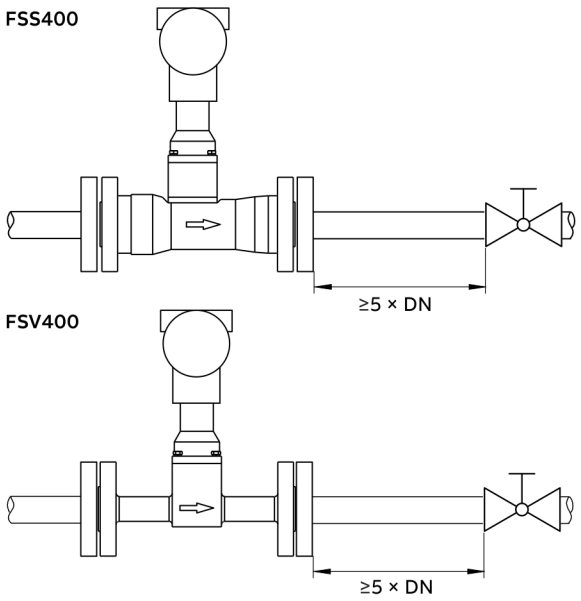
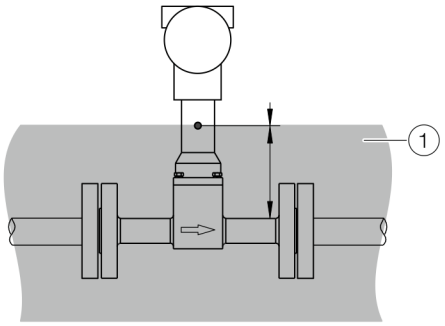


Figura 15: Instalación de dispositivos de regulación

Los dispositivos de regulación y ajuste en el sentido de flujo deben colocarse **detrás** del caudalímetro con una distancia mínima de 5 × DN.
Si la alimentación de fluido se realiza mediante bombas de pistón, bombas de émbolo buzo o compresores [presiones de líquidos > 10 bar (> 145 psi)], es posible, cuando la válvula está cerrada, que en la tubería se produzcan oscilaciones hidráulicas del fluido.
En este caso es imprescindible instalar la válvula en el sentido de flujo y **antes** del caudalímetro.
Si es necesario, prever dispositivos apropiados de amortiguación (p. ej., depósito de aire en caso de alimentación por compresores).

El **SwirlMaster FSS400** es especialmente adecuado para estas configuraciones.

Aislamiento del sensor



① Aislamiento

Figura 16: Aislamiento del tubo de medición

Las tuberías se pueden aislar hasta el pequeño orificio de la torre del sensor.

AVISO

Sobrecalentamiento del transmisor
El aislamiento por encima del cuello del sensor puede provocar el sobrecalentamiento del transmisor o la penetración de humedad en el mismo.

- Incluso con un aislamiento correcto, puede producirse un sobrecalentamiento del transmisor si la temperatura ambiente en el lugar de instalación del transmisor provoca condiciones extremas en combinación con alta temperatura del fluido.
- El usuario debe observar las condiciones ambientales y asegurarse de que se toman medidas para evitar el sobrecalentamiento de los componentes del transmisor.

Utilización de calefacciones auxiliares
Se permite el uso de calefacciones auxiliares con las siguientes condiciones:

- Cuando están montados firmemente sobre o alrededor de la tubería.
- Si se tienden dentro del aislamiento con el aislamiento de la tubería existente (debe respetarse el grosor máximo especificado en Figura 16).
- Si la temperatura máxima de la calefacción auxiliar es inferior o igual a la temperatura máxima del fluido.

Aviso
Se deben respetar los requisitos de instalación conforme a la norma EN 60079-14.
Hay que tener en cuenta que el uso de calefacciones auxiliares no tiene influencia negativa sobre la protección CEM ni causa vibraciones adicionales.

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente

Conforme a IEC 60068-2-78

Protección contra explosiones	Rango de temperatura ambiente T_{amb} Estándar	Avanzado
Sin protección contra explosiones	−20 a 85 °C (−4 a 185 °F)	−40 a 85 °C (−40 a 185 °F)
Ex ia, Ex nA	−20 °C < Ta < xx °C* (−4 °F < Ta < xx °F)*	−40 °C < Ta < xx °C* (−40 °F < Ta < xx °F)*
Ex d ia, XP-IS	−20 a 75 °C (−4 a 167 °F)	−40 a 75 °C (−40 a 167 °F)
IS, NI	−20 °C < Ta < xx °C* (−4 °F < Ta < xx °F)*	−40 °C < Ta < xx °C* (−40 °F < Ta < xx °F)*

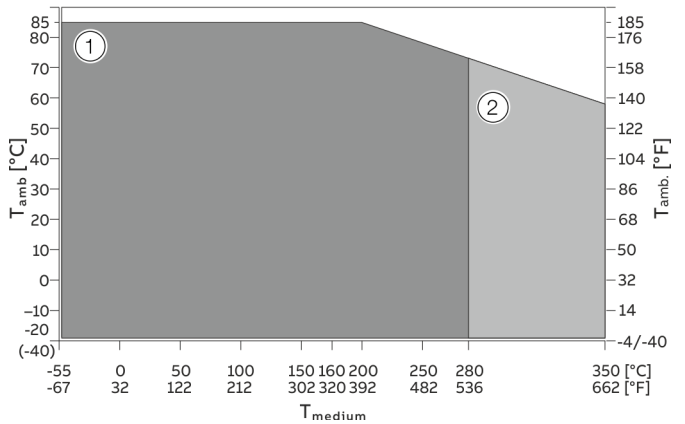
* La temperatura xx °C (xx °F) depende de la clase de temperatura T_{class}

Humedad relativa

Diseño	Humedad relativa
Estándar	Máximo 85 %, en promedio anual ≤ 65 %

Rango de temperatura del fluido

Diseño	T_{medium}
Estándar	−55 a 280 °C (−67 a 536 °F)
Versión de alta temperatura (opcional)	−55 a 350 °C (−67 a 662 °F)



① Rango de temperatura de la versión estándar

② Rango de temperatura de la versión de alta temperatura (opcional)

Figura 17: Temperatura del fluido T_{medium} en función de la temperatura ambiente T_{amb}.

Directiva de equipos a presión

Evaluación de conformidad según la categoría III, grupo de fluidos 1, gas.
Asegúrese de que el material de la tubería de medida sea resistentes a los efectos corrosivos del fluido.

Homologación CRN

Algunas versiones de aparatos y opciones de conexión presentan una homologación CRN con referencia "CRN 0F1209.xx".
Para más información, contacte con ABB.

... 5 Instalación

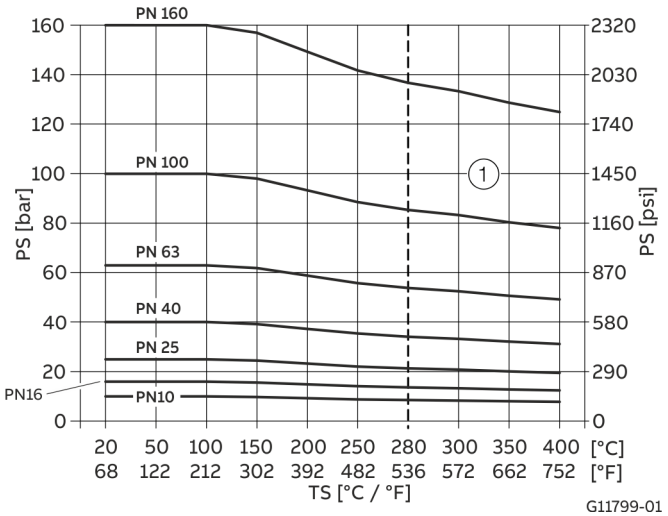
Carga del material

FSV430, FSV450

Aviso

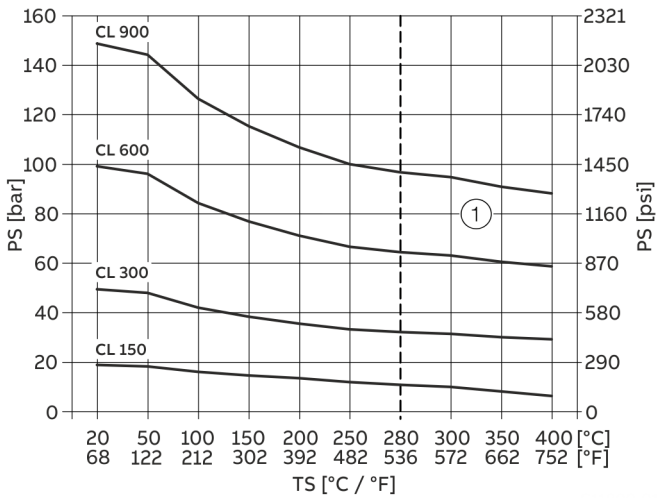
En los aparatos con versión para altas temperaturas con juntas de sensor realizadas en grafito, se aplican presiones nominales distintas de las indicadas en los diagramas.
Para más información, contacte con el servicio posventa de ABB.

Aparatos abridados



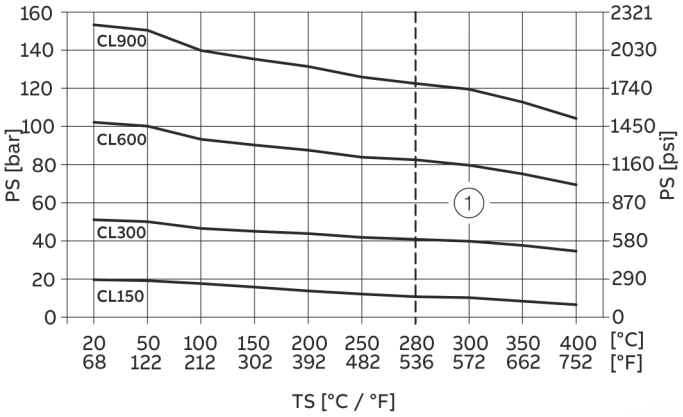
① Intervalo de la versión de alta temperatura

Figura 18: Conexión de proceso con brida DIN



① Intervalo de la versión de alta temperatura

Figura 19: Conexión de proceso con brida ASME (acero inoxidable)



① Intervalo de la versión de alta temperatura

Figura 20: Conexión de proceso con brida ASME (acero al carbono)

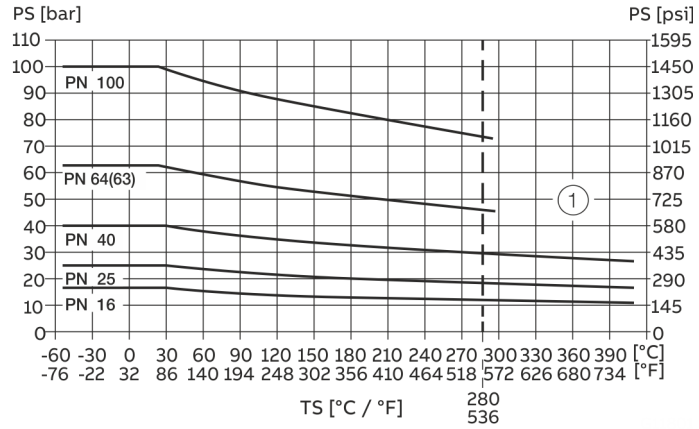
Brida aséptica

Conforme a IEC 11864-2

Diámetro nominal	PS	TS [°C]
DN 25 a 40	25 bar (362,6 psi)	140 °C (284 °F)
DN 50, DN 80	16 bar (232,1 psi)	140 °C (284 °F)

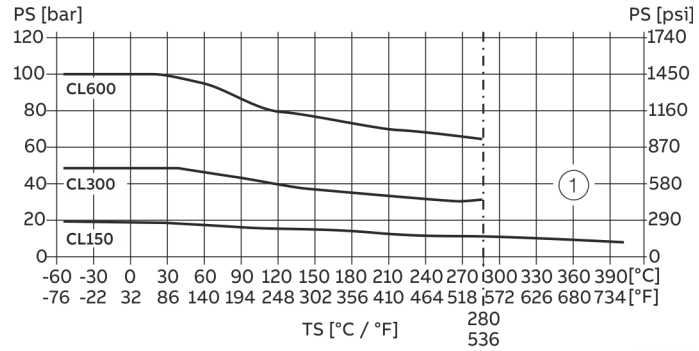
* Si se seleccionan los materiales de junta adecuados

Aparatos tipo Wafer



(1) Intervalo de la versión de alta temperatura

Figura 21: Conexión de proceso, diseño Wafer según DIN



(1) Intervalo de la versión de alta temperatura

Figura 22: Conexión de proceso, diseño Wafer según ASME

FSS430, FSS450

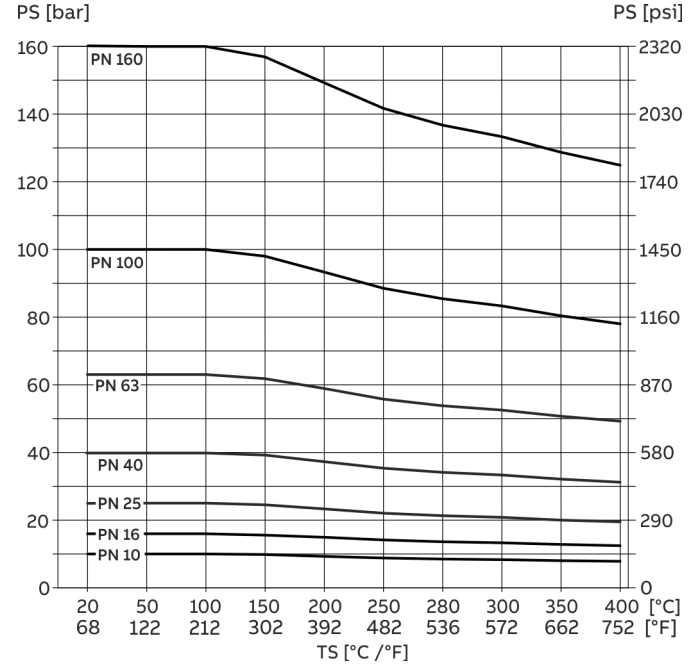


Figura 23: Conexión de proceso con brida DIN

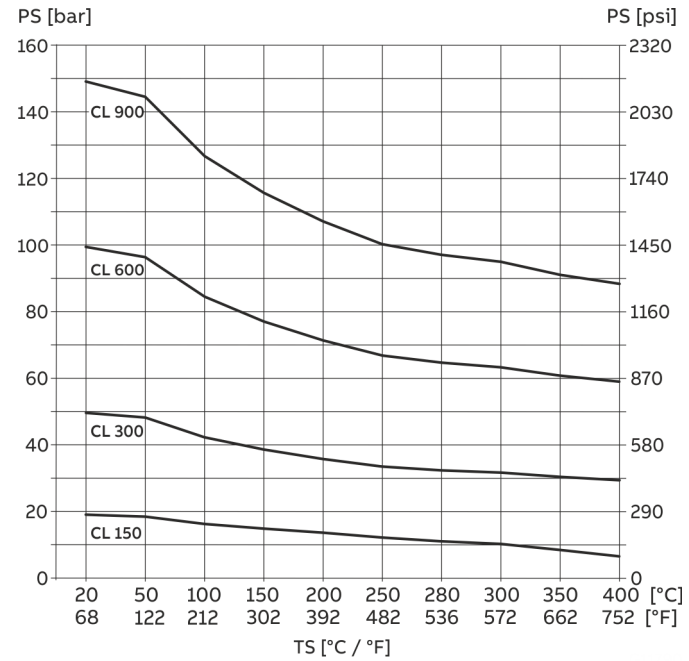


Figura 24: Conexión de proceso con brida ASME

... 5 Instalación

Montaje del sensor

Durante el montaje deben observarse los siguientes puntos:

- Para aparatos con diseño remoto, se debe tener en cuenta que el sensor y el transmisor sean compatibles.
- El sentido del caudal se debe corresponder con la señalización, si existe.
- Al montar las conexiones de brida, asegúrese de no sobrepasar el par máximo de apriete.
- Al montar el aparato se deben evitar tensiones mecánicas (torsión, flexión).
- Los aparatos de tipo Wafer con contrabridas planoparalelas se pueden instalar solamente si se utilizan las juntas apropiadas correspondientes.
- Utilice juntas fabricadas de un material resistente al fluido y a la temperatura del mismo.
- Las tuberías no deben ejercer ninguna fuerza ni par de torsión sobre el aparato.
- Los tapones de los prensaestopas no deben desmontarse antes montar los cables eléctricos.
- Asegúrese de que las juntas de la tapa de la carcasa queden asentadas correctamente. Cierre la tapa correctamente. Apriete las uniones roscadas de la tapa.
- No exponga el convertidor directamente a los rayos del sol; instale un dispositivo de protección contra rayos solares, si es necesario.
- Elija un lugar de montaje que garantice que no entra humedad en la caja de conexiones ni en la carcasa del transmisor.

Montaje del caudalímetro

El aparato se puede instalar en cualquier zona de la tubería, siempre que se cumplan los requisitos de instalación.

1. Coloque el tubo de medición planoparalelo y centrado en la tubería.
2. Coloque las juntas entre las superficies de junta.

Aviso

- Para obtener unos resultados de medición óptimos, hay que procurar que el tubo de medición y las juntas del sensor se ajusten céntricamente.
- Para garantizar un perfil de flujo sin perturbaciones, las juntas no se deben adentrar en la tubería.

3. Introduzca tornillos adecuados en los agujeros taladrados.
4. Engrase ligeramente los pernos roscados.
5. Apriete en diagonal las tuercas, según la figura siguiente. Realice el apriete, en primer lugar, a aprox. un 50 %, en segundo lugar, a aprox. un 80 % y hasta el par máximo solo en un tercer paso.

Aviso

Los pares de apriete de los tornillos dependen, entre otros, de los siguientes factores: temperatura, presión, material de los tornillos y de las juntas. Deberán observarse las normativas vigentes pertinentes.

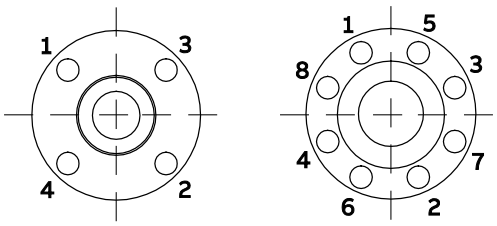
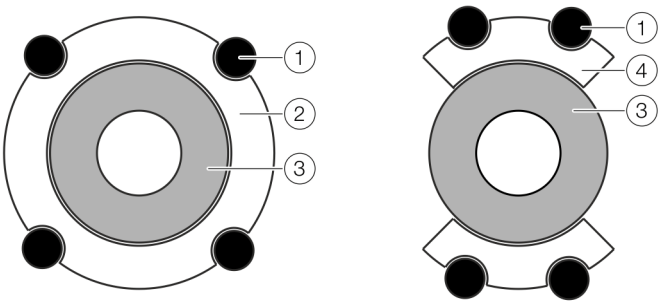


Figura 25: Secuencia de apriete de los tornillos de brida

Centrado del diseño Wafer



① Perno
② Anillo de centrado
③ Tubo de medición (tipo Wafer)
④ Segmento de centrado

Figura 26: Centrado del diseño Wafer con anillo y segmento

El centrado de los aparatos tipo Wafer (solo FSV400) se realiza mediante el diámetro exterior del cabezal del sensor con los pernos correspondientes.
En función de los niveles de presión nominal, se pueden pedir como accesorios de manera adicional manguitos para los pernos, un anillo de centrado hasta DN 80 (3 in) o un segmento de centrado.

Adaptación de la posición del transmisor

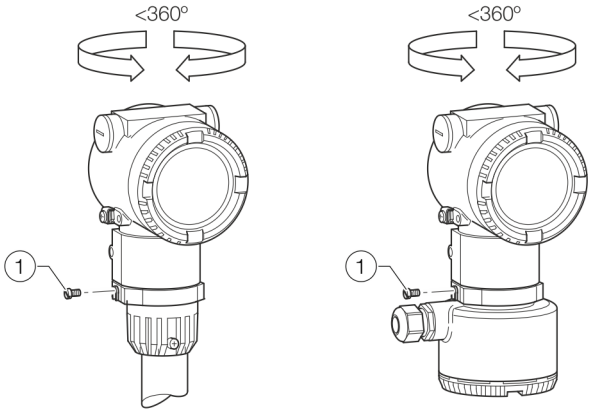
Orientación de la carcasa del transmisor

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión
La protección Ex no funciona si los tornillos de la caja del transmisor están aflojados.
- Antes de la puesta en servicio, es necesario apretar todos los tornillos de la carcasa del transmisor.

AVISO

¡Daños en los componentes!
- La carcasa del transmisor no se debe elevar sin sacar el cable, ya que este se podría romper.
- La carcasa del transmisor no se debe girar más de 360 grados.



① Tornillo de sujeción

Figura 27: Giro de la carcasa del transmisor

1. Afloje el tornillo de sujeción de la carcasa del transmisor con una llave Allen de 4 mm.
2. Gire con cuidado la carcasa del transmisor, hasta alcanzar el sentido deseado.
3. Fije el tornillo de sujeción.

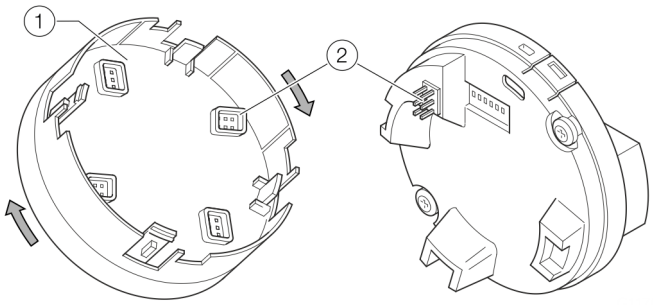
... 5 Instalación

... Adaptación de la posición del transmisor

Orientación del indicador LCD

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones por componentes conductores de tensión!
Cuando la carcasa está abierta, la protección CEM no funciona y el usuario no está protegido contra el riesgo de contacto accidental.
- Antes de abrir la carcasa hay que desconectar la alimentación eléctrica.



① Indicador LCD ② Enchufe de conexión

Figura 28: Orientación del indicador LCD

Para poder leer y utilizar mejor el indicador LCD, este se puede girar en posiciones de 90°.
1. Desatornille la tapa delantera de la carcasa.
2. Tire del indicador LCD y colóquelo en la posición deseada.
3. Atornille la tapa delantera de la carcasa con la mano.

AVISO

¡Pérdida del tipo de protección IP!
Pérdida del tipo de protección IP por asiento incorrecto o daño de la junta tórica.
- Al cerrar la tapa de la carcasa, debe comprobarse que la junta tórica esté asentada correctamente.

Apertura y cierre de la carcasa

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión si se activa el dispositivo con la carcasa o la caja de conexión abierta.
Antes de abrir la carcasa o la caja de conexión, tenga en cuenta los siguientes puntos:
- Se debe disponer de un certificado que autorice la utilización de fuego.
- Asegúrese de que no haya peligro de explosión.
- Desconecte la alimentación eléctrica antes de la apertura y mantenga un tiempo de espera de t > 2 minutos.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por piezas conductoras de tensión.
Un trabajo incorrecto en las conexiones eléctricas puede producir una descarga eléctrica.
- Apague la alimentación eléctrica antes de conectar el aparato.
- Respete las normas y directrices correspondientes relativas a la conexión eléctrica.

AVISO

Pérdida del tipo de protección IP
- Antes de cerrar la tapa de la carcasa, se debe comprobar si la junta tórica está dañada y, en caso necesario, cambiarla.
- Al cerrar la tapa de la carcasa, debe comprobarse que la junta tórica esté asentada correctamente.

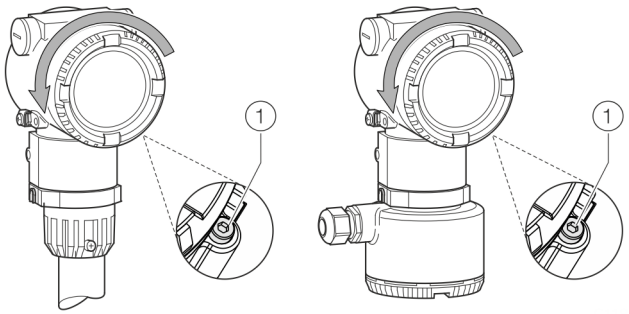


Figura 29: Bloqueo de la tapa (ejemplo)

Para abrir la caja, afloje el dispositivo de bloqueo de la tapa atornillando el tornillo con hexágono interior ①.
Después de cerrar la carcasa, desatornille el tornillo con hexágono interior ① para proteger el dispositivo de bloqueo de la tapa de la carcasa.

Aviso
La tapa de la carcasa solo puede desatornillarse tras unas semanas realizando un esfuerzo físico grande.
Este efecto no está vinculado con el diseño de la rosca, sino que es debido al tipo de sellado.

Aviso
En el caso de los indicadores LCD con manejo TTG (Through The Glass) mediante botones capacitivos, tras cerrar la tapa de la carcasa del transmisor es necesario dejar el aparato brevemente sin tensión. Con ello se calibra la sensibilidad de los botones y se garantiza su funcionamiento óptimo.

6 Conexiones eléctricas

Instrucciones de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por piezas conductoras de tensión.
Un trabajo incorrecto en las conexiones eléctricas puede producir una descarga eléctrica.
- Apague la alimentación eléctrica antes de conectar el aparato.
- Respete las normas y directrices correspondientes relativas a la conexión eléctrica.

Aviso
Si el aparato se utiliza en zonas potencialmente explosivas, se deberán mantener los datos de conexión adicionales indicados en **Utilización en zonas potencialmente explosivas** en la página 6.

La conexión eléctrica debe efectuarse exclusivamente por personal técnico autorizado y de acuerdo con los esquemas de conexiones.
Deben seguirse las instrucciones para la conexión eléctrica indicadas en el manual de instrucciones; de lo contrario, podría verse afectado el tipo de protección eléctrica.
Ponga el sistema de medida a tierra de acuerdo con los requisitos.

… 6 Conexiones eléctricas

Cable de señalización

En los aparatos con diseño remoto, el transmisor y el sensor se interconectan con un cable de señal.

El cable de señal utilizado debe cumplir como mínimo las siguientes especificaciones técnicas.

Especificación del cable	
Impedancia	70 a 120 Ω
Tensión no disruptiva	500 V
Diámetro exterior	6 a 12 mm (0,24 a 0,47 in)
Construcción del cable	3×2×0,75 mm^2, par trenzado
Diámetro del cable	0,75 mm^2
Apantallamiento	Malla de cobre con aprox. un 85 % de cobertura
Rango de temperatura	En función de la aplicación, en caso de utilización en zonas potencialmente explosivas, siga las indicaciones de **Resistencia a temperaturas para cables de conexión** en la página 8.
Longitud máxima del cable de señal	30 m (98 ft)

Cables recomendados

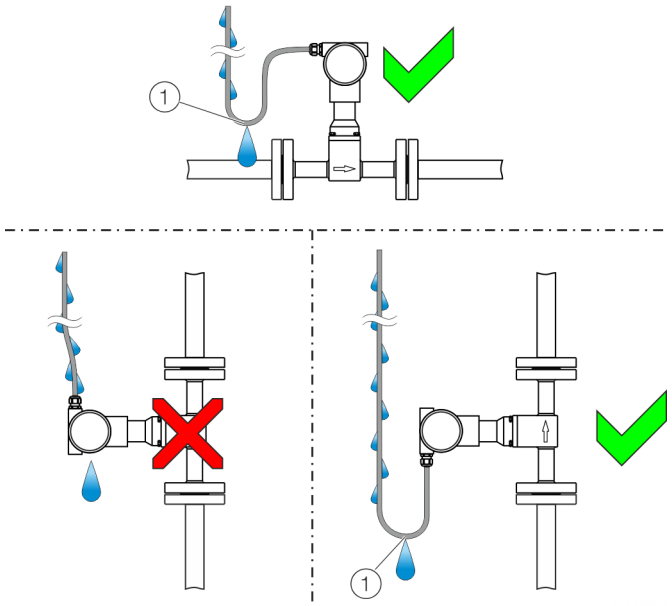
En aplicaciones estándar, se recomienda utilizar el cable de señal ABB.

El cable de señal ABB cumple con la especificación del cable indicada anteriormente y se puede utilizar sin limitaciones hasta una temperatura ambiente de $T_{amb.}$ = 80 °C (176 °F).

Cable de señal ABB	**Número de pedido**
5 m (16 ft), alcance del suministro estándar	3KXF065068U0200
10 m (33 ft)	3KXF065068U0300
20 m (65 ft)	3KXF065068U0400
30 m (98 ft)	3KXF065068U0500

Tendido del cable de conexión

Al instalar los cables de conexión en el sensor, hay que disponer un lazo de goteo (trampa de agua).
En caso de montar el sensor en posición vertical, las entradas de cables deben estar orientadas hacia abajo.
Si es necesario, gire la carcasa del transmisor correspondientemente.



① Lazo de goteo

Figura 30: Tendido del cable de conexión

Racores atornillados para cables

La conexión eléctrica se realiza a través de entradas de cables con rosca NPT de ½ in o M20 × 1,5.

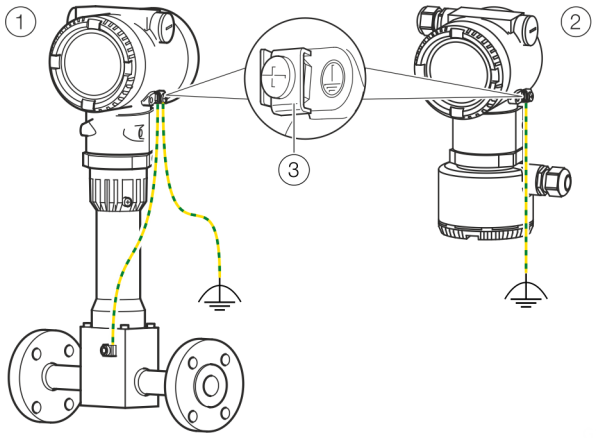
Aparatos con rosca M20 × 1,5
Los aparatos con rosca M20 × 1,5 se suministran con prensaestopas para cables y tapones instalados de fábrica.

Aparatos con rosca NPT de ½ in
Lo tapones de transporte suministrados no garantizan un tipo de protección IP 4X / IP 67 y no están certificados para el uso en zonas potencialmente explosivas.
Los tapones de transporte deben sustituirse por prensaestopas o tapones adecuados durante la instalación del aparato.
¡Durante la selección de los prensaestopas o tapones, tenga en cuenta el tipo de protección IP o la protección contra explosión adecuados!
Para garantizar el tipo de protección IP 4X / IP 67, deben enroscarse los prensaestopas / tapones con el uso de un material de sellado adecuado.

Conexión a tierra

AVISO

Perjuicios a la medición
Perjuicios a la medición debidos a influencias eléctricas parásitas exteriores (influencias CEM).
- Se debe poner a tierra el aparato de la forma mostrada para evitar perjuicios a la medición debidos a influencias eléctricas parásitas exteriores (influencias CEM)



1 Diseño compacto y sensor con diseño remoto
2 Transmisor en diseño remoto
3 Terminal de puesta a tierra

Figura 31: Terminales de tierra

Para la puesta a tierra (PE) del transmisor o la conexión de un conductor protector, hay disponible una conexión tanto en el exterior de la carcasa como en el compartimento de conexión. Ambas conexiones están unidas galvánicamente.

Para evitar las diferencias de potencial, se recomienda una puesta a tierra de 3 puntos como la mostrada en **Figura 31**.

Estos puntos de conexión pueden utilizarse cuando para el tipo seleccionado de alimentación o para el tipo de protección utilizado se estipulan disposiciones nacionales sobre la puesta a tierra o la conexión de un conductor protector.

1. Afloje el terminal de tierra de la carcasa del transmisor o de la carcasa del VortexMaster / SwirlMaster.
2. Pase el terminal de cable de horquilla del cable de puesta a tierra entre ambas paletas de metal del terminal aflojado.
3. Apretar los terminales roscados.

… 6 Conexiones eléctricas

Aparatos con comunicación HART®

Aviso

El protocolo HART® es un protocolo no protegido (en el sentido de la seguridad informática o cibernética), por lo que cualquier uso previsto debe ser evaluado antes de la implementación, a fin de garantizar la idoneidad del protocolo.

Salida de corriente / salida HART

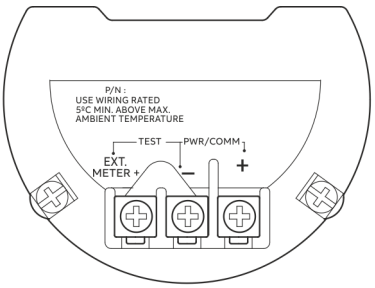


Figura 32: Terminales de conexión FSx430 (sin salida binaria)

Terminal	Función / Comentario
PWR/COMM +	Alimentación eléctrica,
PWR/COMM –	corriente- / salida HART
EXT. METER	No ocupado

Salida de corriente / HART, salida digital y entrada analógica

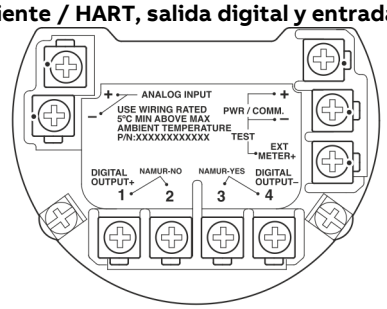


Figura 33: Terminal de conexión FSx450 o FSx430 con salida binaria

Terminal	Función / Comentario
PWR/COMM +	Alimentación eléctrica, salida de corriente / salida
PWR/COMM –	HART
EXT. METER +	Salida de corriente 4 a 20 mA para indicador externo
DIGITAL OUTPUT 1+	Salida digital, polo positivo
DIGITAL OUTPUT 2	Puente tras borne 1+, salida NAMUR desactivada
DIGITAL OUTPUT 3	Puente tras borne 4-, salida NAMUR activada
DIGITAL OUTPUT 4–	Salida digital, polo negativo
ANALOG INPUT +	Entrada analógica 4 a 20 mA para transmisor
ANALOG INPUT –	externo, p. ej., de temperatura, presión, etc.

Suministro de energía

Aparatos con comunicación HART®	
Terminales	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Tensión de alimentación	12 a 42 V DC
Ondulación residual	Máximo 5 % o U_{SS} = ±1,5 V
Consumo de potencia	< 1 W

U_{SS} Valor punta-punta de la tensión

Salida de corriente / salida HART

Solo para aparatos con comunicación HART.

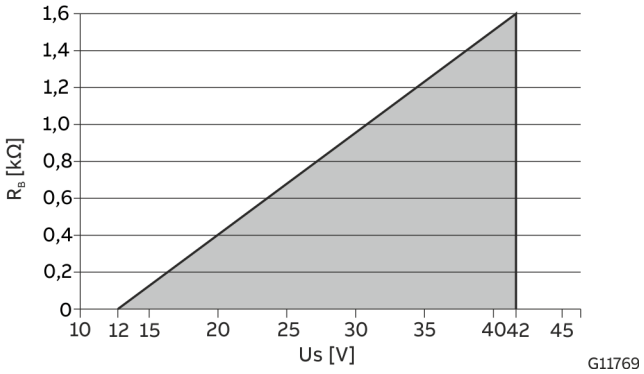
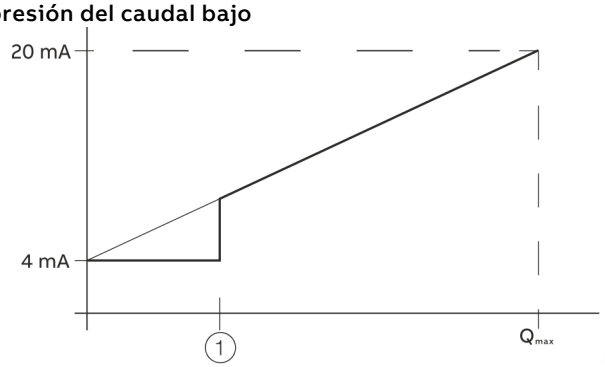


Figura 34: Diagrama de carga de la salida de corriente; carga en función de la tensión de alimentación

Aparatos con comunicación HART®	
Terminales	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Carga R_B mínima	250 Ω
La carga R_B depende de la tensión de alimentación aplicada U_S y la corriente de señalización elegida I_B y se calcula con la siguiente fórmula:	
$R_B = U_S / I_B$	
R_B Resistencia de carga	
U_S Tensión de alimentación	
I_B Signalstrom	

Supresión del caudal bajo



(1) Caudal lento

Figura 35: Comportamiento de la salida de corriente

La salida digital se comporta como se muestra en la figura. Por encima del caudal lento pasa la curva de corriente como líneas rectas en función del caudal.

- Caudal = 0, salida de corriente = 4 mA
- Caudal = Q_{max}, salida de corriente = 20 mA

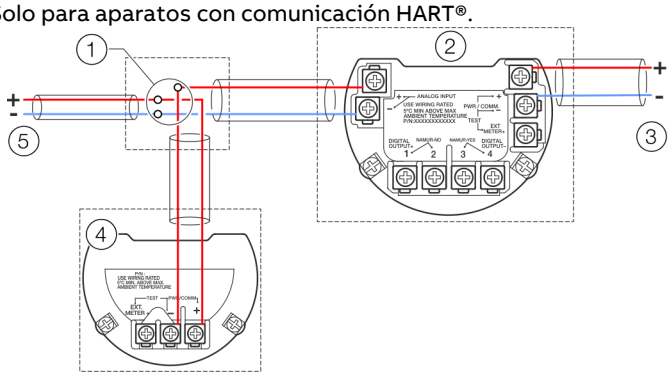
Si el corte por bajo caudal está activado, el caudal por debajo del caudal lento se pone a 0 y la salida de corriente a 4 mA.

… 6 Conexiones eléctricas

… Aparatos con comunicación HART®

Entrada analógica 4 a 20 mA

Solo para aparatos con comunicación HART®.



① Puntos de conexión en caja de derivación separada
② VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
③ Alimentación eléctrica VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
④ Transmisor externo
⑤ Alimentación eléctrica del transmisor externo

Figura 36: Conexión de transmisores en la entrada analógica (ejemplo)

Entrada analógica 4 a 20 mA	
Terminales	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT–
Tensión de servicio	16 a 30 V DC
Corriente de entrada	3,8 a 20,5 mA
Resistencia de compensación	90 Ω

En la entrada analógica se puede conectar un transmisor externo con salida de corriente de 4 a 20 mA:

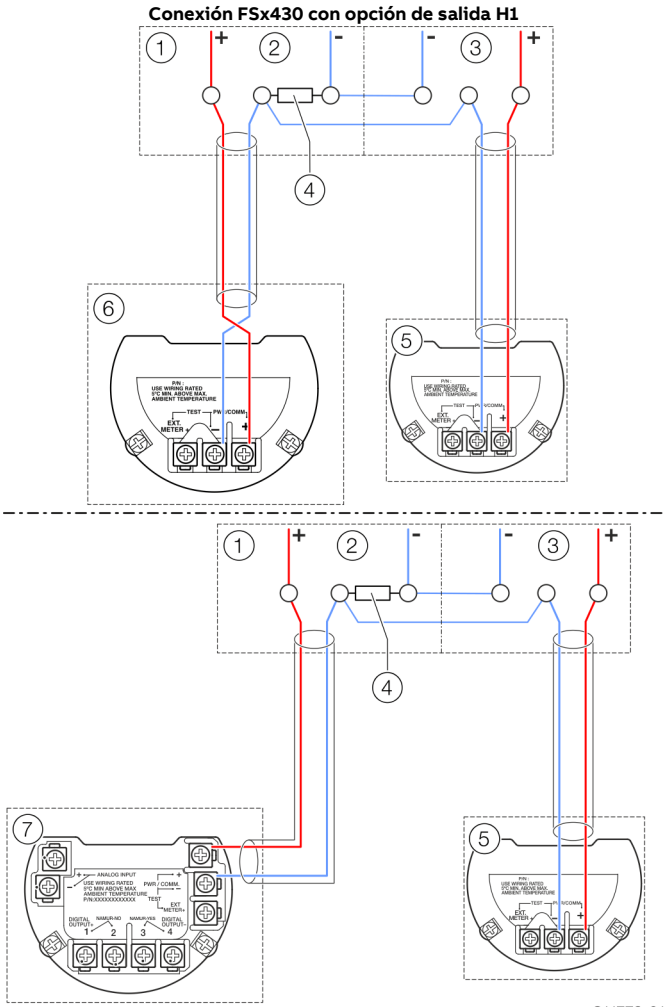
- Transmisor de presión, por ejemplo, modelo ABB 261 / 266
- Transmisor de temperatura
- Analizador de gases para contenido de metano neto para biogás
- Densitómetro o medidor de masa para una señal de densidad

Esta entrada analógica puede configurarse por software:

- Entrada de la medición de presión para la compensación de presión para la medición de gases y vapores.
- Entrada de la medición de temperatura del caudal inverso para la medición de energía.
- Entrada para contenido de metano neto para biogás.
- Entrada de la medición de densidad para el cálculo del caudal másico.

Comunicación HART® con transmisor externo

Solo para aparatos con comunicación HART®.



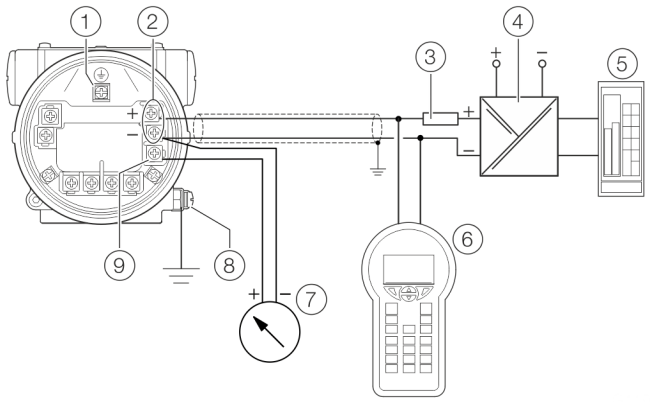
① Armario eléctrico
② Alimentación eléctrica
③ Alimentación eléctrica del transmisor externo
④ Resistencia de carga
⑤ Transmisor de presión externo
⑥ FSx430 con opción de salida H1
⑦ FSx450 o FSx430 con opción de salida H5

Figura 37: Conexión de transmisores con comunicación HART (ejemplo)

A través de la salida de corriente / salida HART (4 a 20 mA) es posible conectar un transmisor de presión externo con comunicación HART. Para ello, el transmisor externo se debe poner en funcionamiento en el modo HART Burst. Se recomienda usar los transmisores de presión ABB modelo 266 o modelo 261, con la opción de pedido "P6 – Modo HART Burst".
Para ello, el transmisor del VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 es compatible con la comunicación HART hasta el protocolo HART7.

Aviso
El VortexMaster / SwirlMaster no puede comunicarse con un sistema de control ni una herramienta de comunicación a través de HART mientras el transmisor de presión se comunica en el modo BURST, ya que las señales BURST tienen prioridad sobre la comunicación HART cíclica.

Ejemplo de conexión con comunicación HART®



1. Terminal de puesta a tierra interno
2. Alimentación eléctrica, salida de corriente / salida HART
3. Resistencia de carga
4. Alimentación eléctrica / separador de alimentación
5. PLC / DCS
6. Terminal móvil HART
7. Indicador externo
8. Terminal de puesta a tierra externo
9. Terminales de conexión para indicadores externos

Figura 38: Comunicación HART (ejemplo)

Para la conexión de la tensión de señal/alimentación, se deben utilizar cables torcidos con un diámetro de cable de 18 a 22 AWG / 0,8 a 0,35 mm^2 con una longitud máxima de 1500 m (4921 ft). Los cables más largos requieren un diámetro superior.
En el caso de los cables apantallados, la pantalla del cable solo se debe colocar en un lado (no en ambos).
Para la puesta a tierra de un transmisor también puede utilizarse el borne interior marcado correspondiente.
La señal de salida (4 a 20 mA) y la alimentación eléctrica se conducen por el mismo par conductor.
El transmisor trabaja con una tensión de alimentación de entre 12 a 42 V DC. Para aparatos con el tipo de protección Ex ia, "seguridad intrínseca" (Intrinsically safe) (homologación FM, CSA y SAA) no se debe sobrepasar una tensión de alimentación de 30 V DC. En algunos países, la tensión de alimentación máxima está limitada a valores más bajos. La tensión de alimentación permitida se indica en la placa de características de la parte superior del transmisor.

Aviso
Las modificaciones realizadas en la configuración solo se almacenan en la memoria del sensor cuando no existe ninguna comunicación HART. Para un almacenamiento seguro de las modificaciones, es necesario asegurarse de que la comunicación HART haya finalizado antes de desconectar el aparato de la red.

… 6 Conexiones eléctricas

… Aparatos con comunicación HART®

La longitud máxima del cable depende de la capacidad total y la resistencia total, y puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{Ci + 10000}{C}$$

L longitud del cable en metros

R resistencia total en Ω

C capacidad del cable

C_i capacidad interna máxima en pF de los equipos de campo HART del circuito de corriente

Deberá evitarse tender los cables junto con otros cables eléctricos (con carga inductiva, etc.) o colocarlos cerca de instalaciones eléctricas grandes.
Si el circuito dispone de una resistencia de al menos 250 Ω, el terminal móvil HART puede enchufarse en cualquiera de los puntos de conexión del circuito de corriente. Si la resistencia es inferior a 250 Ω, se deberá ofrecer resistencia adicional para obtener comunicación. El ordenador de bolsillo se conecta entre la resistencia y el transmisor, no entre la resistencia y la alimentación eléctrica.

Aparatos con comunicación Modbus®

Aviso
El protocolo Modbus® es un protocolo no protegido (en el sentido de la seguridad informática o cibernética), por lo que cualquier uso previsto debe ser evaluado antes de la implementación, a fin de garantizar la idoneidad del protocolo.

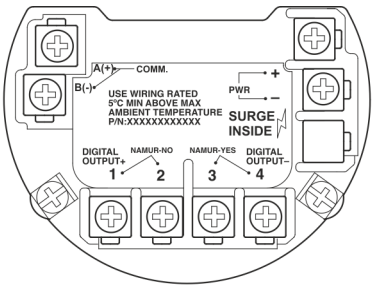


Figura 39: Terminales de conexión de FSx430

Terminal de conexión	Función / Comentario
PWR +	Suministro de energía
PWR –	
A (+)	Interfaz Modbus RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT 1+	Salida digital, polo positivo
DIGITAL OUTPUT 2	Puente tras borne 1+, salida NAMUR desactivada
DIGITAL OUTPUT 3	Puente tras borne 4–, salida NAMUR activada
DIGITAL OUTPUT 4–	Salida digital, polo negativo

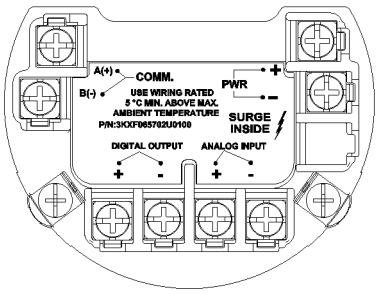


Figura 40: Terminales de conexión de FSx450

Terminal de conexión	Función / Comentario
PWR +	Suministro de energía
PWR –	
A (+)	Interfaz Modbus RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT +	Salida digital, polo positivo
DIGITAL OUTPUT –	Salida digital, polo negativo
ANALOG INPUT +	Entrada analógica, polo positivo
ANALOG INPUT -	Entrada analógica, polo negativo

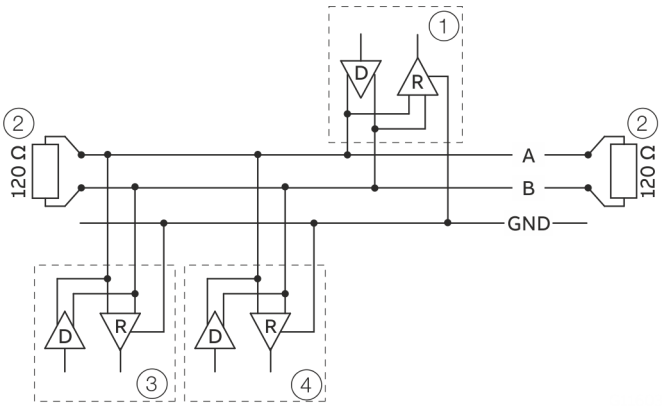
Suministro de energía

Aparatos con comunicación Modbus®	
Terminales	PWR + / PWR –
Tensión de alimentación	9 a 30 V DC
Ondulación residual	Máximo 5 % o U_{SS} = ±1,5 V
Consumo de potencia	< 1 W

U_{SS} Valor punta-punta de la tensión

Comunicación Modbus

El protocolo Modbus permite a aparatos de diferentes fabricantes intercambiar información a través del mismo bus de comunicación sin necesidad de interfaces especiales.
En una línea Modbus pueden conectarse hasta 32 aparatos. Se puede utilizar un repetidor para ampliar la red Modbus.



1 Maestro Modbus
2 Resistencia de conexión
3 Esclavo Modbus 1
4 Esclavo Modbus n a 32

Figura 41: Red Modbus (ejemplo)

Interfaz Modbus	
Configuración	Mediante la interfaz Modbus en combinación con Asset Vision Basic (DAT200) y un Device Type Manager (DTM) adecuado
Transmisión	Modbus RTU - RS485 Serial Connection
Velocidad en baudios	1200, 2400, 4800, 9600 bps Ajuste de fábrica: 9600 bps
Paridad	Ninguna, par, impar Ajuste de fábrica: ninguno
Tiempo de respuesta típico	< 100 milisegundos
Response Delay Time	0 a 200 milisegundos Ajuste de fábrica: 50 milisegundos
Dirección de aparato	1 a 247 Ajuste de fábrica: 247
Register address offset	One base, Zero base Ajuste de fábrica: One base

… 6 Conexiones eléctricas

… Aparatos con comunicación Modbus®

Especificación de cable

La longitud máxima autorizada depende de la tasa de baudios, el cable (diámetro, capacidad, impedancia), el número de cargas en la cadena de aparatos y la configuración de red (2- o 4 hilos).

- Con una tasa de baudios de 9600 y una sección de conductor de al menos 0,14 mm^2 (AWG 26), la longitud máxima es de 1000 m (3280 ft).
- Si se utiliza un cable de cuatro hilos como cableado de dos hilos, la longitud máxima se divide por la mitad.
- Los cables de derivación deben ser cortos (como máximo 20 m (66 ft)).
- Si se utiliza un distribuidor con "n" conexiones, cada cruce puede tener una longitud máxima de 40 m (131 ft) dividida entre "n".

La longitud máxima del cable depende del tipo de cable utilizado. Se aplican los siguientes valores orientativos:

- Hasta 6 m (20 ft):
  Cable con apantallamiento estándar o cable de par trenzado.
- Hasta 300 m (984 ft):
  Cable de par trenzado doble con apantallamiento de lámina completa y conducto de masa integrado.
- Hasta 1200 m (3937 ft):
  Cable de par trenzado doble con apantallamiento de lámina simple y conductos de masa integrados. Ejemplo: Belden 9729 o cable de la misma categoría.

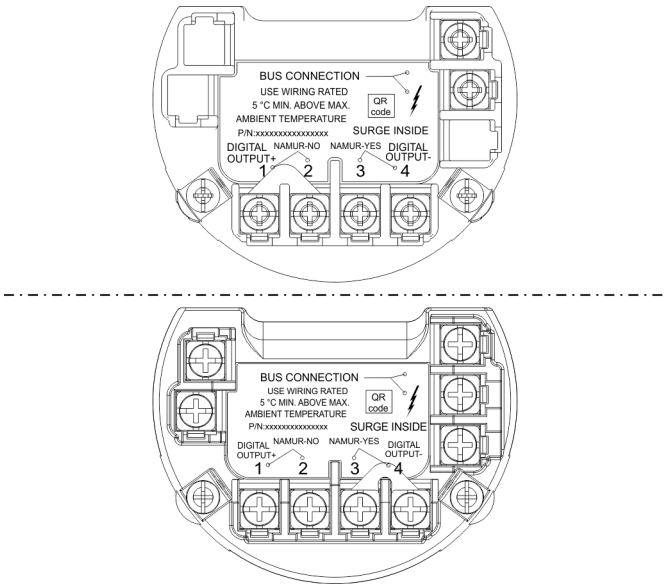
Es posible utilizar cables de la categoría 5 para Modbus RS485 hasta una longitud máxima de 600 m (1968 ft). En el caso de las parejas simétricas en sistemas RS485, es preferible una impedancia de más de 100 Ω, especialmente con tasas de baudios de 19 200 y superiores.

Aparatos con comunicación PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®

Aviso

El protocolo PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus® es un protocolo no protegido (en el sentido de la seguridad informática o cibernética), por lo que cualquier uso previsto debe ser evaluado antes de la implementación, a fin de garantizar la idoneidad del protocolo.

Modelo estándar



Versión con protección CEM aumentada según NE21

(código de pedido "Equipamiento adicional de aparatos – G4")

Figura 42: Terminales de conexión

Terminal	Función / Comentario
BUS CONNECTION	Alimentación eléctrica e interfaz PROFIBUS PA® /
BUS CONNECTION	FOUNDATION Fieldbus®
DIGITAL OUTPUT 1+*	Salida digital, polo positivo
DIGITAL OUTPUT 2*	Puente tras borne 1+,
	salida NAMUR desactivada
DIGITAL OUTPUT 3*	Puente tras borne 4–,
	salida NAMUR activada
DIGITAL OUTPUT 4–*	Salida digital, polo negativo

* No activado en los aparatos con comunicación FOUNDATION Fieldbus®.

Especificación de cable

El cable de bus de campo que conecta los aparatos entre sí debe cumplir la siguiente especificación.

Resistencia de bucle R

15 a 150 Ω/km

Inductividad L

0,4 a 1 µH/km

Capacidad C

80 a 200 nF/km

Longitud del cable

Alimentación en antena: máximo 30 m

Línea principal: máximo 1 km

Terminador de bus

Pasivo en ambos extremos del cable de bus principal (circuito RC R = 90 a 100 Ω, C = 0 a 2,2 µF)

Suministro de energía

Aparatos con comunicación PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®	
Terminales	BUS CONNECTION
Tensión de alimentación	9 a 32 V DC
Consumo de corriente	~ 10 a 20 mA

… 6 Conexiones eléctricas

Conexión con diseño remoto

AVISO

Pérdida de funcionamiento del aparato

Perjuicios al funcionamiento del aparato por una asignación incorrecta de sensor y transmisor.

La asignación correcta se puede identificar mediante el número de serie presente en la placa de características.

- Asegúrese de que el sensor y el transmisor estén asignados correctamente.

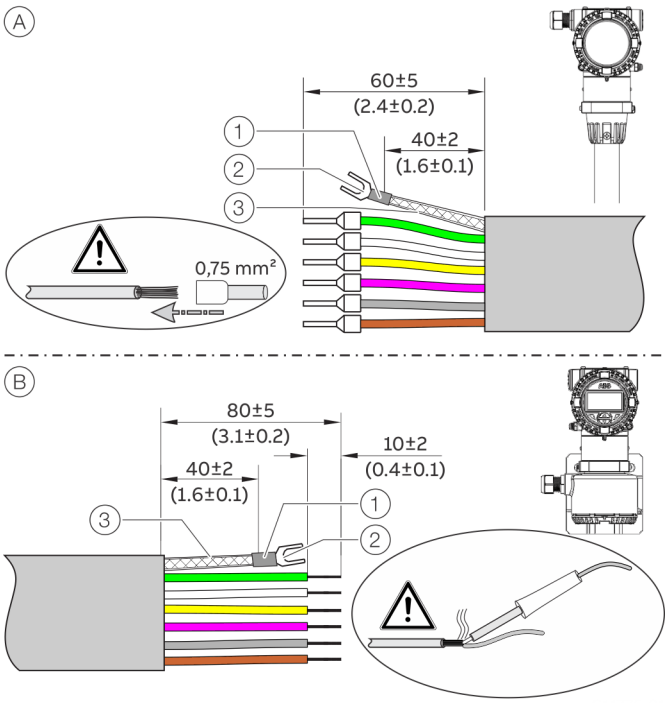
El cable de señal conecta el sensor con el transmisor. El cable está conectado de manera fija al transmisor, pero es posible desconectarlo en caso necesario.

Durante la colocación del cable de señal, observe los siguientes puntos:

- Coloque el cable de señal siguiendo el recorrido más corto entre el sensor y el transmisor. En caso necesario, recorte el cable de señal a medida.
- La longitud máxima permitida del cable de señal es de 30 m (99 ft).
- No coloque el cable de señal cerca de máquinas eléctricas grandes ni elementos de conmutación, pues podría producir interferencias, impulsos de conexión e inducciones magnéticas. Si esto no es posible, el cable de señal debe instalarse en una tubería metálica y conectarla a tierra.
- Realice con cuidado todas las conexiones a presión.
- Coloque los hilos en la caja de conexiones de manera que no se vean afectados por vibraciones.

Confección del cable de señal

El cable de señal está disponible en cuatro longitudes estándar: 5 m (16,4 ft), 10 m (32,8 ft), 20 m (65,6 ft) y 30 m (98,4 ft). Los extremos de los cables ya están preparados para su instalación.



(A) Sensor
(B) Transmisor
(1) Funda termorretráctil Ø 4 mm, 10 mm de largo
(2) Terminal de cable de horquilla
(3) Funda termorretráctil Ø 2,3 mm, 40 mm de largo (apantallamiento)

Figura 43: Cable de señal, dimensiones en mm (in)

El cable de señal también se puede recortar a cualquier longitud. En este caso, los extremos de los cables se deben confeccionar como se muestra en Figura 43:

- Trence y recorte el apantallamiento y aísle con la funda termorretráctil (3). Crimpe un terminal de cable de horquilla (2) adecuado y aísle la parte crimpada con una funda termorretráctil (1).
- Coloque virolas de cable (de 0,75 mm^2) en los hilos, en el lado del sensor.
- Trence y solidifique con estaño los hilos en el lado del transmisor.

Conexión del cable de señal

⚠ PELIGRO

¡Peligro de explosión si se activa el aparato sin cerrar la carcasa del transmisor o los compartimentos de terminales de conexión!

Antes de abrir la carcasa del transmisor o el compartimento de terminales de conexión, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Se debe disponer de un certificado que autorice la utilización de fuego.
- Asegúrese de que no haya peligro de explosión.
- Desconecte la alimentación eléctrica antes de la apertura y mantenga un tiempo de espera de t > 2 minutos.

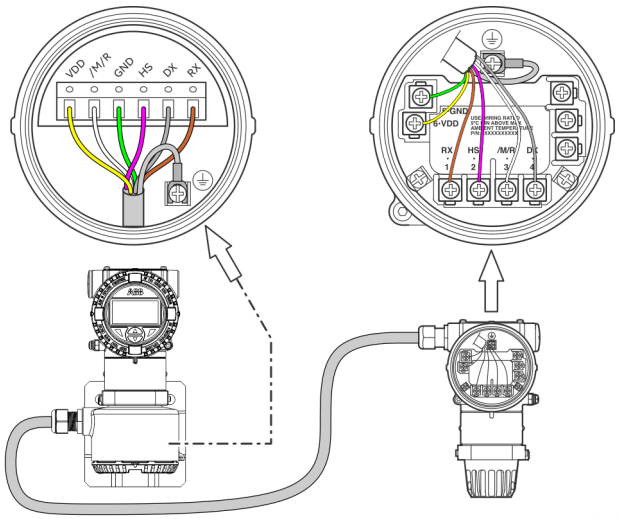


Figura 44: Esquema de conexión

Terminal	Color / función
VDD	Amarillo
/M/R	Blanco
GND	Verde
HS	Rosa
DX	Gris
RX	Marrón
⏚	Terminal de tierra (tierra funcional / apantallamiento)

Aviso

El apantallamiento del cable de señal también se utiliza como puesta a tierra funcional y debe conectarse en ambos extremos del sensor y del transmisor.

1. Para la conexión eléctrica del sensor al transmisor, utilice el cable de señal que está conectado al transmisor.
2. Desatornille las tapas de los compartimentos de terminales de conexión del transmisor y del sensor.
3. Confeccione el cable de señal acorde con las indicaciones (véase Figura 43).
4. Introduzca el cable en el compartimento de terminales de conexión a través del prensaestopas.
5. Apriete firmemente el prensaestopas.
6. Conecte los hilos a los terminales correspondientes (véase Figura 44).
7. Conecte el apantallamiento del cable de señal con su terminal de cable de horquilla al terminal de tierra.
8. Atornille y apriete con la mano las tapas de los compartimentos de terminales de conexión del transmisor y del sensor. Asegúrese de que la junta de la tapa esté correctamente asentada.

7 Puesta en marcha

Instrucciones de seguridad

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión si se activa el dispositivo con la carcasa o la caja de conexión abierta.

Antes de abrir la carcasa o la caja de conexión, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Se debe disponer de un certificado que autorice la utilización de fuego.
- Asegúrese de que no haya peligro de explosión.
- Desconecte la alimentación eléctrica antes de la apertura y mantenga un tiempo de espera de t > 2 minutos.

⚠ ATENCIÓN

Peligro de quemadura por contacto con fluidos calientes

La temperatura superficial del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), en función de la temperatura del fluido.

- Antes de realizar trabajos en el dispositivo, asegúrese de que el dispositivo se haya enfriado suficientemente.

Generalidades

La puesta en servicio del aparato depende de la versión de la comunicación (HART®, Modbus® / PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®).

La puesta en servicio se divide en una parte general y de información dependiente del bus de campo.

Puesta en servicio general

La puesta en servicio general consta de los siguientes capítulos:

- **Controles antes de la puesta en funcionamiento** en la página 49
- **Conectar la alimentación eléctrica** en la página 49
- **Comprobación y configuración de los ajustes básicos** en la página 49

Puesta en servicio de aparatos con comunicación HART® y Modbus®, véase Aparatos con comunicación HART® y Modbus® en la página 54.

Puesta en servicio de aparatos con comunicación PROFIBUS® y FOUNDATION Fieldbus®, véase Aparatos con comunicación PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus® en la página 73.

Salida digital

¡No disponible en el caso de los aparatos con comunicación FOUNDATION Fieldbus®!

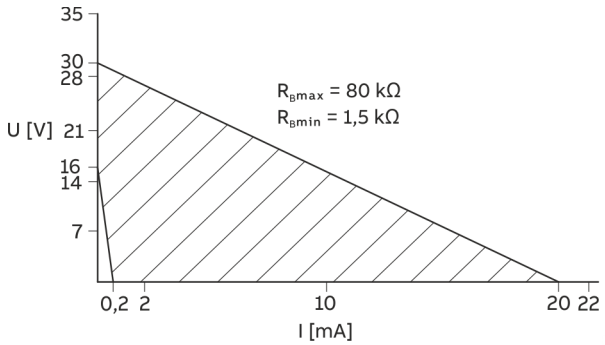
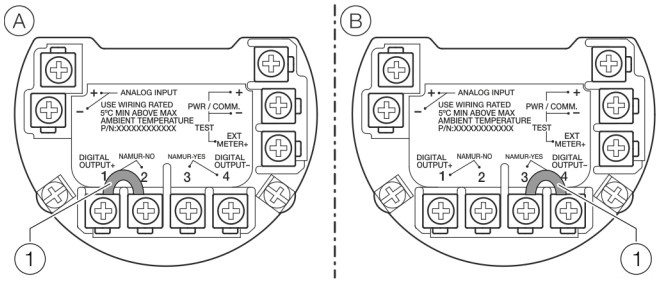


Figura 45: Rango de la tensión de alimentación externa y la corriente

Salida digital	
Tensión de servicio	16 a 30 V DC
Corriente de salida	Máximo 20 mA
Resistencia externa R_B	1,5 kΩ ≤ R_B ≤ 80 kΩ
Salida "cerrada"	0 V ≤ U_{low} ≤ 2 V 2 mA ≤I_{low} ≤ 20 mA
Salida "abierta"	16 V ≤ U_{high} ≤ 30 V 0 mA ≤I_{high} ≤ 0,2 mA
Salida de impulsos	f_{max}: 10 kHz Ancho de impulso: 0,05 a 2000 ms
Salida de frecuencias	f_{max}: 10,5 kHz
Funciones de salida (configurable)	Salida de frecuencia, salida de impulsos, salida binaria (act. / desact., p. ej., señal de alarma)

La salida digital opcional puede configurarse por software como salida de alarma, de frecuencia o de impulsos.
La salida digital puede configurarse con un puente como salida de optoacoplador o salida NAMUR.



(1) Puente

Figura 46: Configuración de hardware de la salida digital

Configuración de salida	Puente
Salida de optoacoplador	1–2
Salida NAMUR	3–4

En el ajuste de fábrica, la salida está configurada como de optoacoplador.

Aviso
El tipo de protección de la salida no se modifica, independientemente de la configuración de la salida.
Los aparatos que se conecten a la salida digital deben cumplir la normativa vigente en materia de protección contra explosión.

Controles antes de la puesta en funcionamiento

Antes de la puesta en funcionamiento deben controlarse los siguientes puntos:

- La alimentación eléctrica está desconectada.
- La alimentación eléctrica debe corresponder con los datos indicados en placa de características.
- El cableado correcto descrito en **Conexiones eléctricas** en la página 35.
- La puesta a tierra correcta descrita en **Conexión a tierra** en la página 37.
- Las condiciones ambientales deben corresponder con los valores indicados en la especificación técnica.
- El sensor debe instalarse en un lugar casi libre de vibraciones.
- Antes de activar la alimentación eléctrica, es necesario cerrar la tapa de la carcasa y enclavar el dispositivo de bloqueo de la tapa.
- Para aparatos con diseño remoto, se debe tener en cuenta que el sensor y el transmisor sean compatibles.

Conectar la alimentación eléctrica

1. Conecte la alimentación eléctrica del aparato.
   Tras encender la alimentación eléctrica, los datos de sistema contenidos en SensorMemory se comparan con los valores almacenados internamente en el transmisor.
   - Si los datos de sistema no son idénticos, se realiza un ajuste automático de los datos de sistema.

- El caudalímetro está listo para su funcionamiento.
- El indicador LCD muestra ahora la indicación de procesos.

Comprobación después de conectar la alimentación eléctrica
Después de la puesta en servicio del aparato se deberán controlar los siguientes puntos:

- Los parámetros se configuran de conformidad con las condiciones de funcionamiento.
- El punto cero del sistema es estable.
  Si no es así, es necesario realizar una compensación del punto cero (véase **Compensación del punto cero en condiciones de funcionamiento** en la página 77).

Comprobación y configuración de los ajustes básicos

Si el cliente lo desea, los parámetros del aparato se configuran de fábrica según los ajustes especificados por el cliente. Cuando no se disponga de estos datos, el aparato se entregará con los ajustes de fábrica.

Parámetro	Ajuste de fábrica
Active Mode	Volumen líquido
Valor salida	Caudal
Función sal. digital	sin función
Q_{max}	Se ajusta en Q_{max}DN. Dependiendo del diámetro nominal del caudalímetro.
Unidad Q	m^3/h
Valor ent. analógica	sin función
Valor entrada HART	sin función
Corte por bajo caud.	4 %
Señal sal. en alar.	Valor alarma baja
Valor alarma baja	3,55 mA
Valor alarma alta	22 mA

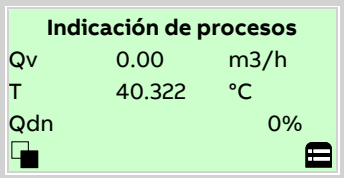
… 7 Puesta en marcha

Parametrización mediante la función de menú Fácil instalación

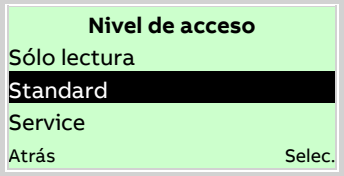
Los ajustes de los parámetros más utilizados se resumen en el menú "Fácil instalación". Este menú es la manera más rápida de configurar el aparato. Con (Siguiente) se muestra el parámetro siguiente.

Aviso
El indicador LCD dispone de botones capacitivos para la operación. Permiten controlar el aparato aun cuando la caja está cerrada.

Abrir menú Fácil instalación



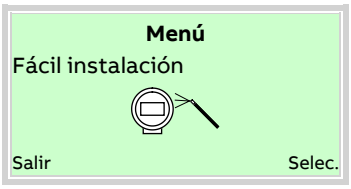
1. Pulse para pasar al nivel de configuración.



2. Utilice / para seleccionar "Standard".
3. Pulse para confirmar la selección.

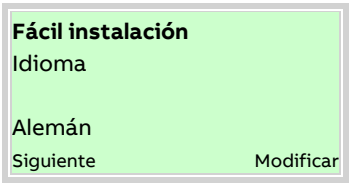
4. Confirme la contraseña con . No hay ninguna contraseña definida de forma predeterminada, de modo que puede proseguir sin introducir ninguna contraseña.

Aviso
Por motivos de seguridad de datos, se recomienda establecer una contraseña.



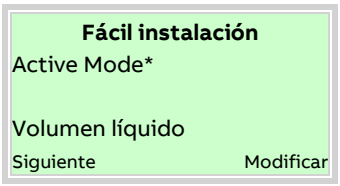
5. Utilice / para seleccionar "Fácil instalación".
6. Pulse para confirmar la selección.

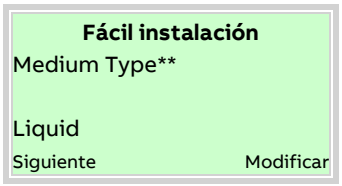
Selección del idioma del menú



1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Seleccione el idioma deseado con / .
3. Pulse para confirmar la selección.

Selección del modo de funcionamiento* / del fluido**
Para obtener más información sobre el modo de funcionamiento*, consulte **Modos de funcionamiento** en la página 59.





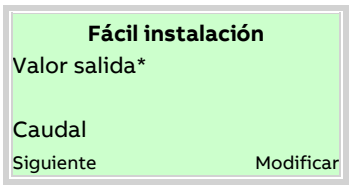
1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Utilice / para seleccionar el modo de funcionamiento* / el fluido** deseados.
3. Pulse para confirmar la selección.

* Solo para aparatos con comunicación HART® y Modbus®.

** Solo con aparatos con comunicación PROFIBUS® o FOUNDATION Fieldbus®.

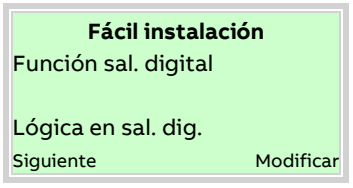
Configuración de la salida de corriente

¡Solo para aparatos con comunicación HART®!



1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Seleccione con / el valor de proceso deseado para la salida de corriente.
3. Pulse para confirmar la selección.

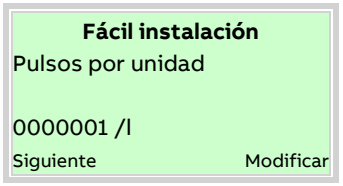
Configuración de la salida digital

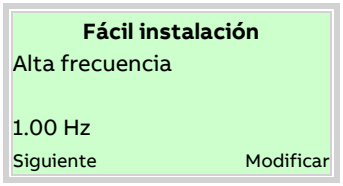


1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Seleccione con / el modo de funcionamiento deseado para la salida digital.

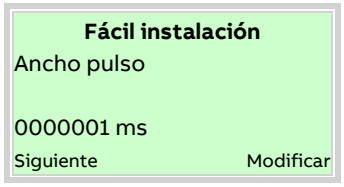
- Lógica en sal. dig.: funcionamiento como salida de contacto.
- Pulso en sal. digit.: en el modo Pulso se indica el número de impulsos por unidad.
- Frec. en sal. dig.: en el modo Frecuencia se indicará una frecuencia proporcional al caudal.

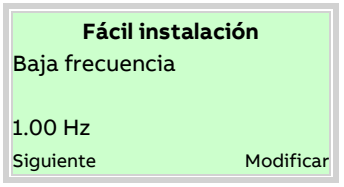
3. Pulse para confirmar la selección.



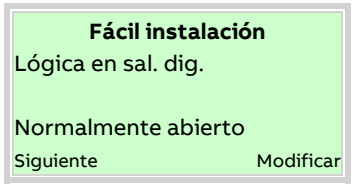


4. Utilice para abrir el modo de edición.
5. Utilice / / para ajustar los impulsos por unidad (Pulso en sal. digit.) o la frecuencia superior (Frec. en sal. dig.).
6. Pulse para confirmar la selección.





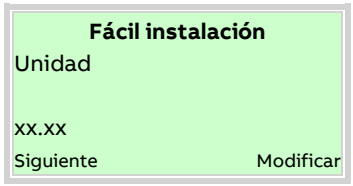
7. Utilice para abrir el modo de edición.
8. Utilice / / para ajustar el ancho de impulso (Pulso en sal. digit.) o la frecuencia inferior (Frec. en sal. dig.).
9. Pulse para confirmar la selección.



10. Utilice para abrir el modo de edición.
11. Utilice / para seleccionar el comportamiento de conmutación de la salida binaria.
12. Pulse para confirmar la selección.

Selección de las unidades

Los siguientes menús permiten seleccionar las unidades de los siguientes valores de proceso: volumen, masa, volumen en condiciones normalizadas, energía, densidad, temperatura, presión, contador de volumen, contador de masa, contador de volumen en condiciones normalizadas y contador de energía.

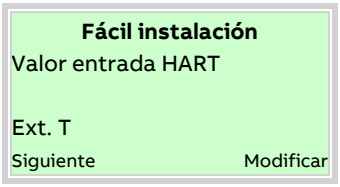


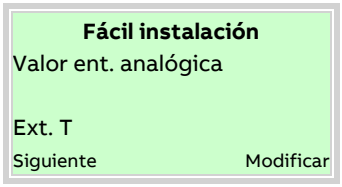
1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Seleccione con / la unidad deseada para el valor de proceso en cuestión.
3. Pulse para confirmar la selección.

… 7 Puesta en marcha

… Parametrización mediante la función de menú Fácil instalación

Configuración de la entrada analógica/HART
¡Solo para aparatos con comunicación HART®!





1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Seleccione con / la función deseada para la entrada analógica/HART.

Valor entrada HART	Valor ent. analógica	Función
Ext. T	Ext. T	Transmisor de temperatura externo del caudal inverso en la medición de energía
Presión	Presión	Transmisor de presión externo
Contenido gas	Contenido gas	Analizador de gas externo
Densidad	Densidad	Transmisor de densidad externo
Int.T	Int.T	Transmisor de temperatura externo del caudal directo en la medición de energía
–	Corte ext.	Desconexión externa de la salida

3. Pulse para confirmar la selección.

En los menús que aparecen a continuación se establecen los límites del intervalo de medición del transmisor externo en la entrada analógica.

Valor superior = 20 mA
Valor inferior = 4 mA

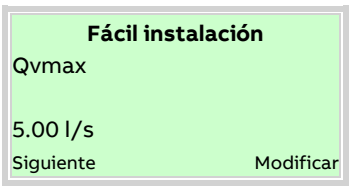
4. Utilice para abrir el modo de edición.
5. Seleccione con / / los límites del intervalo de medición del valor de proceso en cuestión.
6. Pulse para confirmar la selección.

Configuración de parámetros dependientes del modo de funcionamiento
¡Solo para aparatos con comunicación HART®!

Los parámetros mostrados en esta posición del menú dependen del modo de funcionamiento seleccionado y no se representan aquí detalladamente. ¡Véanse las indicaciones de Descripción de parámetros en las Instrucciones de funcionamiento y **Modos de funcionamiento** en la página 59 para una información detallada!

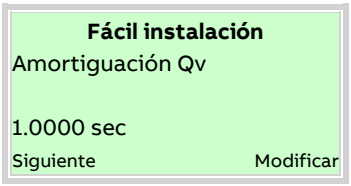
Selección del valor final de la salida de corriente
¡Solo para aparatos con comunicación HART®!

Ajuste del caudal o la cantidad de energía en el cual debe activarse la salida de corriente a 20 mA (100 %). El valor introducido debe ser de al menos un 15 % de Q.máx DN.



1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Seleccione con / / el valor final deseado para la salida de corriente.
3. Pulse para confirmar la selección.

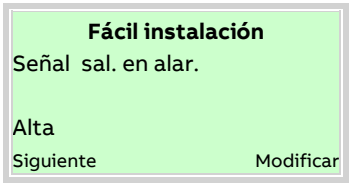
Ajuste de la amortiguación
Ajuste de la amortiguación para el valor de proceso en cuestión. [el valor se refiere a 1 T (Tau)].
La amortiguación se refiere a un cambio rápido del caudal, la cantidad de energía o la temperatura.
La amortiguación tiene efectos sobre el valor instantáneo de la indicación de procesos y sobre la salida de corriente.



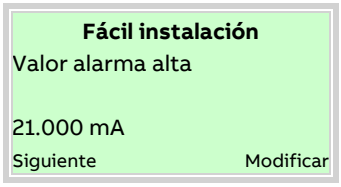
1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Seleccione con / / la amortiguación deseada del valor de proceso en cuestión.
3. Pulse para confirmar la selección.

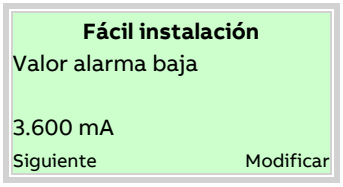
Configuración de la señalización de alarmas a través de la salida de corriente

¡Solo para aparatos con comunicación HART®!



1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Ajuste con / el estado deseado en caso de fallo.
3. Pulse para confirmar la selección.





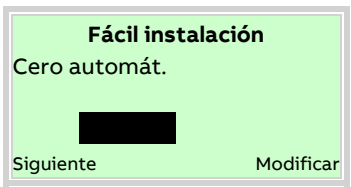
4. Utilice para abrir el modo de edición.
5. Ajuste la corriente de alarma con / / .
6. Pulse para confirmar la selección.

Compensación del punto cero del caudalímetro

Aviso

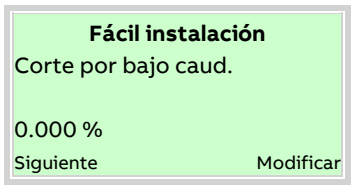
Asegure los puntos siguientes antes de iniciar la compensación del punto cero del sistema:

- Asegúrese de que no circule ningún fluido por el sensor (cierre las válvulas, aparatos de cierre, etc.).
- El sensor tiene que estar completamente lleno con el fluido que desea medir.



- Inicie con el método de compensación automática del punto cero del sistema.

Configuración de la supresión de caudales bajos



1. Utilice para abrir el modo de edición.
2. Ajuste con / / el valor deseado para la supresión de caudales bajos.
3. Pulse para confirmar la selección.

Una vez ajustados todos los parámetros se vuelve a mostrar el menú principal. Ya ha configurado todos los parámetros más importantes.

4. Pase a la indicación de procesos con .

… 7 Puesta en marcha

Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Configuraciones del hardware

Salida de corriente 4 a 20 mA / HART®

En el ajuste de fábrica, se indicará la señal de flujo mediante la salida de corriente de 4 a 20 mA. También se puede asignar la señal de temperatura a la salida de corriente.

Entrada analógica 4 a 20 mA

¡Solo para el FSx450 con comunicación HART®!

En la entrada analógica pasiva (4 a 20 mA) se pueden conectar aparatos externos.
La función de la entrada analógica se puede seleccionar mediante el software (menú "Entrada/Salida").

La configuración de la entrada analógica se puede realizar mediante el menú "Fácil instalación" o el menú de instalación del aparato. Para ello se selecciona primero el tipo de señal conectada y, a continuación, los valores para 4 mA y 20 mA, que se corresponden con los valores de salida pertinentes del aparato conectado.

Entrada HART®

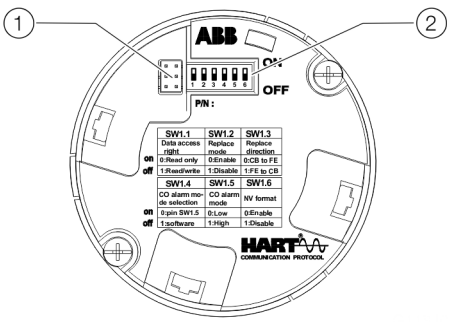
¡Solo para aparatos con comunicación HART®!
La configuración de la entrada HART se puede realizar mediante el menú "Fácil instalación" o el menú de instalación del aparato.
El aparato reconoce el valor y la unidad correspondiente mediante la entrada HART.
Para ello, el transmisor externo se debe poner en funcionamiento en el modo HART Burst.

Si, p. ej., en el menú de instalación del aparato se ajusta la unidad de presión psi y la unidad de presión del transmisor de presión conectado es kPa, el VortexMaster / SwirlMaster toma la unidad de presión del transmisor de presión.

Aviso

Se recomienda usar los transmisores de presión ABB modelo 266 o modelo 261, con la opción de pedido "P6 – Modo HART Burst".

Interruptor DIP en la tarjeta de comunicaciones HART®



(1) Interfaz para el indicador LCD y puerto de servicio (2) Interruptor DIP

Figura 47: Tarjeta de comunicación HART / 4 a 20 mA

Interruptor DIP	Función
SW 1.1	Interruptor de protección contra escritura
	On: Protección contra escritura activada
	Off: Protección contra escritura desactivada
SW 1.2	Modo de intercomunicación (transmisión de datos del sistema)
	On: Modo de intercomunicación activado
	Off: Modo de intercomunicación desactivado
SW 1.3	Sentido de la transmisión de datos del sistema
	On: Transmisor --> Sensor
	Off: Sensor -> Transmisor
SW 1.4	Selección de si la función de alarma se configura a través de software o un interruptor DIP.
	On: Selección de la corriente de alarma mediante el interruptor SW 1.5
	Off: Selección de la corriente de alarma mediante el menú "Entrada/Salida / Señal sal. en alar.".
SW 1.5	Selección de la corriente de alarma
	On: Alarma baja (3,5 a 3,6 mA)
	Off: Alarma alta (21,0 a 22,6 mA)
SW 1.6	Formatear SensorMemory ¡Función de servicio! - Peligro de pérdida de datos en el aparato.

Detrás de la tapa delantera de la carcasa se encuentra la tarjeta de comunicaciones. En caso necesario, es necesario retirar el indicador LCD para el acceso a los interruptores DIP.
Los interruptores DIP permiten configurar determinadas funciones de hardware. Para que los cambios de ajuste se apliquen, es necesario interrumpir brevemente la alimentación eléctrica del transmisor.
La interfaz del indicador LCD sirve al mismo tiempo de puerto de servicio de la configuración del aparato.

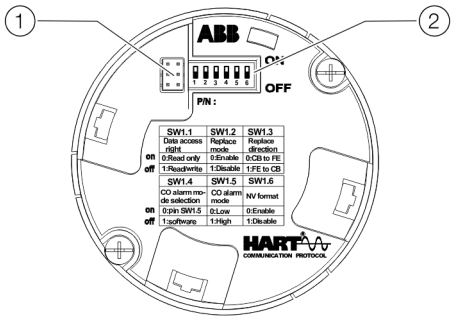
Interruptor de protección contra escritura
Si la protección contra escritura está activada, no es posible modificar los parámetros del aparato mediante HART ni con el indicador LCD. Al activar y precintar el interruptor de protección contra escritura, se asegura el aparato frente a posibles manipulaciones.

Aviso
El producto dispone de una cuenta de servicio de ABB que puede ser desactivada mediante este interruptor de protección contra escritura.

Carga de datos del sistema, sustitución del transmisor
En caso de sustitución de componentes del transmisor (tarjeta de comunicaciones), es necesario descargar los datos de sistema de SensorMemory.
La carga de los datos del sistema y el sentido de la transmisión de datos se configuran con los interruptores DIP SW 1.2 y SW 1.3.
Véase **Reparación** en las Instrucciones de funcionamiento en la página 87.

Estado de la salida de corriente
Los interruptores DIP SW 1.4 y SW 1.5 permiten configurar la salida de corriente para situaciones de alarma y fallo.
Si la corriente de alarma está seleccionada a través del interruptor DIP SW 1.5, ya no es posible modificarla mediante HART ni con el indicador LCD.

Interruptor DIP en la tarjeta de comunicación Modbus de FSx430
Para firmware 01.xx.xx



(1) Interfaz para el indicador LCD y puerto de servicio (2) Interruptor DIP

Figura 48: Tarjeta de comunicación Modbus

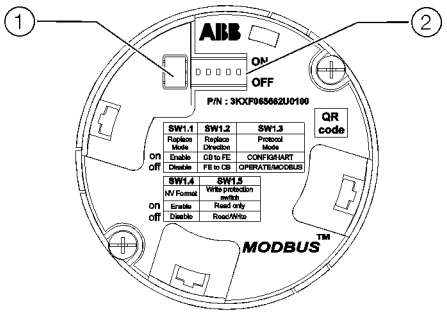
Interruptor DIP	Función
SW 1.1	Modo de intercomunicación (transmisión de datos del sistema)
	On: Modo de intercomunicación activado
	Off: Modo de intercomunicación desactivado
SW 1.2	Sentido de la transmisión de datos del sistema
	On: Transmisor --> Sensor
	Off: Sensor -> Transmisor
SW 1.3	Sin función
SW 1.4	Formatear SensorMemory ¡Función de servicio! – Riesgo de pérdida de datos en el aparato.
SW 1.5	Interruptor de protección contra escritura
	On: Protección contra escritura activada
	Off: Protección contra escritura desactivada
SW 1.6	Sin función

… 7 Puesta en marcha

… Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Interruptor DIP en la tarjeta de comunicación Modbus de FSx430 / FSX450

Para firmware ≥ 02.xx.xx



(1) Interfaz para el indicador LCD y puerto de servicio (2) Interruptor DIP

Figura 49: Tarjeta de comunicación Modbus

Interruptor DIP	Función
SW 1.1	Modo de intercomunicación (transmisión de datos del sistema)
	On: Modo de intercomunicación activado
	Off: Modo de intercomunicación desactivado
SW 1.2	Sentido de la transmisión de datos del sistema
	On: Transmisor --> Sensor
	Off: Sensor -> Transmisor
SW 1.3	Modo de protocolo
	On: Config./protocolo HART
	Off: Funcionamiento/protocolo MODBUS
SW 1.4	Formatear SensorMemory ¡Función de servicio! – Riesgo de pérdida de datos en el aparato.
SW 1.5	Interruptor de protección contra escritura
	On: Protección contra escritura activada
	Off: Protección contra escritura desactivada

Detrás de la tapa delantera de la carcasa se encuentra la tarjeta de comunicaciones. En caso necesario, es necesario retirar el indicador LCD para el acceso a los interruptores DIP.
Los interruptores DIP permiten configurar determinadas funciones de hardware. Para que los cambios de ajuste se apliquen, es necesario interrumpir brevemente la alimentación eléctrica del transmisor.
La interfaz del indicador LCD también sirve como puerto de servicio para configurar el aparato.

Interruptor de protección contra escritura

Si la protección contra escritura está activada, no es posible modificar los parámetros del aparato. Al activar y precintar el interruptor de protección contra escritura, se asegura el aparato frente a posibles manipulaciones.

Aviso

El producto dispone de una cuenta de servicio de ABB que puede ser desactivada mediante este interruptor de protección contra escritura.

Carga de datos del sistema, sustitución del transmisor

En caso de sustitución de componentes del transmisor (tarjeta de comunicación), es necesario cargar los datos del sistema desde la SensorMemory.
La carga de los datos del sistema y el sentido de la transmisión de datos se configuran con los interruptores DIP SW 1.1 y SW 1.2.
Véase **Reparación** en las Instrucciones de funcionamiento en la página 87.

Ajustes de fábrica de las variables HART® PV, SV, TV y QV en función del modo de funcionamiento

En la tabla que aparece a continuación se indica la asignación de fábrica de las magnitudes de proceso a las variables HART (PV, SV, TV o Qv) en función del modo de funcionamiento.

Modo de acción	**Variables HART**			
	PV	**SV**	**TV**	**QV**
Volumen líquido	Volumen de funcionamiento	Temperatura	Contador de volumen	–
Vol. Líq. Std/Norm.	Volumen normalizado	Temperatura	Contador de volumen estándar	Volumen de funcionamiento
Másico líquido	Masa	Temperatura	Contador de masa	Volumen de funcionamiento
Energ??a l??quido	Energía-	Temperatura	Contador de energía	Volumen de funcionamiento
Volumen actual gas	Volumen de funcionamiento	Temperatura	Contador de volumen	–
Vol. Gas Std/Norm	Volumen normalizado	Temperatura	Contador de volumen estándar	Volumen de funcionamiento
Gas Másico	Masa	Temperatura	Contador de masa	Volumen de funcionamiento
Energía gas	Energía-	Temperatura	Contador de energía	Volumen de funcionamiento
Vol. biogas actual	Volumen parcial de funcionamiento	Temperatura	Contador parcial de volumen	Volumen de funcionamiento
Vol. biogas Std/Norm	Volumen estándar parcial	Temperatura	Contador de volumen parcial estándar	Volumen normalizado
Volumen Vapor Act.	Volumen de funcionamiento	Temperatura	Contador de volumen	–
Masa agua/vapor	Masa	Temperatura	Contador de masa	Volumen de funcionamiento
Energía agua/vapor	Energía-	Temperatura	Contador de energía	Masa

… 7 Puesta en marcha

… Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Selección posible de las variables HART® en función del modo de funcionamiento en cuestión
En la tabla que aparece a continuación, se indican las magnitudes de proceso que es posible asignar a las variables HART (PV, SV, TV o Qv) en función del modo de funcionamiento. La asignación de las magnitudes de proceso a las variables HART puede realizarse a través del Device Type Manager o el paquete EDD / FDI del Field Information Manager (herramienta FIM).

Modo de acción	PV	Otras variables dinámicas HART disponibles para su selección							
Volumen líquido	Volumen de funcionamiento	Temperatura	Contador de volumen	–	–	–	–	–	–
Vol. Líq. Std/Norm.	Volumen normalizado	Temperatura	Contador de volumen estándar	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	–	–	–	–
Másico líquido	Masa	Temperatura	Contador de masa	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	–	–	–	–
Energ??a l??quido	Energía-	Temperatura	Contador de energía	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	Masa	Contador de masa	–	–
Volumen actual gas	Volumen de funcionamiento	Temperatura	Contador de volumen	–	–	–	–	–	–
Vol. Gas Std/Norm	Volumen normalizado	Temperatura	Contador de volumen estándar	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	–	–	–	–
Gas Másico	Masa	Temperatura	Contador de masa	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	–	–	–	–
Energía gas	Energía-	Temperatura	Contador de energía	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	Volumen en condiciones normalizadas	Contador de volumen estándar	–	–
Vol. biogas actual	Volumen parcial de funcionamiento	Temperatura	Contador parcial de volumen	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	–	–	–	–
Vol. biogas Std/Norm	Volumen estándar parcial	Temperatura	Contador de volumen parcial estándar	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	Volumen en condiciones normalizadas	Contador de volumen estándar	Volumen parcial de funcionamiento	Contador parcial de volumen
Volumen Vapor Act.	Volumen de funcionamiento	Temperatura	Contador de volumen	–	–	–	–	–	–
Masa agua/vapor	Masa	Temperatura	Contador de masa	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	–	–	–	–
Energía agua/vapor	Energía-	Temperatura	Contador de energía	Volumen de funcionamiento	Contador de volumen	Masa	Contador de masa	–	–

Modos de funcionamiento

En la siguiente tabla se describen los parámetros para los distintos modos de funcionamiento.

Modo de funcionamiento / (código de pedido)	Marca	Parámetro adicional necesario	Ajuste de parámetros
Volumen líquido / NL1	Caudal volumétrico de funcionamiento (para fluido líquido)	–	–
Volumen líquido (compensado con temperatura) / NL2	Caudal volumétrico normalizado (para fluido líquido)	Temperatura del fluido[1]	Con sensor de temperatura interno. No se requieren datos; se utilizará el valor de medición del sensor de temperatura.
			Ajuste previo del valor de temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp. Int. Prefijada
		Temperatura de referencia en estado normal	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temperatura ref.
		Coeficiente de expansión de volumen	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Coef. Expansión Vol.
Másico líquido (sin corrección) / NL3	Caudal másico del líquido, basado en la fijación directa de la densidad de operación mediante la entrada analógica, la entrada HART o el ajuste previo. (para fluido líquido)	Densidad de funcionamiento [2,3]	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Densidad
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Densidad
			Ajuste previo de densidad: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Densidad prefijada

1 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la temperatura de funcionamiento.

2 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la densidad mediante la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de densidad. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de densidad, el sistema intenta medir la densidad mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de densidad, el sistema utiliza el valor de densidad preajustado.

3 La conexión mediante la entrada analógica o HART se describe en **Conexiones eléctricas** en la página 35.

… 7 Puesta en marcha

… Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Modo de funcionamiento / (código de pedido)	Marca	Parámetro adicional necesario	Ajuste de parámetros
Másico líquido (corrección de densidad) / NL3	Caudal másico, basado en la densidad en condiciones de referencia y el coeficiente de expansión de la densidad en estado normal. (para fluido líquido)	Temperatura del fluido[1]	Con sensor de temperatura interno. No se requieren datos; se utilizará el valor de medición del sensor de temperatura.
			Ajuste previo del valor de temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp. Int. Prefijada
		Temperatura de referencia en estado normal	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temperatura ref.
		Coeficiente de expansión de densidad	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Coef. Expansió Dens.
		Densidad bajo condiciones de referencia en estado normal	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Densidad ref.
Másico líquido (corrección de volumen) / NL3	Caudal másico del líquido, basado en la densidad bajo condiciones de referencia y coeficiente de expansión de volumen en estado normal (para fluido líquido)	Temperatura del fluido[1]	Con sensor de temperatura interno. No se requieren datos; se utilizará el valor de medición del sensor de temperatura.
			Ajuste previo del valor de temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp. Int. Prefijada
		Temperatura de referencia en estado normal	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temperatura ref.
		Coeficiente de expansión de volumen	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Coef. Expansión Vol.
		Densidad bajo condiciones de referencia en estado normal	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Densidad ref.

1 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la temperatura de funcionamiento.

Modo de funcionamiento / (código de pedido)	Marca	Parámetro adicional necesario	Ajuste de parámetros
Energ??a l??quido / NL4[4]	Medición de energía, por ejemplo, salmuera o condensado. (para fluido líquido)	Capacidad térmica	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Valor calorífico
		Temperatura del fluido en caudal directo [1]	Con sensor de temperatura interno. No se requieren datos; se utilizará el valor de medición del sensor de temperatura.
			Ajuste previo del valor de temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp. Int. Prefijada
		Temperatura del fluido en caudal inverso [3, 5]	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Temperatura
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Temperatura
			Ajuste previo de la temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp ext. Prefijada
Volumen actual gas / NG1	Caudal volumétrico de funcionamiento (para fluidos de medición gaseosos)	–	–

1 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la temperatura de funcionamiento.

3 La conexión mediante la entrada analógica o HART se describe en **Conexiones eléctricas** en la página 35.

4 Para ejecutar el módulo "Energ??a l??quido", se debe disponer de parámetros necesarios como requisito previo en uno de los modos NL3. Véase **Medición de energía para líquidos, agua y vapor** en la página 67.

5 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la temperatura mediante la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de temperatura. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de temperatura, el sistema intenta medir la temperatura mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de temperatura, el sistema utiliza el valor de temperatura preajustado.

… 7 Puesta en marcha

… Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Modo de funcionamiento / (código de pedido)	Marca	Parámetro adicional necesario	Ajuste de parámetros
Vol. Gas Std/Norm / NG2	Caudal volumétrico normalizado (para fluidos de medición gaseosos)	Presión de servicio [3, 5]	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Presión
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Presión
			Ajuste previo del valor de presión: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Presión prefijada
		Temperatura de servicio [3, 5]	Con sensor de temperatura interno. No se requieren datos; se utilizará el valor de medición del sensor de temperatura.
			Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Temperatura
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Temperatura
			Ajuste previo del valor de temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp. Int. Prefijada
		Factor de compresión en estado normal (solo AGA / SGERG)	Ajuste mediante DTM/EDD [7]
		Factor de compresión en estado de funcionamiento	Ajuste mediante DTM/EDD [7]

3 La conexión mediante la entrada analógica o HART se describe en **Conexiones eléctricas** en la página 35.

5 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la temperatura mediante la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de temperatura. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de temperatura, el sistema intenta medir la temperatura mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de temperatura, el sistema utiliza el valor de temperatura preajustado.

7 Si para la opción de menú Ajuste del disp. / Planta/Personalizado -> Modo gas std. está ajustada la selección "Gas linear.", el factor de compresión se restablece a 1,0. Véase **Modos de funcionamiento** en la página 59.

Modo de funcionamiento / (código de pedido)	Marca	Parámetro adicional necesario	Ajuste de parámetros
Gas Másico (Densidad bajo condiciones de referencia) / NG3	Caudal másico, calculado con la densidad bajo condiciones de referencia, presión y temperatura (para fluidos de medición gaseosos)	Presión y temperatura de referencia en estado normal	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Condiciones gas ref.
			Mediante entrada analógica: (Para la selección, véase Modo de funcionamiento Vol. Gas Std/Norm / NG2)
			Mediante entrada HART: (Para la selección, véase Modo de funcionamiento Vol. Gas Std/Norm / NG2)
		Densidad bajo condiciones de referencia	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Condiciones gas ref., como selección para "Densidad ref."
Gas Másico (densidad real) / NG3	Caudal másico, calculado con la densidad actual en el estado de funcionamiento. (fluidos de medición gaseosos)	Densidad de funcionamiento [2, 3]	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Densidad Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Densidad
			Ajuste previo de densidad: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Densidad prefijada
Energía gas / NG4	Medición de energía (fluidos de medición gaseosos)	Energía, densidad	Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Densidad energía gas
Bio act. Volumen / NG5 *	Caudal volumétrico de funcionamiento parcial de biogás	Porcentaje de biogás[8]	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Contenido gas
Bio estándar/vol. normalizado[9] / NG6*	Caudal volumétrico normalizado parcial de biogás		Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Contenido gas
			Ajuste previo de densidad: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Densidad prefijada

2 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la densidad mediante la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de densidad. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de densidad, el sistema intenta medir la densidad mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de densidad, el sistema utiliza el valor de densidad preajustado.

3 La conexión mediante la entrada analógica o HART se describe en **Conexiones eléctricas** en la página 35.

8 El porcentaje de biogás se puede ajustar mediante la entrada analógica, la entrada HART o el ajuste previo. La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición del porcentaje de biogás mediante la entrada analógica, siempre que esté activada como entrada del porcentaje de biogás. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de porcentaje de biogás, el sistema intenta medir el porcentaje de biogás mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de porcentaje de biogás, el sistema utiliza el valor de porcentaje de biogás preajustado.

9 Para ejecutar el módulo "Vol. biogas Std/Norm", se debe disponer de parámetros necesarios como requisito previo en uno de los modos NG2.

* Solo disponible con comunicación HART

… 7 Puesta en marcha

… Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Modo de funcionamiento / código de pedido	Marca	Parámetro adicional necesario	Ajuste de parámetros
Volumen Vapor Act. / NS1	Caudal volumétrico real del vapor	n/a	–
Masa agua/vapor (fijación de densidad interna)[10] / NS2	Caudal másico de vapor / agua caliente. El cálculo se realiza de conformidad con IAPWS-IF97.	Tipo de vapor	Selección del tipo de vapor mediante: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación / Tipo de vapor
		Presión de servicio [3, 6]	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Presión
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Presión
			Ajuste previo del valor de presión: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Presión prefijada
		Temperatura de servicio [3, 5]	Con sensor de temperatura interno. No se requieren datos; se utilizará el valor de medición del sensor de temperatura.
			Ajuste previo del valor de temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp. Int. Prefijada

3 La conexión mediante la entrada analógica o HART se describe en **Conexiones eléctricas** en la página 35.

5 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la temperatura mediante la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de temperatura. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de temperatura, el sistema intenta medir la temperatura mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de temperatura, el sistema utiliza el valor de temperatura preajustado.

6 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la presión mediante la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de presión. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de presión, el sistema intenta medir la presión mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de presión, el sistema utiliza el valor de presión preajustado.

10 Para ejecutar el módulo "Masa agua/vapor" con fijación interna de densidad, se debe ajustar en el menú Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Selec. Densid. vapor la selección "Calculado de…".

Modo de funcionamiento / código de pedido	Marca	Parámetro adicional necesario	Ajuste de parámetros
Masa agua/vapor (disposición de densidad externa) / NS2[11]	Caudal másico de vapor / agua caliente	Tipo de vapor	Selección del tipo de vapor mediante: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación / Tipo de vapor
		Densidad de funcionamiento [2, 3]	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Densidad
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Densidad
			Ajuste previo de densidad: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Densidad prefijada
Energía agua/vapor / NS3[12]	Caudal energético de vapor / agua caliente. El cálculo se realiza de conformidad con IAPWS-IF97.[13]	Tipo de vapor	Selección del tipo de vapor mediante: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación / Tipo de vapor
		Cálculo de energía	Selección del tipo de cálculo de energía mediante: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación Método calc. energia
		Temperatura del fluido en caudal directo [14]	Con sensor de temperatura interno. No se requieren datos; se utilizará el valor de medición del sensor de temperatura.
			Ajuste previo del valor de temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp. Int. Prefijada

2 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la densidad mediante la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de densidad. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de densidad, el sistema intenta medir la densidad mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de densidad, el sistema utiliza el valor de densidad preajustado.

3 La conexión mediante la entrada analógica o HART se describe en **Conexiones eléctricas** en la página 35.

11 Para ejecutar el módulo "Masa agua/vapor" con fijación externa de densidad, se debe ajustar en el menú Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Selec. Densid. vapor la selección "Densidad ext.".

12 Encontrará una descripción detallada del cálculo de vapor en **Medición de energía para vapor / agua caliente conforme a IAPWS-IF97** en la página 67y siguientes.

13 Hay dos características de vapor distintas que ayudan: el vapor saturado y el vapor sobrecalentado. El usuario final puede modificar esta opción de menú Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Tipo de vapor.

14 Solo se requiere para el cálculo de energía neta correspondiente a la energía consumida realmente

... 7 Puesta en marcha

... Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Modo de funcionamiento / código de pedido	Marca	Parámetro adicional necesario	Ajuste de parámetros
Energía agua/vapor / NS3[12] (continuación)	Caudal energético de vapor / agua caliente. El cálculo se realiza de conformidad con IAPWS-IF97.[13]	Temperatura del fluido en caudal inverso [14]	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Temperatura
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Temperatura
			Ajuste previo de la temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp ext. Prefijada
		Presión de servicio [3, 6]	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor ent. analógica -> Presión
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida / Entrada campo / Valor entrada HART -> Presión
			Ajuste previo del valor de presión: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Presión prefijada
		Temperatura de servicio [3, 5]	Con sensor de temperatura interno. No se requieren datos; se utilizará el valor de medición del sensor de temperatura.
			Ajuste previo del valor de temperatura: Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Temp. Int. Prefijada

3 La conexión mediante la entrada analógica o HART se describe en **Conexiones eléctricas** en la página 35.

5 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la temperatura mediante la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de temperatura. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de temperatura, el sistema intenta medir la temperatura mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de temperatura, el sistema utiliza el valor de temperatura preajustado.

6 La mayor prioridad del aparato se encuentra en la medición de la presión mediante la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de presión. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de presión, el sistema intenta medir la presión mediante la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de presión, el sistema utiliza el valor de presión preajustado.

12 Encontrará una descripción detallada del cálculo de vapor en **Medición de energía para vapor / agua caliente conforme a IAPWS-IF97** en la página 67y siguientes.

13 Hay dos características de vapor distintas que ayudan: el vapor saturado y el vapor sobrecalentado. El usuario final puede modificar esta opción de menú Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación -> Tipo de vapor.

14 Solo se requiere para el cálculo de energía neta correspondiente a la energía consumida realmente

Medición de energía para líquidos, agua y vapor

Aviso

Salida de impulsos en la medición de energía:

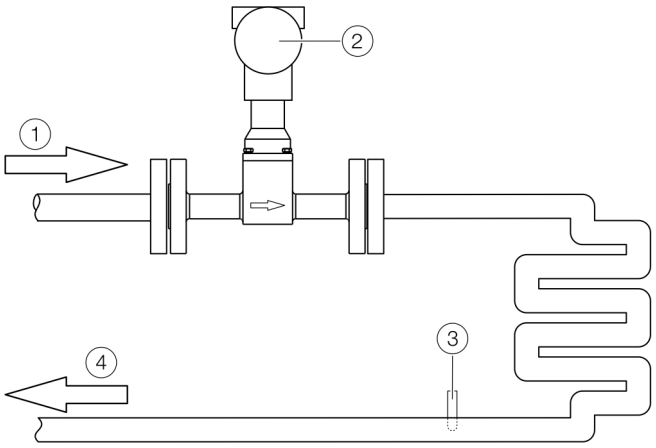
- La salida de impulsos se refiere, en general, a la unidad de caudal seleccionada.
- Si se selecciona como unidad de caudal una unidad de energía "vatio (W), kilovatio (kW) o megavatio (MW)", los impulsos se refieren a J (W), KJ (kW) o MJ (MW). Por tanto, 1 vatio corresponde a 1 J/s.

Medición de energía para fluidos de medición líquidos (excepto agua)

Código de pedido N2

El VortexMaster FSV450 y el SwirlMaster FSS450 con el código de pedido N2 cuentan con una funcionalidad mejorada de ordenador de medición de caudal energético para líquidos integrada en el transmisor.

En base a los valores de caudal volumétrico real, densidad, capacidad térmica del fluido (unidad de energía / masa), temperatura del caudal directo (termómetro de resistencia Pt100 integrado) y temperatura del caudal inverso, el transmisor calcula el caudal volumétrico real y el caudal energético.



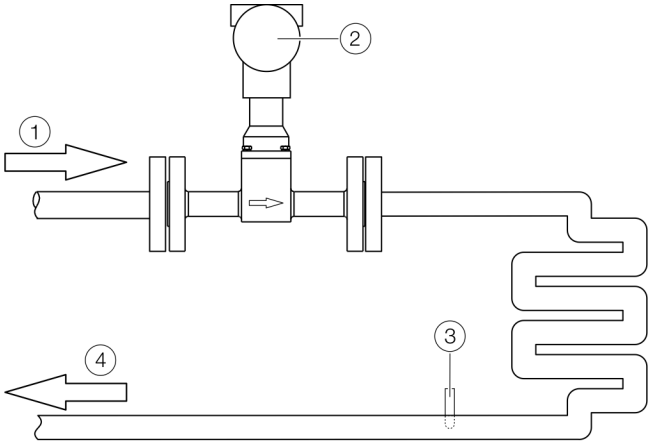
1. Caudal directo
2. VortexMaster / SwirlMaster con sensor de temperatura integrado
3. Transmisor de temperatura (mediante entrada HART o analógica)
4. Caudal inverso

Figura 50: Medición de energía de líquidos

Medición de energía para vapor / agua caliente conforme a IAPWS-IF97

Código de pedido N1

El VortexMaster FSV450 y el SwirlMaster FSS450 con el código de pedido N1 cuentan con una funcionalidad mejorada de ordenador de medición de caudal de vapor integrada en el transmisor.



1. Caudal directo
2. VortexMaster / SwirlMaster con sensor de temperatura integrado
3. Transmisor de presión (mediante entrada HART o analógica)
4. Transmisor de temperatura (mediante entrada HART o analógica)
5. Caudal inverso de condensado

Figura 51: Medición de energía

En base a los valores de presión (sensor de presión externo conectado mediante la entrada HART o analógica, o un valor de presión preajustado) y temperatura (termómetro de resistencia Pt100 integrado), el transmisor calcula la densidad y el caudal energético del fluido de medición.

El caudal volumétrico medido se convierte en caudal másico y caudal energético.

Es posible seleccionar el tipo de cálculo de energía:

- Energía total: se mide la cantidad de energía que pasa por el aparato. No se considera un eventual flujo inverso de energía en forma de condensado.
- Energía neta: se mide la cantidad de energía que pasa por el aparato. El eventual flujo inverso de energía en forma de condensado se resta de nuevo de la cantidad de energía. Para ello, es necesario conectar un transmisor de temperatura externo adicional.

... 7 Puesta en marcha

... Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Para la medición de energía pueden usarse los tipos de fluidos "Vapor saturado", "Vapor recalentado" o "Agua caliente".

El cálculo se realiza de conformidad con IAPWS-IF97.

Calculo de la energía neta para vapor

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{steam} - H_{water}\right)$$

Calculo de la energía neta para agua caliente / condensado

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{water_in} - H_{water_out}\right)$$

Signos de fórmula empleados	
Q_p	Energía neta
Q_m	Caudal másico
H_{steam}	Entalpía de vapor
H_{water}	Entalpía de agua
$H_{water\ in}$	Entalpía de agua (caudal directo)
$H_{water\ out}$	Entalpía de agua (caudal inverso)

Requisitos de la medición de energía:

- En el caso de la medición de energía del vapor, este debe condensarse completamente.
- El proceso debe formar un sistema cerrado; no se determinan las pérdidas de energía por fugas.

Cálculo de la masa de vapor

Para calcular la masa de vapor, se ofrecen las siguientes opciones:

- Densidad calculada de la temperatura (solo para vapor saturado)
- Densidad calculada de la presión (solo para vapor saturado)
- Densidad calculada de la presión y temperatura
- Densidad constante

En un transmisor de presión se produce una comprobación automática del estado de vapor. Se diferencia entre vapor húmedo, saturado y recalentado. Independientemente del tipo de fluido seleccionado, siempre se calcula con la densidad correcta.

Sin un transmisor de presión conectado, debe introducirse una presión constante de la detección del estado y, en caso necesario, del cálculo de densidad durante la selección del tipo de vapor "Vapor recalentado".
Siempre debe constar un valor de densidad de vapor (constante) en el transmisor, para poder definir los límites del intervalo de medición para Q_{max}DN en unidades de masa.
A estos efectos, basta con un valor aproximado; los diagramas de densidad proporcionan valores indicativos para la determinación de la densidad de vapor.

Diagramas de densidad

Los siguientes diagramas representan un extracto de la tabla de densidad del vapor saturado con diferentes temperaturas / presiones.

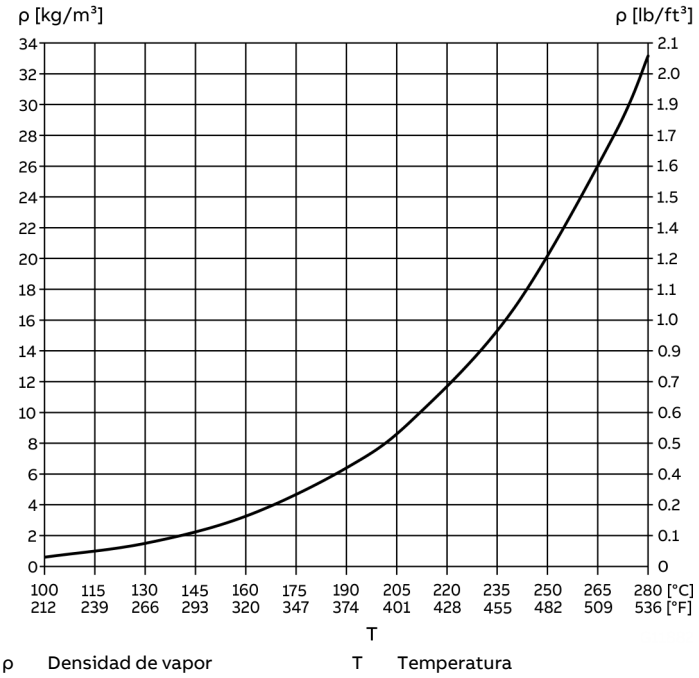
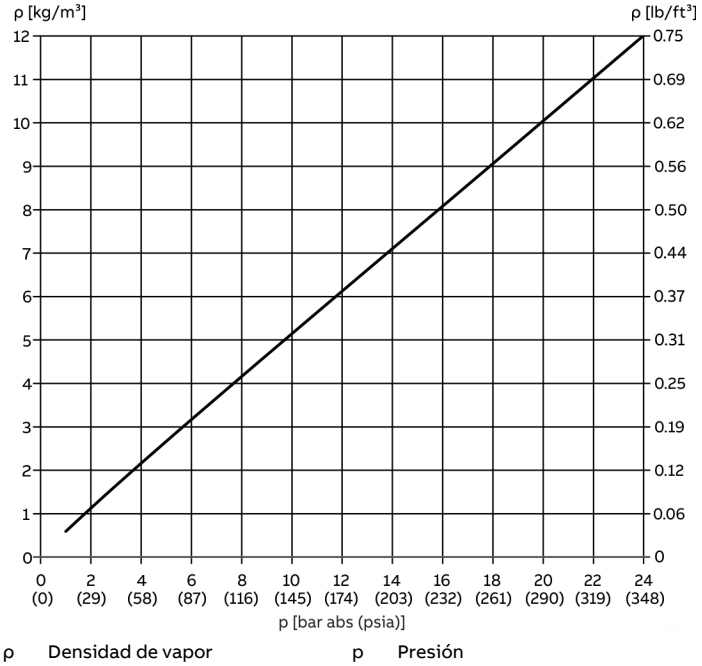
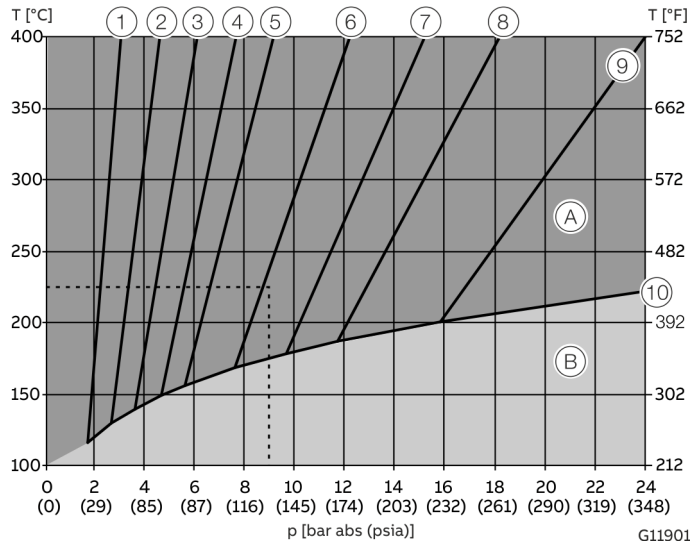


Figura 52: Densidades de vapor saturado a través de la temperatura



ρ Densidad de vapor p Presión

Figura 53: Densidad del vapor saturado a través de la presión



(A)	Intervalo de vapor recalentado	(5)	3 kg/m³ (0,19 lb/ft³)
(B)	Intervalo de vapor saturado	(6)	4 kg/m³ (0,25 lb/ft³)
(1)	1,0 kg/m³ (0,06 lb/ft³)	(7)	5 kg/m³ (0,31 lb/ft³)
(2)	1,5 kg/m³ (0,09 lb/ft³)	(8)	6 kg/m³ (0,37 lb/ft³)
(3)	2 kg/m³ (0,12 lb/ft³)	(9)	8 kg/m³ (0,50 lb/ft³)
(4)	2,5 kg/m³ (0,16 lb/ft³)	(10)	Límite de vapor saturado

Figura 54: Densidad de vapor del vapor recalentado

Las rectas (1) a (9) son líneas de la misma densidad.

Ejemplo de aplicación (línea discontinua en el diagrama)
Vapor recalentado con 225 °C, 9 bar abs (437 °F, 130 psia). Se produce una densidad de vapor de aprox. 4,1 kg/m³ (0,26 lb/ft³).

… 7 Puesta en marcha

… Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Cálculo de la densidad

La selección del método de cálculo de la densidad se realiza a través del parámetro "Selec. Densid. vapor".

Tipo de fluido	Método de cálculo	Descripción
Vapor saturado	Cálculo por T	La densidad de vapor se calcula conforme a la curva de vapor saturado con el valor de medición de temperatura del sensor de temperatura interno. En caso de un FSS430 / FSV430 sin sensor de temperatura interno, debe introducirse una constante para la temperatura (parámetro "Temp. Int. Prefijada"). Como alternativa, también puede conectarse un transmisor de temperatura externo con comunicación HART.
	Cálculo por P	La densidad de vapor se calcula de conformidad con IAPWS-IF97 con un valor de medición de presión. El valor de medición de presión se puede proporcionar opcionalmente mediante la entrada analógica, la entrada HART o como constante (parámetro "Presión prefijada").
	Cálculo por P y T	La densidad de vapor se calcula de conformidad con IAPWS-IF97, con el valor de medición de temperatura del sensor de temperatura interno y un valor de medición de presión. El valor de medición de presión se puede proporcionar opcionalmente mediante la entrada analógica, la entrada HART o como constante (parámetro "Presión prefijada"). En caso de un FSS430 / FSV430 sin sensor de temperatura interno, debe introducirse una constante para la temperatura (parámetro "Temp. Int. Prefijada"). Como alternativa, también puede conectarse un transmisor de temperatura externo con comunicación HART. • Si el vapor no es un vapor saturado, el aparato genera un mensaje de advertencia "Tipo vapor erróneo". La densidad y el caudal energético del vapor se calculan con los valores actuales como vapor sobrecalentado. • Si la temperatura del vapor es demasiado baja (vapor húmedo), el aparato genera un mensaje de advertencia "Tipo vapor erróneo". La densidad (y en caso necesario, la energía) se calculan en este caso conforme a la curva de vapor saturado basado en el valor de medición del sensor de temperatura interno o externo. Si se configura el mensaje de advertencia "Tipo vapor erróneo", también se genera un mensaje de estado con el estado del vapor y el tiempo del mensaje de estado activo se incrementa en la memoria de errores y se puede evaluar.
	Densidad ext.	La masa de vapor, que se ha proporcionado opcionalmente mediante la entrada analógica, la entrada HART o como constante (parámetro "Densidad prefijada"), se calcula a través del valor de densidad. Con este método de cálculo no es posible una detección del vapor húmedo / vapor recalentado.

Tipo de fluido	Método de cálculo	Descripción
Vapor recalentado	Cálculo por P y T	La densidad de vapor se calcula de conformidad con IAPWS-IF97, con el valor de medición de temperatura del sensor de temperatura interno y un valor de medición de presión. El valor de medición de presión se puede proporcionar opcionalmente mediante la entrada analógica, la entrada HART o como constante (parámetro "Presión prefijada"). En caso de un FSS430 / FSV430 sin sensor de temperatura interno, debe introducirse una constante para la temperatura (parámetro "Temp. Int. Prefijada"). Como alternativa, también puede conectarse un transmisor de temperatura externo con comunicación HART. • Si la temperatura del vapor es demasiado baja (vapor húmedo), el aparato genera un mensaje de advertencia "Tipo vapor erróneo". La densidad (y en caso necesario, la energía) se calculan en este caso conforme a la curva de vapor saturado basado en el valor de medición del sensor de temperatura interno o externo. Si se configura el mensaje de advertencia "Tipo vapor erróneo", también se genera un mensaje de estado con el estado del vapor y el tiempo del mensaje de estado activo se incrementa en la memoria de errores y se puede evaluar.
	Densidad ext.	La masa de vapor, que se ha proporcionado opcionalmente mediante la entrada analógica, la entrada HART o como constante (parámetro "Densidad prefijada"), se calcula a través del valor de densidad. Con este método de cálculo no es posible una detección del vapor húmedo / vapor recalentado.
Agua caliente	Cálculo por T	La densidad se calcula de conformidad con IAPWS-IF97, con el valor de medición de temperatura del sensor de temperatura interno. En caso de un FSS430 / FSV430 sin sensor de temperatura interno, debe introducirse una constante para la temperatura (parámetro "Temp. Int. Prefijada"). Como alternativa, también puede conectarse un transmisor de temperatura externo con comunicación HART.
	Densidad ext.	La masa de agua caliente se calcula a partir de la densidad. La densidad se puede proporcionar opcionalmente mediante la entrada analógica, la entrada HART o como constante (parámetro "Densidad prefijada").

Aviso

Independientemente del tipo de fluido y del método de cálculo, se debe introducir un valor de densidad en el menú "Ajuste del disp. / Planta/Personalizado / Ajuste compensación / Densidad prefijada" para determinar los límites máx. del intervalo de medición.

- La densidad introducida no se utiliza para la corrección del estado.
- La densidad introducida debería calcularse conforme a las condiciones de funcionamiento (máximas) típicas.

… 7 Puesta en marcha

… Aparatos con comunicación HART® y Modbus®

Eliminación de fallos de la comunicación HART®

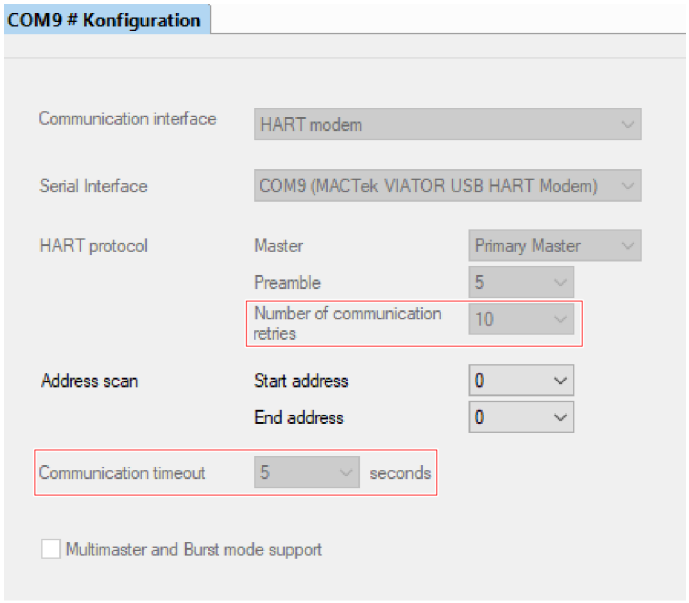


Figura 55: Ajuste de los parámetros de comunicación

Si se interrumpe la comunicación con el DTM, se recomienda ajustar los parámetros de comunicación para estabilizar la comunicación HART®.

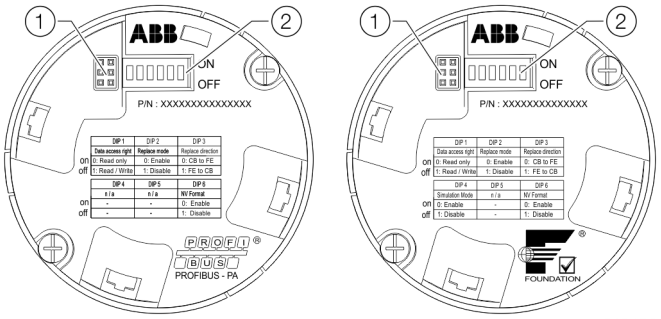
Parámetro	Recomendación de ajuste
Number of communication retries (Número de intentos de comunicación)	Número máximo posible
Communication timeout (Tiempo límite)	Tiempo máximo posible

Aparatos con comunicación PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®

Configuraciones del hardware

Interruptor DIP de la tarjeta de comunicación PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®

PROFIBUS PA **FOUNDATION Fieldbus**



(1) Interfaz para el indicador LCD y puerto de servicio (2) Interruptor DIP

Figura 56: Tarjeta de comunicación PA/FF

Interruptor DIP	Función
DIP 1	Interruptor de protección contra escritura
	On: Protección contra escritura activada
	Off: Protección contra escritura desactivada
DIP 2	Modo de intercomunicación (transmisión de datos del sistema)
	On: Modo de intercomunicación activado
	Off: Modo de intercomunicación desactivado
DIP 3	Sentido de la transmisión de datos del sistema
	On: Transmisor --> Sensor
	Off: Sensor -> Transmisor
DIP 4	Modo de simulación (solo para FOUNDATION Fieldbus)
	On: Modo de simulación activado
	Off: Modo de simulación desactivado
DIP 5	Sin función
DIP 6	Formatear SensorMemory ¡Función de servicio! – Peligro de pérdida de datos en el aparato.

Detrás de la tapa delantera de la carcasa se encuentra la tarjeta de comunicaciones. En caso necesario, es necesario retirar el indicador LCD para el acceso a los interruptores DIP.
Los interruptores DIP permiten configurar determinadas funciones de hardware. Para que los cambios de ajuste se apliquen, es necesario interrumpir brevemente la alimentación eléctrica del transmisor.
La interfaz del indicador LCD sirve al mismo tiempo de puerto de servicio de la configuración del aparato.

Interruptor de protección contra escritura
Si la protección contra escritura está activada, no es posible modificar los parámetros del aparato a través del bus de campo ni mediante el indicador LCD. Al activar y precintar el interruptor de protección contra escritura, se asegura el aparato frente a posibles manipulaciones.

Aviso
El producto dispone de una cuenta de servicio de ABB que puede ser desactivada mediante este interruptor de protección contra escritura.

Carga de datos del sistema, sustitución del transmisor
En caso de sustitución de componentes del transmisor (tarjeta de comunicaciones), es necesario descargar los datos de sistema de SensorMemory.
La carga de los datos del sistema y el sentido de la transmisión de datos se configuran con los interruptores DIP DIP 2 y DIP 3.
Véase Reparación en las Instrucciones de funcionamiento.

Modo de simulación (solo para FOUNDATION Fieldbus)
El interruptor DIP DIP 4 permite autorizar la simulación de los bloques funcionales de AI.

… 7 Puesta en marcha

… Aparatos con comunicación PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®

PROFIBUS PA®

Aviso

El protocolo PROFIBUS PA® es un protocolo no protegido (en el sentido de la seguridad informática o cibernética), por lo que cualquier uso previsto debe ser evaluado antes de la implementación, a fin de garantizar la idoneidad del protocolo.

Interfaz PROFIBUS PA®	
Terminales	BUS CONNECTION
Configuración	A través de la interfaz PROFIBUS PA o el indicador LCD local
Transmisión	Según IEC 61158-2
Velocidad en baudios	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps La velocidad en baudios se detecta automáticamente y no es necesario configurarla manualmente
Perfil de aparato	Perfil PA 3.02
Dirección de bus	Dirección predeterminada 0 a 126 Ajuste de fábrica: 126

Para la puesta en servicio en el bus se requiere un controlador de aparato en forma de un EDD (Electronic Device Description) DTM (Device Type Manager), así como un archivo GSD.

Puede descargar los EDD, DTM y GSD desde www.abb.de/flow.

Además, los archivos necesarios para el funcionamiento se pueden descargar de la página www.profibus.com.

Para la integración en sistemas, ABB ofrece tres archivos GSD diferentes:

Número de identificación	**Nombre de archivo GSD**	**Bloques**
0x9700	—	1×AI
0x9740	—	1×AI, 1×TOT
0x3433	ABB_3433.gsd	4×AI, 3×AO, 1×DI, 3×TOT

Así, el usuario puede decidir si desea utilizar todas las funciones del aparato o solo una parte de ellas. El cambio se realiza mediante el parámetro "IdentNr Selector".

Estructura y diseño de los bloques funcionales

Estructura de bloques	**Números de identificación PROFIBUS admitidos**		
	0x3433	**0x9740**	**0x9700**
Physical Block	Slot 0	Slot 0	Slot 0
Analog Input Block (AI)	Slot 1	Slot 1	Slot 1
	Slot 2	—	—
	Slot 3	—	—
	Slot 4	—	—
Analog Output Block (AO)	Slot 5	—	—
	Slot 6	—	—
	Slot 7	—	—
Discrete Input Block (DI)	Slot 8	—	—
Totalizer Block (TOT)	Slot 9	Slot 9	—
	Slot 10	—	—
	Slot 11	—	—
Transducer Block-HMI	Slot 12	Slot 12	Slot 12
Transducer Block-PCB	Slot 13	Slot 13	Slot 13
Transducer Block-Standard	Slot 14	Slot 14	Slot 14

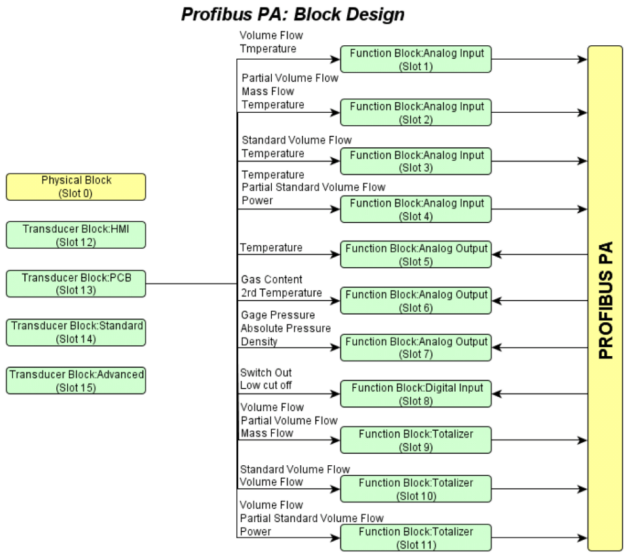


Figura 57: Diseño de los bloques funcionales

Aviso

¡Para más información acerca de la interfaz PROFIBUS PA®, consulte la descripción de interfaz separada COM/FSV/FSS/430/450/PB!

FOUNDATION Fieldbus®

Aviso

El protocolo FOUNDATION Fieldbus® es un protocolo no protegido (en el sentido de la seguridad informática o cibernética), por lo que cualquier uso previsto debe ser evaluado antes de la implementación, a fin de garantizar la idoneidad del protocolo.

Interfaz FOUNDATION Fieldbus®	
Terminales	BUS CONNECTION
Configuración	A través de la interfaz FOUNDATION Fieldbus o el indicador LCD local
Transmisión	FOUNDATION Fieldbus H1 conforme a IEC 61158-2
Velocidad en baudios	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps La velocidad en baudios se detecta automáticamente y no es necesario configurarla manualmente
Interoperability Test campain no.	ITK 6.3.0
Manufacturer ID	0x000320
Device ID	0x12C
Dirección de bus	Dirección predeterminada 0 a 126 Ajuste de fábrica: 126

Para la puesta en servicio se requiere un controlador de aparato en forma de un EDD (Electronic Device Description) / archivo CFF (Common File Format).

Puede descargar los EDD y CFF desde www.abb.de/flow.

Además, los archivos necesarios para el funcionamiento se pueden descargar de la página www.fieldbus.org.

Estructura y diseño de los bloques funcionales

Estructura de bloques	
Ordinal	**Bloque**
0	RESOURCE_2_FD
1	TB0: HMI
2	TB1: PCB
3	TB2: Standard
4	TB3: Advanced
5	AI1
6	AI2
7	AI3
8	AI4
9	AO1
10	AO2
11	AO3
12	DI
13	IT
14	EPID

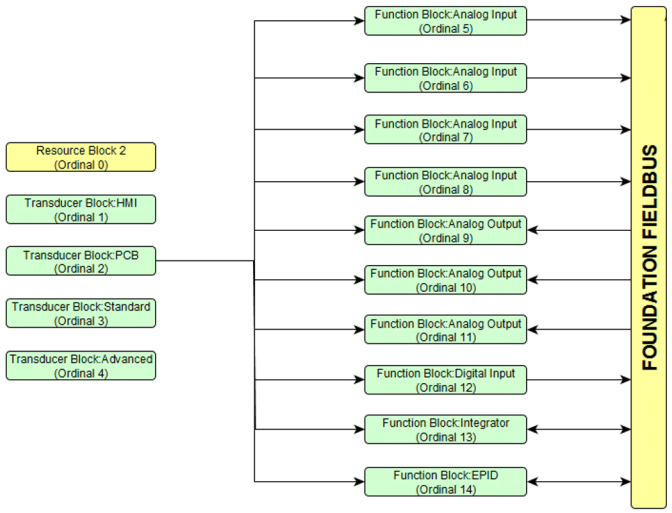


Figura 58: Diseño de los bloques funcionales

… 7 Puesta en marcha

… Aparatos con comunicación PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®

Asignación de canales FOUNDATION Fieldbus® (Channel)	
Canal de AI	**Valor de proceso**
1	Caudal volumétrico
2	Caudal volumétrico parcial
3	Caudal volumétrico normalizado
4	Caudal volumétrico normalizado parcial
5	Caudal másico
6	Energía
7	Temperatura
8	Contador de caudal volumétrico
9	Contador de caudal volumétrico parcial
10	Contador de caudal volumétrico normalizado
11	Contador de caudal volumétrico normalizado parcial
12	Contador de caudal másico
13	Contador de energía
Canal AO	**Valor de proceso**
14	Temperatura
15	Segunda temperatura
16	Sobrepresión
17	Presión absoluta
18	Densidad
19	Componente gaseoso
Canal DI	
20	Salida de contacto
21	Supresión de caudales bajos

Aviso
¡Para más información acerca de la interfaz FOUNDATION Fieldbus®, consulte la descripción de interfaz separada COM/FSV/FSS/430/450/FF!

Compensación del punto cero en condiciones de funcionamiento

Compensación del punto cero automática
En la compensación del punto cero automática, el transmisor determina automáticamente el umbral sonoro de la señal del sensor. Siempre y cuando la señal del sensor se encuentre por encima del umbral sonoro determinado, esto se reconocerá como señal de flujo válida.

La compensación del punto cero automática debería realizarse de nuevo con las siguientes modificaciones:

- Modificación de las condiciones de instalación externas como, p. ej., la llegada o pérdidas de vibraciones, pulsaciones, interferencias de campos electromagnéticos.
- Cambio de la placa de comunicación en el transmisor.
- Cambio del sensor o del sistema electrónico sensorial en el sensor.

Para la compensación del punto cero deben coincidir las condiciones del tubo de medición con las instrucciones de funcionamiento con caudal cero.

La compensación de punto cero automática se inicia en el menú "Device Setup / Planta/Personalizado / Optimización campo / Cero automát.".

Aviso
Si la compensación de punto cero automática no conduce a un resultado aceptable, se puede realizar una compensación de punto cero manual.

Compensación del punto cero manual
En la compensación del punto cero manual se debe determinar manualmente el umbral sonoro de la señal del sensor. Se aplican los mismos requisitos para la compensación de punto cero manual que para la compensación de punto cero automática.

1. Lea la amplitud de la señal de la fuente de interferencias en el menú "Service / Sensor / Sig. Amplitude". Anote el valor máximo de la amplitud de la señal.
2. Multiplique el valor nominal determinado con un factor de seguridad entre 1,2 y 2,0. La experiencia muestra que con un valor de 1,7 se obtienen muy buenos resultados.
3. Introduzca el valor calculado en el menú "Device Setup / Optimización campo / Low Flow Thld.".
4. Compruebe el ajuste de punto cero en la pantalla de procesos / en la salida de corriente.
5. Compruebe si con el nuevo ajuste de punto cero se puede alcanzar el valor inicial del rango de medida inferior deseado.

Aviso
Los ajustes de punto cero > 200 indican un mayor potencial de interferencias (vibraciones, pulsaciones o averías CEM). Inspeccione el lugar de montaje y la instalación del aparato y, en caso necesario, realice las medidas adecuadas de la supresión de interferencias.

Filtro ampliado

Para eliminar los picos de tensión de la salida causados por caídas o fallos temporales de la señal, se ofrecen 2 filtros extendidos opcionales. La activación de uno de los filtros avanzados afecta al tiempo de respuesta del aparato ante los cambios de caudal reales. El ajuste de la amortiguación ya no es relevante para el tiempo de reacción del dispositivo de medición. La configuración por defecto del aparato en cuanto al filtro es "Off".

Filtro de estancamiento
Este filtro se utiliza para eliminar las caídas de la señal de salida causadas por pérdidas de señal debidas a impulsos de caudal temporalmente débiles. Mientras la calidad de los impulsos detectados sea suficiente para determinar una frecuencia de caudal, el filtro puede contribuir a estabilizar la calidad de la señal, especialmente en el extremo inferior. Este filtro funciona únicamente en el rango inferior del 30 % del QmaxDN del aparato. Es posible un error de medición adicional.

Filtro de ruido
Este filtro tiene como fin minimizar los efectos del ruido en la salida en ambos sentidos, por arriba y por abajo. Este filtro funciona en todo el rango de medición y ayuda a eliminar el ruido causado por la aplicación, por ejemplo, impulsos, cavitación y vibraciones, o del entorno, por ejemplo, influencias de CEM. Es posible un error de medición adicional.

8 Manejo

Instrucciones de seguridad

⚠ ATENCIÓN

Peligro de quemadura por contacto con fluidos calientes

La temperatura superficial del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), en función de la temperatura del fluido.

- Antes de realizar trabajos en el dispositivo, asegúrese de que el dispositivo se haya enfriado suficientemente.

Cuando sea de suponer que ya no es posible utilizar el dispositivo sin peligro, póngalo fuera de funcionamiento y asegúrelo contra arranque accidental.

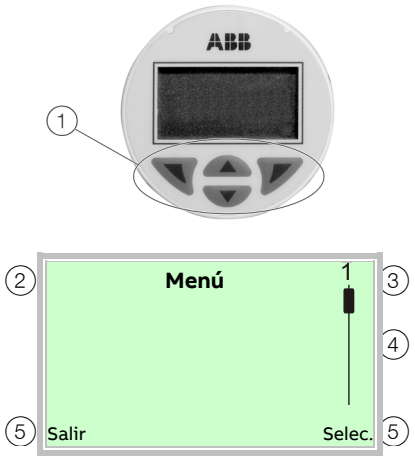
Parametrización del dispositivo

El indicador LCD dispone de botones capacitivos para la operación. Permiten controlar el aparato aun cuando la caja está cerrada.

Aviso

El transmisor realiza periódicamente una calibración automática de los botones capacitivos. Cuando el aparato está en funcionamiento y se abre la tapa, aumenta temporalmente la sensibilidad de los botones por lo que pueden producirse errores de manejo. La sensibilidad de los botones vuelve a normalizarse durante la próxima calibración automática.

Navegación por menús



1 Teclas de control para navegar por el menú
2 Designación del menú
3 Número de menú
4 Marca para ver la posición relativa dentro del menú
5 Vista de la función actual de las teclas de control y

Figura 59: Indicador LCD (ejemplo)

Las teclas de control o sirven para desplazarse por el menú o seleccionar una cifra o un carácter dentro de un valor paramétrico.
Las teclas de control y tienen funciones variables. La función actual correspondiente (5) se muestra en el indicador LCD.

Funciones de las teclas de control

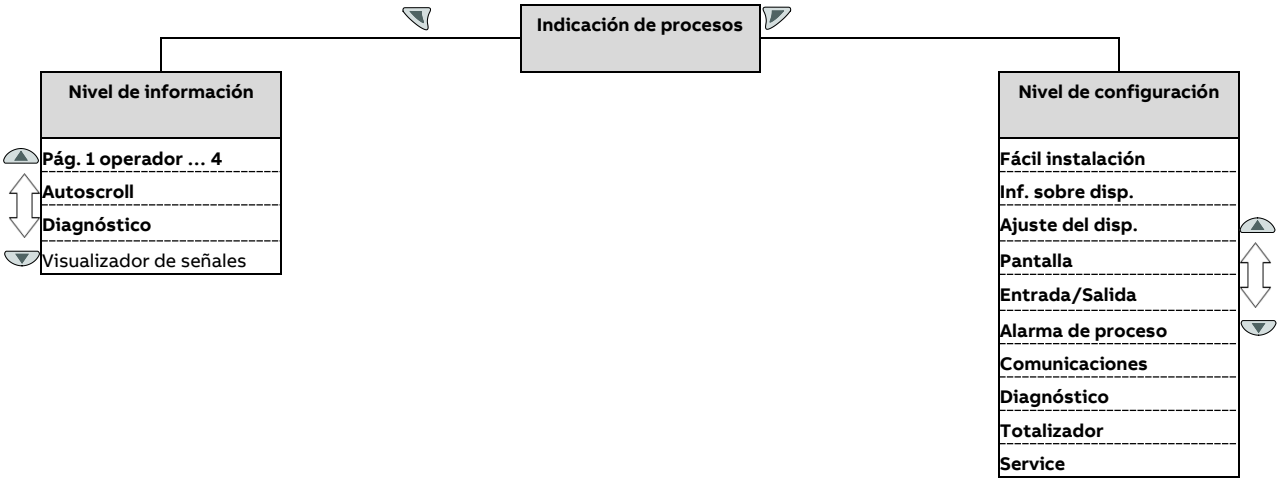
	Significado
Salir	Salir del menú
Atrás	Volver al submenú anterior
Cancelar	Cancelar la entrada de parámetros
Siguiente	Selección de la posición siguiente para introducir valores numéricos y alfanuméricos

	Significado
Selec.	Submenú / Seleccionar parámetro
Modificar	Editar parámetro
OK	Guardar los parámetros introducidos

Aviso

Para una descripción detallada de los parámetros y menús individuales en el nivel de configuración, véase **Descripción de los parámetros** de las Instrucciones de funcionamiento.

Niveles del menú



Indicación de procesos
La indicación de procesos muestra los valores actuales del proceso.
Hay dos niveles de menú por debajo del indicador de procesos.

Nivel de información (Menú del operador)
El nivel de información contiene todos los parámetros e informaciones relevantes para el operador.
Aquí no se puede modificar la configuración del aparato.

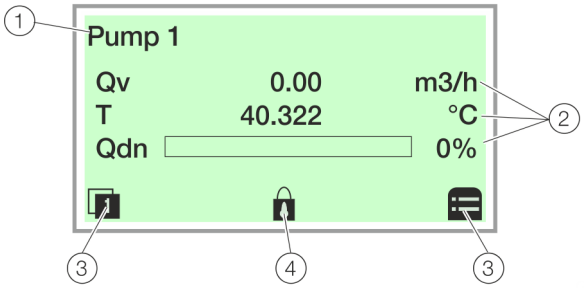
Nivel de configuración (Configuración)
El nivel de configuración contiene todos los parámetros necesarios para la puesta en marcha y la configuración del equipo
. Desde aquí se puede modificar la configuración del aparato. Para obtener información detallada sobre los parámetros, véase el documento Descripción de parámetros en las Instrucciones de funcionamiento.

Aviso
Si la protección contra escritura del hardware está activada (véase **Interruptor DIP en la tarjeta de comunicaciones HART®** en la página 54, **Interruptor DIP de la tarjeta de comunicación PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®** en la página 73 o **Interruptor DIP en la tarjeta de comunicación Modbus de FSx430** en la página 55), ya no es posible cambiar la configuración del aparato a través del indicador LCD ni la interfaz de bus de campo. Con la protección contra escritura del hardware activada y el precintado del interruptor DIP correspondiente, es posible proteger el aparato contra cambios no autorizados en la configuración del aparato.

… 8 Manejo

… Niveles del menú

Indicación de procesos



1. Denominación del punto de medición
2. Valores de proceso actuales
3. Símbolo "Función del botón"
4. Símbolo "Parametrización protegida"

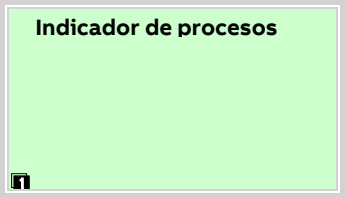
Figura 60: Indicador de procesos (ejemplo)

Una vez conectado el aparato, en la pantalla LCD aparecerá el indicador de procesos. Allí se muestra información sobre el equipo y los valores de proceso actuales.
La representación en pantalla de los valores de proceso actuales se puede ajustar en el nivel de configuración.
En el borde inferior del indicador de procesos se muestran con símbolos las funciones de los botones de control y , así como información adicional.

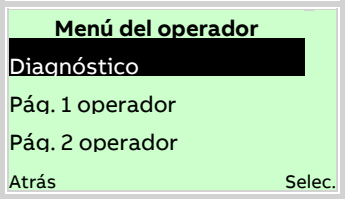
Icono	Descripción
/	Cambio al nivel de información. Si está activado el modo "Autodeslizamiento", aparecerá el símbolo y las páginas de operador se mostrarán automática y sucesivamente.
	Cambio al nivel de configuración.
	El aparato está protegido frente a modificaciones de los parámetros ajustados.

Cambio al nivel de información

En el nivel de información se pueden visualizar y abrir, a través del menú de operador, informaciones de diagnóstico y las páginas del operador.



1. Acceda con a Menú del operador.

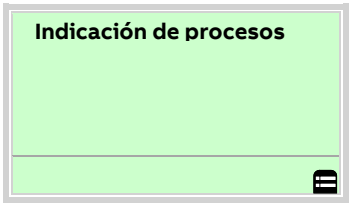


2. Seleccione con / el submenú deseado.
3. Pulse para confirmar la selección.

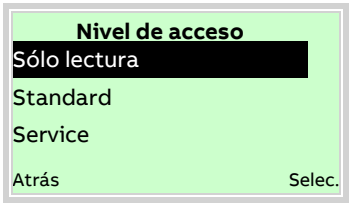
Menú	Descripción
… / Menú del operador	
Diagnóstico	Para seleccionar el submenú "Diagnóstico", véase también **Mensajes de error del indicador LCD** en la página 82.
Pág. 1 operador a n	Selección de la página de operador visualizada.
Autodesplazamiento	Si ha activado "Autoscroll" aquí se inicia el cambio automático de las páginas del operador en la indicación de procesos.
Signal view	Selección del submenú "Signal view" (solo para fines de servicio).

Cambio al nivel de configuración (parametrización)

En el nivel de configuración se pueden ver y modificar los parámetros del equipo.



1. Pulse para pasar al nivel de configuración.



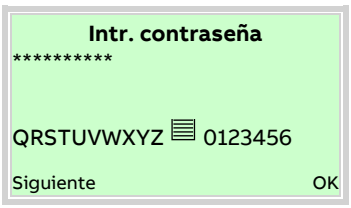
2. Seleccione el nivel de acceso deseado con / .
3. Pulse para confirmar la selección.

Aviso

Existen tres niveles de acceso. Para el nivel de acceso "Standard" se puede definir una contraseña.
No hay una contraseña por defecto.
Por motivos de seguridad de datos, se recomienda establecer una contraseña.

Nivel de acceso	Descripción
Sólo lectura	Todas las contraseñas están bloqueadas. Los parámetros sólo pueden leerse. No es posible modificarlos.
Standard	Todo lo incluido dentro de los parámetros se puede modificar.
Service	El menú de servicio está reservado exclusivamente para el servicio posventa.

Después de conectarse al nivel de acceso correspondiente, puede modificar o resetear la contraseña.
Se puede resetear la contraseña (Estado "no se ha definido una contraseña")
al elegir "" como contraseña.
La nueva contraseña asignada solo es válida después de salir del nivel de acceso "Standard".



4. Introduzca la contraseña correspondiente (véase Descripción de parámetros en las Instrucciones de funcionamiento). No hay una contraseña preajustada por defecto; se puede cambiar directamente al nivel de configuración sin introducir la contraseña.
   El nivel de acceso seleccionado quedará activo durante 3 minutos. Dentro de este tiempo se puede cambiar entre el indicador de procesos y el nivel de configuración sin tener que volver a introducir la contraseña.
5. Confirme la contraseña con .

A continuación, la pantalla LCD muestra la opción de menú primera del nivel de configuración.

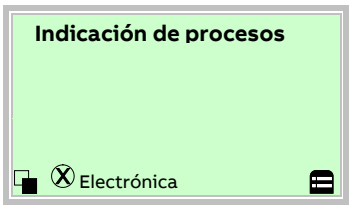
6. Pulse / para seleccionar un menú.
7. Pulse para confirmar la selección.

… 8 Manejo

… Niveles del menú

Mensajes de error del indicador LCD

En caso de error, en la pantalla del indicador de procesos aparecerá un mensaje formado por un símbolo y texto (p. ej., Electrónica).
El texto mostrado da una indicación sobre el área en la que se ha producido el error.



Los mensajes de error se distribuyen según la clasificación NAMUR en cuatro grupos. La asignación a grupos sólo puede modificarse mediante un DTM o EDD:

Icono	Descripción
	Error / Fallo
	Control de funcionamiento
	Fuera de la especificación
	Necesidad de mantenimiento

Adicionalmente, los mensajes de error se dividen en las áreas siguientes:

Rango	Descripción
Operation	Error / alarma debido a las condiciones actuales de funcionamiento.
Sensor	Error / alarma en el sensor.
Electrónica	Error / alarma en el sistema electrónico.
Configuración	Error / alarma por la configuración del dispositivo.

Aviso
Para una descripción detallada de los errores posibles e instrucciones para la corrección de fallos funcionales, consulte el capítulo "Diagnóstico / Mensajes de error" del Instrucciones de funcionamiento.

9 Mantenimiento

Instrucciones de seguridad

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por componentes conductores de tensión.
Cuando la carcasa está abierta, la protección CEM no funciona y el usuario no está protegido contra el riesgo de contacto accidental.
- Antes de abrir la carcasa hay que desconectar la alimentación eléctrica.

⚠ ATENCIÓN

Peligro de quemadura por contacto con fluidos calientes
La temperatura superficial del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), en función de la temperatura del fluido.
- Antes de realizar trabajos en el dispositivo, asegúrese de que el dispositivo se haya enfriado suficientemente.

AVISO

Daño de los componentes
Los componentes electrónicos de las placas de circuitos impresos pueden dañarse por electricidad estática (observar las directivas sobre componentes expuestos a riesgos por electricidad estática (ESD)).
- Antes de tocar los componentes electrónicos, asegurarse de que se descargue la electricidad estática de su cuerpo.

Aviso
Para obtener información detallada sobre el mantenimiento del dispositivo, consulte las Instrucciones de funcionamiento (OI) correspondientes.

10 Desmontaje y eliminación

Desmontaje

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por las condiciones de proceso.
Las condiciones de proceso, p. ej., temperaturas y presiones altas, fluidos tóxicos y agresivos, pueden originar riesgos durante el desmontaje del dispositivo.

- Al realizar el desmontaje, se debe utilizar un equipo de protección adecuado en caso necesario.
- Antes del desmontaje, es necesario asegurarse de que no pueden surgir riesgos a causa de las condiciones de proceso.
- Es preciso purgar la presión del dispositivo/tubería, dejar enfriar y limpiar en caso necesario.

Para el desmontaje del dispositivo, deben seguirse los siguientes puntos:

- Desconecte la alimentación eléctrica.
- Suelte las conexiones eléctricas.
- Deje enfriar y purgue la presión del dispositivo/tubería. Se debe recoger el medio saliente y eliminarlo según las normas de protección del medio ambiente.
- Desmonte el dispositivo con ayuda de los medios adecuados y tenga en cuenta el peso del dispositivo.
- Si es necesario colocar el dispositivo en una ubicación diferente, deberá embalarlo, preferentemente en el embalaje original, de modo que no pueda sufrir daños.
- Respete los avisos contenidos en **Devolución de aparatos** en la página 24.

Eliminación de residuos

Aviso

Los productos marcados con el símbolo adjunto **no** deben eliminarse como parte de los residuos sólidos urbanos (basura doméstica).
Deben someterse a la recuperación separada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

El presente producto / embalaje están compuestos de materiales que pueden reciclarse en plantas de reciclaje especializadas.

Para la eliminación se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- A partir del 15-8-2018, el presente producto está dentro del ámbito de aplicación abierto de la directiva RAEE 2012/19/EU y la legislación nacional pertinente (en Alemania, p. ej., ElektroG).
- El producto usado debe entregarse a una empresa de reciclaje especializada. No utilice los puntos de recogida de basura habituales. Estos deben utilizarse solamente para productos de uso privado según la directiva RAEE 2012/19/EU.
- Si no existe ninguna posibilidad de eliminar el equipo usado debidamente, nuestro servicio posventa está dispuesto a recoger y eliminar el equipo abonando las tasas correspondientes.

11 Datos técnicos

Aviso
La hoja de datos del dispositivo está disponible en el área de descarga de ABB en www.abb.com/flow.

12 Otros documentos

Aviso
Todas las documentaciones, declaraciones de conformidad y certificados pueden descargarse de la página web de ABB.
www.abb.com/flow

13 Anexo

Formulario de devolución

Declaración sobre la contaminación de aparatos y componentes

La reparación y/o el mantenimiento de aparatos y componentes se realizará solamente cuando el impreso de declaración esté rellenado completamente.
En caso contrario es posible rechazar el envío. Esta declaración debe ser rellenada y firmada, exclusivamente, por el personal técnico autorizado del propietario.

Datos referentes al cliente:

Empresa:

Dirección:

Persona de contacto: Teléfono:

Fax: Email:

Datos referentes al equipo:

Tipo: Nº. de serie:

Motivo del envío / descripción del defecto:

¿Ha sido utilizado el aparato para realizar trabajos con sustancias que pueden causar un riesgo o peligro para la salud?

☐ Sí ☐ No

En el caso afirmativo indique el tipo de contaminación (márquese con una cruz):

☐ biológica	☐ corrosiva / irritante	☐ inflamable (ligera / altamente inflamable)
☐ tóxica	☐ explosiva	☐ otras sustancias nocivas
☐ radioactiva		

¿Qué sustancias han estado en contacto con el aparato?

1.

2.

3.

Confirmamos que los aparatos / componentes enviados se han limpiado y están libres de cualquier sustancia tóxica o peligrosa según el Reglamento de Sustancias Peligrosas.

Ciudad, fecha Firma y sello

Tabla de rangos de medición

FSV430, FSV450

Medición de líquidos

Diámetro nominal	Mínimo número de Reynolds		$Q_{max}DN^3$		Frecuencia a Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	11300	20000	7	31	430
DN 25 (1 in)	13100	20000	18	79	247
DN 40 (1½ in)	15300	20000	48	211	193
DN 50 (2 in)	15100	20000	75	330	155
DN 80 (3 in)	44000	44000	170	749	101
DN 100 (4 in)	36400	36400	270	1189	73
DN 150 (6 in)	58000	58000	630	2774	51
DN 200 (8 in)	128000	128000	1100	4844	40
DN 250 (10 in)	100000	100000	1800	7926	33
DN 300 (12 in)	160000	160000	2600	11449	28

Medición de caudal de gases y vapores

Diámetro nominal	Brida	Mínimo número de Reynolds		$Q_{max}DN^3$		Frecuencia a Q_{max}[4]
		Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	DIN	4950	10000	42	25	2640
	ASME			36	21,4	3000
DN 25 (1 in)	DIN	6600	10000	150	88	2040
	ASME			130	76	2960
DN 40 (1 ½ in)	DIN	6750	10000	390	230	1580
	ASME			390	230	2240
DN 50 (2 in)	DIN	9950	20000	630	371	1310
	ASME			630	371	1720
DN 80 (3 in)	DIN	13000	20000	1380	812	820
	ASME			1380	812	1120
DN 100 (4 in)	DIN	16800	20000	2400	1413	640
	ASME			2400	1413	850
DN 150 (6 in)	DIN	26500	27000	5400	3178	430
	ASME			5400	3178	540
DN 200 (8 in)	DIN	27600	28000	9600	5650	350
	ASME			9600	5650	420
DN 250 (10 in)	DIN	41000	41000	16300	9594	290
	ASME			16300	9594	320
DN 300 (12 in)	DIN	48000	48000	23500	13832	260
	ASME			23500	13832	270

1 Mínimo número de Reynolds, a partir del cual se utiliza la función. Para el dimensionado exacto del caudalímetro, utilice ABB Product Selection Assistant (PSA) en cuanto al caudal en www.abb.de/flow-selector.

2 Mínimo número de Reynolds a partir del cual se alcanza la precisión especificada. Por debajo de este valor, el error de medición es del 0,5 % de Q_{max}.

3 Velocidad de flujo aprox. 90 m/s (295 ft/s). En aparatos con diámetro nominal DN 15 (½ in), la máxima velocidad de flujo es de 60 m/s (180 ft/s).

4 Solo para fines informativos; los valores exactos se consultan en el protocolo de comprobación suministrado con el aparato.

… 13 Anexo

… Tabla de rangos de medición

FSS430, FSS450

Medición de líquidos

Diámetro nominal	Mínimo número de Reynolds		$Q_{max}DN$[3]		Frecuencia a Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m³/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (¾ in)	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1 in)	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1¾ in)	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1½ in)	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2 in)	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3 in)	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4 in)	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6 in)	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8 in)	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12 in)	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16 in)	163000	163000	2500	11000	19

Medición de caudal de gases y vapores

Diámetro nominal	Mínimo número de Reynolds		$Q_{max}DN$[3]		Frecuencia a Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m³/h]	[ft³/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (¾ in)	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1 in)	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1¾ in)	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1½ in)	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2 in)	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3 in)	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4 in)	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6 in)	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8 in)	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12 in)	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16 in)	33500	34000	21500	12655	180

1 Mínimo número de Reynolds, a partir del cual se utiliza la función. Para el dimensionado exacto del caudalímetro, utilice ABB Product Selection Assistant (PSA) en cuanto al caudal en www.abb.de/flow-selector.

2 Mínimo número de Reynolds a partir del cual se alcanza la precisión especificada. Por debajo de este valor, el error de medición es del 0,5 % de Q_{max}.

3 Velocidad de flujo aprox. 90 m/s (295 ft/s). En aparatos con diámetro nominal DN 15 (½ in), la máxima velocidad de flujo es de 60 m/s (180 ft/s).

4 Solo para fines informativos; los valores exactos se consultan en el protocolo de comprobación suministrado con el aparato.

Marcas registradas

HART es una marca registrada de FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Modbus es una marca comercial registrada de Schneider Automation Inc.

PROFIBUS y PROFIBUS PA son marcas registradas de PROFIBUS y PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus es una marca comercial registrada de FieldComm Group, Austin, Texas, EE. UU.

Kalrez y Kalrez Spectrum son marcas registradas de DuPont Performance Elastomers.

Hastelloy C es una marca registrada de Haynes International

DA
Dansk

Idriftsættelses- og sikkerhedsanvisninger | 05.2022

Ekstra dokumentation kan hentes gratis på www.abb.com/flow.

FSV430 **FSV450** **FSS430** **FSS450**

Indholdsfortegnelse

1 Sikkerhed ... 4
Generelle oplysninger og bemærkninger ... 4
Advarsler ... 4
Tilsigtet anvendelse ... 4
Utilsigtet anvendelse ... 4
Garantibestemmelser ... 5
Ansvarsfritagelse for cybersikkerhed ... 5
Softwaredownloads ... 5
Producentadresse ... 5

2 Anvendelse i eksplosionsfarlige områder ... 6
Den driftsansvarliges pligter ... 6
Ex-mærkning ... 6
ATEX, IECEx, NEPSI ... 6
FM / CSA ... 6
Oversigt over Ex-godkendelser ... 7
Monterings- og driftsanvisninger ... 8
Apparater med hus af aluminium ... 8
Beskyttelse mod elektrostatiske ladninger ... 8
Åbning og lukning af huset ... 8
Temperaturbestandighed for tilslutningskabler ... 8
Kabelforskruninger ... 9
Signalkabeltrækning iht. cFMus ... 9
El-tilslutninger ... 10
Sikringsklasse ”ikke-gnistdannende“ (Ex n / NA) og ”egensikkerhed“ (Ex ic*), zone 2, 22 ... 11
Ex-mærkning ... 11
Elektriske data ... 12
Temperaturdata ... 13
Zone 0, 1, 20, 21 – sikringsklasse "Egensikkerhed / Intrinsically safe“ ... 14
Ex-mærkning ... 14
Elektriske data og temperaturdata ... 14
Grænseværditabeller ... 16
Sikringsklasse "trykfast kapsling" / ”Flameproof enclosure” – zone 1, 21 ... 20
Ex-mærkning ... 20
Elektriske data og temperaturdata ... 20
Reparation ... 21

3 Produktidentifikation ... 22
Typeskilt ... 22

4 Transport og opbevaring ... 23
Kontrol ... 23
Transport ... 23
Opbevaring af udstyret ... 23
Omgivelsesbetingelser ... 23
Returnering af apparater ... 24

5 Installation ... 25
Sikkerhedsanvisninger ... 25
Monteringsbetingelser ... 25
Generelt ... 25
For- og efterløbsveje ... 26
Undgåelse af hulrumsdannelser ... 27
Montering ved høje målemedietemperaturer ... 27
Montering ved ekstern tryk- og temperaturmåling ... 27
Montering af justeringsanordninger ... 28
Isolering af måleføleren ... 28
Omgivelsesbetingelser ... 29
Omgivelsestemperatur ... 29
Relativ fugtighed ... 29
Målemedietemperaturområde ... 29
Direktiv om trykbærende udstyr ... 29
CRN-godkendelse ... 29
Materialebelastning ... 30
FSV430, FSV450 ... 30
FSS430, FSS450 ... 31
Montering af måleføleren ... 32
Montering af flowmåleren ... 32
Centrering af mellemflangeudførelse ... 33
Tilpasning af transducerens position ... 33
Drejning af transducerhuset ... 33
Drej LCD-displayet ... 34
Åbning og lukning af huset ... 34

6 El-tilslutninger 35
Sikkerhedsanvisninger 35
Signalkabel 36
Kabelanbefaling 36
Trækning af tilslutningskabel 36
Kabelforskruninger 37
Jording 37
Apparater med HART®-kommunikation 38
Strømudgang / HART-udgang 38
Strøm- / HART-udgang 39
Analogindgang 4 til 20 mA 40
HART®-kommunikation med ekstern transducer 40
Apparater med Modbus®-kommunikation 42
Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation 45
Kabelspecifikation 45
Strømforsyning 45
Tilslutning af særskilt konstruktion 46
Konfektionering af signalkablet 46
Tilslutning af signalkablet 47

7 Idriftsættelse 48
Sikkerhedsanvisninger 48
Generelt 48
Digital udgang 48
Kontroltrin før idrifttagningen 49
Aktivering af strømforsyning 49
Kontrol efter tilkobling af strømforsyningen 49
Kontrol og konfiguration af grundindstillinger 49
Parametrering med menufunktionen Easy Setup 50
Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation 54
Hardware-indstillinger 54
Driftstyper 59
Energimåling for væsker, vand og damp 67
Afhjælping af HART®-kommunikationsfejl 72
Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation 73
Hardware-indstillinger 73
PROFIBUS PA® 74
FOUNDATION Fieldbus® 75
Nulpunktskalibrering ved driftsbetingelser 77
Automatisk nulpunktskalibrering 77
Manuel nulpunktskalibrering 77
Udvidet filter 77

8 Betjening 78
Sikkerhedsanvisninger 78
Parametrering af apparatet 78
Navigering i menuen 78
Menuniveauer 79
Procesvisning 80
Skift til informationsniveauet 80
Skift til konfigurationsniveauet (parametrering) 81
Fejlmeldinger på LCD-displayet 82

9 Vedligeholdelse 82
Sikkerhedsanvisninger 82

10 Afmontering og bortskaffelse 83
Afmontering 83
Bortskaffelse 83

11 Tekniske specifikationer 83

12 Yderligere dokumenter 83

13 Tillæg 84
Returseddel 84
Måleområdetabel 85
FSV430, FSV450 85
FSS430, FSS450 86

1 Sikkerhed

Generelle oplysninger og bemærkninger

Vejledningen er en vigtig bestanddel af produktet og skal gemmes til evt. senere brug.
Installation, idriftsættelse og vedligeholdelse af produktet må kun foretages af uddannet fagpersonale, som er autoriseret hertil af anlæggets ejer. Det faglige personale skal have læst og forstået vejledningen og følge anvisningerne i den.
Hvis der ønskes yderligere oplysninger, eller hvis der opstår problemer, som ikke behandles i vejledningen, kan de nødvendige oplysninger fås ved henvendelse til producenten.
Indholdet i denne vejledning er hverken en del af eller en ændring i forhold til tidligere eller eksisterende aftaler, løfter eller retsforhold.
Der må kun foretages ændring eller reparation af produktet, hvis vejledningen udtrykkeligt tillader det.
Det er især vigtigt, at advarsler og symboler anbragt på produktet overholdes. De må ikke fjernes og skal holdes i fuldstændig læsbar stand.
Den driftsansvarlige skal som udgangspunkt overholde de gældende nationale regler i det pågældende land vedrørende installation, funktionskontrol, reparation og service på elektriske produkter.

Advarsler

Advarselsanvisningerne i denne vejledning anvendes i henhold til efterfølgende skema:

⚠ FARE

Signalordet "**FARE**" betegner en umiddelbart truende fare. Hvis det ikke overholdes, vil det medføre død eller alvorlig tilskadekomst.

⚠ ADVARSEL

Signalordet "**ADVARSEL**" betegner en umiddelbart truende fare. Hvis det ikke overholdes, kan det medføre død eller alvorlig tilskadekomst.

⚠ FORSIGTIG

Signalordet "**FORSIGTIG**" betegner en umiddelbart truende fare. Hvis det ikke overholdes, kan det medføre tilskadekomst af let eller ubetydelig karakter.

BEMÆRK

Signalordet "***BEMÆRK***" betegner mulige tingsskader.

Bemærk
Signalordet "**Bemærk**" betegner nyttige eller vigtige oplysninger om produktet.

Tilsigtet anvendelse

Dette apparat er bestemt til følgende anvendelse:

- Til transport af flydende og gasformige (også ustabile) medier.
- Til måling af volumenflow i driftstilstand.
- Til måling af standard-volumenflow (indirekte over volumenflow, tryk og temperatur).
- Til måling af masseflow (indirekte via volumenflow, tryk / temperatur og densitet).
- Til måling af energiflow (indirekte via volumenflow, tryk / temperatur og densitet).
- Til måling af mediets temperatur.

Apparatet er udelukkende bestemt til brug inden for de tekniske grænseværdier, der er angivet på typeskiltet og i de tekniske datablade.

Ved brug af målemedier skal følgende punkter overholdes:

- Der må kun anvendes sådanne målemedier, hvor det iht. den aktuelle tekniske standard eller pga. ejerens driftserfaring er sikret, at de for driftssikkerheden nødvendige kemiske og fysiske egenskaber af materialet på de af måleføleren komponenter, som kommer i kontakt med mediet, ikke påvirkes under driften.
- Især kloridholdige medier kan ved ikke-rustende ståltyper forvolde korrosionsskader som ikke er synlige udvendigt, men som kan medføre ødelæggelse af komponenter i berøring med mediet og som dermed er forbundet med udslip af målemedium. Det er den driftsansvarliges ansvar at kontrollere disse materialers egnethed til den pågældende brug.
- Målemedier med ukendte egenskaber eller slidende målemedier må kun anvendes, hvis den driftsansvarlige via en regelmæssig og egnet kontrol kan garantere apparatets sikkerhed.

Utilsigtet anvendelse

Følgende anvendelse af apparatet er især ikke tilladt:

- Anvendelse som elastisk udligningsstykke i rørledninger, f.eks. til kompensering for forskydninger, vibrationer, ekspansioner på rørene osv.
- Anvendelse som opstigningshjælp, f.eks. ved montering.
- Anvendelse som holder til eksterne belastninger, f.eks. som holder til rørledninger osv.
- Materialepåføring, f.eks. ved overlakering af huset, typeskiltet eller påsvejsning eller pålodning af dele.
- Materialefjernelse, f.eks. ved at bore hul i huset.

Garantibestemmelser

Producentens ansvar bortfalder ved skader, der opstår som følge af anvendelse i strid med formålet, hvis denne vejledning ikke overholdes, hvis der indsættes personale, som ikke er tilstrækkeligt kvalificeret samt som følge af selvrådige ændringer. Producentens garanti bortfalder.

Ansvarsfritagelse for cybersikkerhed

Dette produkt er udviklet til at blive tilsluttet og kommunikere oplysninger og data via et netværksinterface.
Det er alene kundens ansvar at yde og altid sikre en sikker forbindelse mellem produktet og kundens netværk eller alle andre netværk (som de nu benyttes).
Kunden skal etablere og tage alle nødvendige forholdsregler (f.eks. men ikke begrænset til installation af firewalls, oprettelse af godkendelsesprocedurer, kryptering af data, installation af antivirusprogrammer m.m.) for at beskytte produktet, netværket, systemerne og interfacet mod enhver form for sikkerhedsbrister, uautoriseret adgang, forstyrrelser, hacking, læk og / eller tyveri af data eller oplysninger.
ABB og tilknyttede virksomheder er ikke ansvarlig for skader og / eller tab, som skyldes manglende sikkerhed, enhver uautoriseret adgang, forstyrrelser, hacking, læk og/eller tyveri af data eller oplysninger.

Softwaredownloads

På de nedenstående websteder findes meddelelser om nyligt fundne softwaresvagheder og muligheder for at downloade den seneste software. Det anbefales at besøge disse websteder regelmæssigt:
www.abb.com/cybersecurity

ABB Library – FSx400

Producentadresse

ABB AG
Measurement & Analytics
Schillerstr. 72
32425 Minden
Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806

ABB Inc.
Measurement & Analytics
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Measurement & Analytics
No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District
Shanghai, 201319,
P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6677
Email: china.instrumentation@cn.abb.com

Kundecenter, service
Tel: +49 180 5 222 580
Mail: automation.service@de.abb.com

2 Anvendelse i eksplosionsfarlige områder

Den driftsansvarliges pligter

Ex-mærkning

Hvis producenten af apparatet ikke har angivet sikringsklassen på typeskiltet, skal brugeren ved montering af apparatet anføre den anvendte sikringsklasse permanent på typeskiltet.

ATEX, IECEx, NEPSI

Montering, idriftsættelse samt vedligeholdelse og service af udstyr i eksplosionsfarlige områder må kun udføres af personale uddannet hertil. Arbejde må kun udføres af personer, hvis uddannelse har indeholdt undervisning i forskellige beskyttelsestyper og installationsteknikker, i relevante regler og krav samt i de generelle principper for zoneinddeling.
Personen skal have de kompetencer, der er relevante for den type arbejde, der skal udføres.
Sikkerhedsreglerne for elektrisk materiel til brug i eksplosionsfarlige områder iht. direktiv 2014/34/EU (ATEX) og f.eks. IEC 60079-14 (Elektriske installationer i eksplosionsfarlige områder) skal overholdes.
Med henblik på sikker drift skal de til enhver tid gældende krav til beskyttelse af arbejdstagere overholdes.

FM / CSA

Montering, idriftsættelse samt vedligeholdelse og service af apparater i eksplosionsfarlige områder må kun udføres af tilsvarende uddannet personale.
Den driftsansvarlige skal som udgangspunkt overholde de gældende nationale regler i det pågældende land vedrørende installation, funktionskontrol, reparation og service på elektrisk udstyr. (f.eks. NEC, CEC).

Oversigt over Ex-godkendelser

Følgende tabeller giver en oversigt over de disponible godkendelser for eksplosionsbeskyttelse.
Vær opmærksom på de relevante kapitler for angivelser vedrørende Ex-mærkninger samt de elektriske data og temperaturdata!

Sikringsklasse ”ikke-gnistdannende“ (Ex n / NA) og ”egensikkerhed“ (Ex ic*), zone 2, 22

Godkendelse	Bestillingskode	Ex-relevante tekniske data
ATEX (Europa)	B1	Se **Sikringsklasse ”ikke-gnistdannende“ (Ex n / NA) og ”egensikkerhed“ (Ex ic*), zone 2, 22** på side 11.
IECEx	N1	
NEPSI (Kina)	S2	
FM (USA og Canada)	F3	

* Kun på apparater med PROFIBUS PA- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation.

Sikringsklasse "egensikkerhed" (Ex ia / IS), zone 0, 1, 20, 21.

Godkendelse	Bestillingskode	Ex-relevante tekniske data
ATEX (Europa)	A4	Se **Zone 0, 1, 20, 21 – sikringsklasse "Egensikkerhed / Intrinsically safe“** på side 14.
IECEx	N2	
NEPSI (Kina)	S6	
FM (USA og Canada)	F4	

Sikringsklasse "trykfast kapsling" (Ex d ia / XP-IS), zone 1, 21

Godkendelse	Bestillingskode	Ex-relevante tekniske data
ATEX (Europa)	A9	Se **Sikringsklasse "trykfast kapsling" / ”Flameproof enclosure” – zone 1, 21** på side 20.
IECEx	N3	
NEPSI (Kina)	S1	
FM (USA og Canada)	F1	

Kombinerede godkendelser

I forbindelse med de kombinerede godkendelser fastlægger brugeren den relevante sikringsklasse ved installationen.

Sikringsklasse	Bestillingskode	Ex-relevante tekniske data
ATEX Ex n + Ex ia	B8 = B1 + A4	For de kombinerede godkendelser gælder de Ex-relevante tekniske data i de pågældende enkeltgodkendelser.
ATEX Ex n + Ex ia + Ex db ia	B9 = B1 + A4 + A9	
IEC Ex Ex n + Ex ia	N8 = N1 + N2	
IEC Ex Ex n + Ex ia + Ex db ia	N9 = N1 + N2 + N3	
NEPSI Ex n + Ex ia	S8 = S2 + S6	
NEPSI Ex n + Ex ia + Ex db ia	S9 = S2 + S1 + S6	
cFMus NA + IS	F8 = F3 + F4	
cFMus NA + IS + XP-IS	F9 = F3 + F4 + F1	

… 2 Anvendelse i eksplosionsfarlige områder

Monterings- og driftsanvisninger

Apparater med hus af aluminium

⚠ FARE

Fare for eksplosion!
Eksplosionsfare pga. gnistdannelse
Apparater med komponenter af aluminium kan ved mekaniske friktions- eller slagpåvirkninger danne en antændelseskilde i kraft af gnister.

- Ved arbejde med apparater må der kun anvendes værktøj, der er godkendt til arbejde i eksplosionsfarlige områder.
- Undgå mekaniske friktions- eller slagpåvirkninger på aluminiumkomponenter.

Beskyttelse mod elektrostatiske ladninger

⚠ FARE

Fare for eksplosion!
Apparatets lakerede overflade kan ophobe elektrostatiske ladninger.
Derved kan huset under følgende betingelser udgøre en antændelseskilde pga. elektrostatiske ladninger:

- Apparatet anvendes i omgivelser med en relativ luftfugtighed på ≤ 30 %.
- Apparatets lakerede overflade er relativt fri for urenheder som snavs, støv eller olie.
- Anvisningerne til at undgå antændelse i eksplosionsfarlige omgivelser pga. elektrostatiske ladninger iht. PD CLC/TR 60079-32-1 og IEC TS 60079-32-1 skal overholdes!

Anvisninger til rengøring

Rengøring af apparatets lakerede overflader må kun ske med en fugtig klud.

Åbning og lukning af huset

⚠ FARE

Eksplosionsfare ved drift af apparatet med åbent transducerhus eller åben tilslutningskasse!
Før transducerhuset eller tilslutningskassen åbnes, skal følgende punkter overholdes:

- Der skal foreligge en tilladelse til arbejde med tændkilder.
- Forvis dig om, at der ikke er fare for eksplosion.
  - Før åbningen skal der slukkes for strømforsyningen, og en ventetid på t > 2 minutter skal overholdes.

ADVARSEL

Fare for personskade pga. spændingsførende komponenter!
Når huset er åbnet, er berøringsbeskyttelsen ophævet, og EMK-beskyttelsen er begrænset.

- Sluk for strømforsyningen, før huset åbnes.

Se også **Åbning og lukning af huset** på side 34.

Der må udelukkende anvendes originale reservedele til at tætne huset.

Bemærk
Reservedele kan rekvireres via den lokale ABB Service:
www.abb.com/contacts

Temperaturbestandighed for tilslutningskabler

Temperaturen ved apparatets kabelindføringer er afhængig af målemedietemperaturen T_{medium} og omgivelsestemperaturen $T_{amb.}$.

- Til den elektriske tilslutning af apparatet kan kabler, der er beregnet til temperaturer op til 110 °C (230 °F), anvendes uden begrænsning.
- For kabler, der kun er beregnet til temperaturer op til 80 °C (176 °F), skal forbindelsen i tilfælde af fejl kontrolleres for begge strømkredse. Derudover gælder de begrænsede temperaturområder i nedenstående tabel.

T_{amb}	T_{medium} maks.	Maks. kabeltemperatur
–40 til 50 °C (–40 til 122 °F)	272 °C (522 °F)	80 °C (176 °F)
–40 til 40 °C (–40 til 104 °F)	400 °C (752 °F)	
–40 til 67 °C (–40 til 153 °F)	180 °C (356 °F)	

Kabelforskruninger

Bemærk

Apparater med ½ in NPT-gevind leveres altid uden kabelforskruninger.

Apparaterne leveres med kabelforskruninger, der er certificeret i henhold til hhv. ATEX eller IECEx.
De medleverede kabelforskruninger er godkendt til anvendelse i zone 1.

Overhold følgende punkter:

- Anvendelse af kabelforskruninger samt lukkepropper af normal type er ikke tilladt.
- De sorte propper i kabelforskruningerne tjener som transportsikring. Ikke-anvendte kabelindføringer skal inden idriftsættelse lukkes sikkert.
- Den udvendige diameter på tilslutningskablet skal ligge mellem 6 mm (0,24 in) og 12 mm (0,47 in) for at kunne yde den nødvendige tæthed.

Anvendelse af apparaterne i zone 0 / 20

Ved anvendelse i zone 0 / 20 skal de medfølgende kabelforskruninger erstattes af kabelforskruninger, der er godkendt til anvendelse i zone 0.

Rørforskruninger med flammespærre

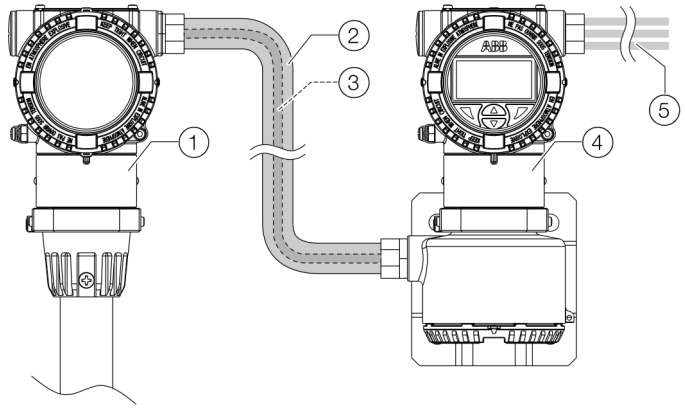
En flowmåler tilsluttes elektrisk via kabelforskruningen på apparatet. Alternativt kan flowmåleren også tilsluttes over en tilladt rørforskruning med flammespærre, som befinder sig umiddelbart ved apparatet.
Så skal den eksisterende kabelforskruning fjernes.
Tag højde for følgende punkter ved valg af egnet rørforskruning med flammespærre:

- Kravene iht. EN 50018, afsnit 13.1 og 13.2, skal overholdes.
- Der skal tages højde for installationsforskrifterne EN 60079-14 ved valg af rørforskruninger.
- Den udvendige diameter på det uskærmede tilslutningskabel skal være mellem 8,0 mm (0,31 in) og 11,7 mm (0,46 in).

Bemærk

Udfør monteringen af rørforskruningen med flammespærre iht. rørforskruningens tilhørende montagevejledning fra producenten.

Signalkabeltrækning iht. cFMus



1. Måleføler
2. Metalrørsystem (Conduit)
3. Signalkabel
4. Transducer
5. Ind-/udgange (kundesystem)

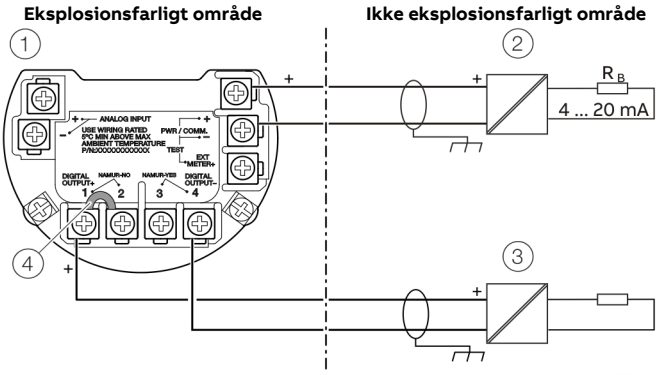
Figur 1: Signalkabeltrækning ved FM/CSA

Trækningen af signalkablet skal udføres iht. overensstemmelseserklæringen FM16US0227X og National Electrical Code, 2017 edition (NFPA70), Article 501.10 (a)(1)(a) wiring methods for Class I, Division 1 i tilsvarende godkendte metalrørsystemer (Conduits).
Det kan være stive metalrør med gevindforskruninger eller metalrør med gevind.

… 2 Anvendelse i eksplosionsfarlige områder

… Monterings- og driftsanvisninger

El-tilslutninger



① VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
② Forsyningsadskiller
③ Koblingsforstærker
④ Broforbindelse

Figur 2: Elektrisk tilslutning (eksempel)

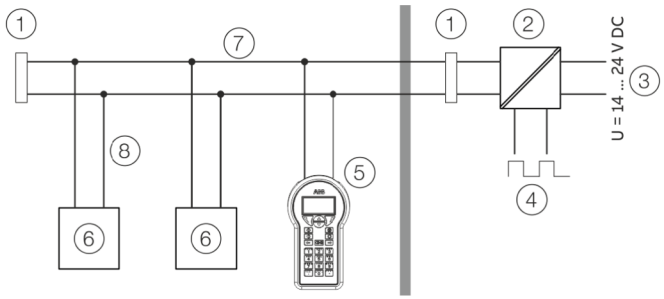
Udgangskonfiguration	Broforbindelse
Optokoblerudgang	1-2
NAMUR-udgang	3-4

Klemme	Funktion
PWR/COMM + / PWR/COMM –	Strømforsyning / strømudgang / HART®-udgang
DIGITAL OUTPUT+ / DIGITAL OUTPUT–	Digitaludgang som optokobler- eller NAMUR-udgang

I fabriksindstillingen er udgangen konfigureret som optokoblerudgang.

Hvis digitaludgangen konfigureres som NAMUR- udgang, skal der tilsluttes en egnet NAMUR-koblingsforstærker.

PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® FISCO-koncept



① Busafslutning
② Strømforsyning (forsyningsadskiller)
③ Strømforsyning
④ Data
⑤ Håndholdt terminal
⑥ FISCO-feltapparater
⑦ Stamledning
⑧ Stikledning

Figur 3: FISCO Control drawing (eksempel)

Det egensikre feltbuskoncept (kort FISCO) er et egensikret feltbussystem til eksplosionsfarlige områder.

Den udelukkende anvendelse af FISCO-certificerede egensikre apparater muliggør forenklet sammenkobling i eksplosionsfarlige områder uden dyr påvisning af egensikkerheden.

Til dette skal følgende forudsætninger være opfyldt:

- De elektriske data for forsyningsadskilleren skal også i tilfælde af fejl være mindre eller lig med de maksimalt tilladte data for feltenheden. (dokumentation for egensikkerhed)
- Den ubeskyttede restkapacitet (C_i) og restinduktans (L_i) for hver af de på feltbussen tilsluttede komponenter må ikke overstige 5 nF / 10µH. Bustilslutningen er undtaget herfra.
- Hvert egensikre feltbussegment må kun råde over én strømforsyning (forsyningsadskiller). Alle andre komponenter skal være udført passivt, den maks. tilladte lækstrøm pr. komponent udgør 50 µA.
- Apparater med en strømforsyning, der er adskilt fra feltbussen, skal have en galvanisk adskillelse mellem strømforsyning og feltbus.

Sikringsklasse ”ikke-gnistdannende“ (Ex n / NA) og ”egensikkerhed“ (Ex ic*), zone 2, 22

Ex-mærkning

ATEX / IECEx

ATEX – bestillingskode ”Eksplosionsbeskyttelse: B1, B8, B9“	
Typeattest	FM13ATEX0056X
Elektriske parametre, se certifikat FM13ATEX0056X	
Bestillingskode ”udgangssignal: H1, H5, M4“ – HART®, Modbus®	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
Bestillingskode ”udgangssignal: P1, F1“ – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
II 3G Ex ic IIC T4...T6 Gc	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
FISCO Field Instrument, FF-816	

IECEx – bestillingskode ”eksplosionsbeskyttelse: N1, N8, N9“	
Overensstemmelseserklæring	IECEx FME 13.0004X
Elektriske parametre, se certificering IECEx FME 13.0004X	
Bestillingskode ”udgangssignal: H1, H5, M4“ – HART®, Modbus®	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C DC	
Bestillingskode ”udgangssignal: P1, F1“ – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
Ex ic IIC T4...T6 Gc	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C Dc	
FISCO Field Instrument,FF-816	

FM-godkendelse til USA og Canada

FM-godkendelse til USA og Canada – bestillingskode ”eksplosionsbeskyttelse: F3, F8, F9
Hus: TYPE 4X
Bestillingskode ”udgangssignal: H1, H5, M4“ – HART®, Modbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
CL I/DIV 2/GP ABCD
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG
Bestillingskode ”udgangssignal: P1, F1“ – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex ic IIC T6, T5, T4
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II,III/DIV 2/GP EFG
FISCO Field Instrument, FF-816

NEPSI (Kina)

NEPSI – bestillingskode ”eksplosionsbeskyttelse: S2, S8, S9”
Elektriske parametre, se certifikat GYJ14. 1088X
Bestillingskode ”udgangssignal: H1, H5, M4“ – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 til T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
Bestillingskode ”udgangssignal: P1, F1“ – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4 to T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816

… 2 Anvendelse i eksplosionsfarlige områder

… Sikringsklasse ”ikke-gnistdannende“ (Ex n / NA) og ”egensikkerhed“ (Ex ic*), zone 2, 22

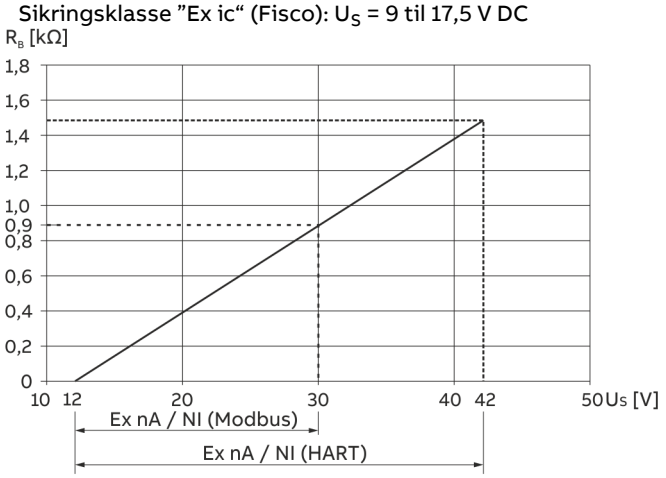
Elektriske data

De i dette kapitel anvendte formeltegn har følgende betydning.

Forkortelse	Beskrivelse
U_S	Apparatets forsyningsspænding (U_{Supply})
U_M	Maks. tilladt spænding ($U_{Maximum}$)
R_B	Belastningsmodstand

Strømforsyning

- Sikringsklasse ”Ex nA“: U_S = 12 til 42 V DC
- Sikringsklasse ”Ex ic“ (Fisco): U_S = 9 til 17,5 V DC



Spændingen U_S = 12 V er baseret på en belastning på 0 Ω.

R_B Maks. tilladte belastning i forsyningsstrømkredsen, f.eks. display, printer eller effektmodstand.

Figur 4: Strømforsyning i zone 2, Ex-beskyttelse, gnistfri

Strømforsyning / strømudgang / HART®, Modbus®	
Klemmer HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Klemmer Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_S	HART: 45 V, Modbus: 30 V
Zone 2:	T_{amb} = –40 til xx °C*
Zone 22:	T_{amb} = –40 til 75 °C
Hus:	Type 4X

* Temperaturen xx °C er afhængig af temperaturklassen T_{class}

Strømforsyning / PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus®	
Feltbusklemmer	BUS CONNECTION + / BUS CONNECTION –
U_M	45 V jævnspænding
Zone 2:	T_{amb} = –40 til xx °C* FISCO feltinstrument, FF-816
Zone 22:	T_{amb} = –40 til 75 °C FISCO feltinstrument, FF-816
Hus:	Type 4X

* Temperaturen xx °C er afhængig af temperaturklassen T_{class}

Binærudgang

For apparater med HART®-, Modbus®, PROFIBUS®- og FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation.
Den binære udgang er udført som optokobler eller som NAMUR-kontakt (iht. DS/EN 19234).

- Hvis NAMUR-kontakten er lukket, udgør den interne modstand ca. 1.000 Ω.
- Hvis NAMUR-kontakten er åben, udgør den interne modstand > 10 kΩ.

Den binære udgang kan omstilles til "optokobler" efter behov.

- NAMUR med skillekoblingsforstærker
- Binær udgang Ex nA: U_B = 16 til 30 V, I_B = 2 til 30 mA

Digital udgang	
Tilslutningsklemmer	BINÆR UDGANG 1+ / BINÆR UDGANG 4–
U_M	45 V
T_{amb} = –40 til 75 °C*	

* Se temperaturområder i **Temperaturdata** på side 13.

Analog indgang

Analog indgang	
Tilslutningsklemmer	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT -
U_M	45 V
T_{amb} = –40 til 75 °C	

Særlige forhold

- Hvis producenten **ikke** har angivet apparatets kapslingsklasse på typeskiltet, skal brugeren ved montering af apparatet anføre den anvendte kapslingsklasse **tydeligt** på typeskiltet.
- Den lakerede overflade oplades elektrostatisk. Hvis den lakerede overflade er relativt fri for urenheder som snavs, støv eller olie, og den relative luftfugtighed udgør > 30 %, kan den blive en antændelseskilde.
- Anvisningerne til at undgå antændelse i eksplosionsfarlige områder pga. elektrostatiske ladninger iht. PD CLC/TR 60079-32-1 og IEC TS 60079-32-1 skal overholdes!
- Det skal sikres, at overspændingen begrænses til 140 % af den maksimale driftsspænding på 45 V.

Overspændingsbeskyttelse

Til apparaterne skal der fra kundens side stilles en ekstern overspændingsbeskyttelse til rådighed.
Det skal sikres, at overspændingen er begrænset til 140 % (HART: 63 V DC og Modbus: 42 V DC) af den maksimale driftsspænding U_S.

Temperaturdata

Driftstemperaturområder

Den tilladte maksimale omgivelses- og målemedietemperatur er afhængige af hinanden og af temperaturklassen.

- Omgivelsestemperaturområdet T_{amb} er −40 til 85 °C (−40 til 185 °F).
- Målemedietemperaturområdet T_{medium} er −200 til 400 °C (−328 bis 752 °F).

Apparater uden LCD-display og med HART®- / Modbus®-kommunikation

Temperaturklasse	T_{amb} maks.	T_{medium} maks.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Apparater med LCD-display, bestillingskode L1 og med HART®- / Modbus®-kommunikation

Temperaturklasse	$T_{amb.}$ maks.	T_{medium} maks.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

Apparater med LCD-display, bestillingskode L2 og med HART®- / Modbus®-kommunikation

Temperaturklasse	$T_{amb.}$ maks.	T_{medium} maks.
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Apparater med PROFIBUS®-/ FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

Temperaturklasse	T_{amb} maks.	T_{medium} maks.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

… 2 Anvendelse i eksplosionsfarlige områder

Zone 0, 1, 20, 21 – sikringsklasse "Egensikkerhed / Intrinsically safe“

Kun på apparater med HART®-, PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation (bestillingskode ”udgangssignal H1, H5, P1 eller F1”)!

Ex-mærkning

ATEX / IECEx

ATEX – bestillingskode ”Eksplosionsbeskyttelse: A4, B8, B9“	
Typeattest:	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(for apparater med PROFIBUS PA og FOUNDATION Fieldbus)	

IECEx – bestillingskode ”eksplosionsbeskyttelse: N2, N8, N9“	
Overensstemmelseserklæring:	IECEx FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(for apparater med PROFIBUS PA og FOUNDATION Fieldbus)	
Elektriske parametre, se certifikat IECEx FME 13.0004X	

FM-godkendelse til USA og Canada

FM-godkendelse til USA og Canada – bestillingskode ”eksplosionsbeskyttelse: F4, F8, F9”	
IS kontroltegning:	3KXF065215U0109
IS/S. Intrinseque (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
Cl I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(for apparater med PROFIBUS PA og FOUNDATION Fieldbus)	

NEPSI (Kina)

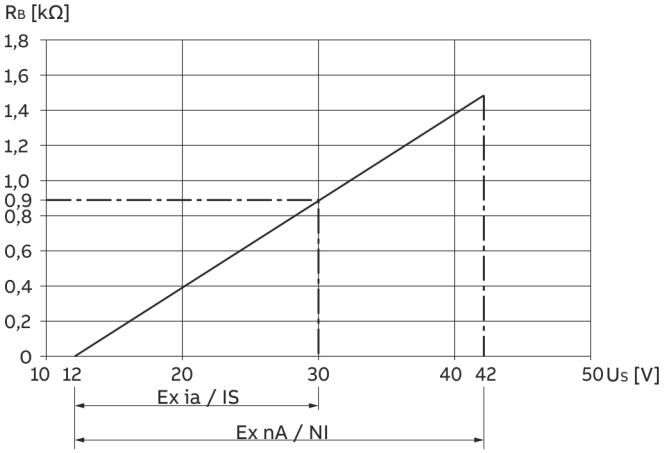
NEPSI – bestillingskode ”eksplosionsbeskyttelse: S6, S8, S9”
Ex ia IIC T4 til T6 Ga
Ex iaD 20 T85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816
(for apparater med PROFIBUS PA og FOUNDATION Fieldbus)
Elektriske parametre, se certifikat GYJ14. 1088X

Elektriske data og temperaturdata

De i dette kapitel anvendte formeltegn har følgende betydning.

Forkortelse	**Beskrivelse**
U_S	Apparatets forsyningsspænding (U_{Supply})
U_M	Maks. tilladt spænding ($U_{Maximum}$)
R_B	Belastningsmodstand
I_{max}	Maks. tilladt strøm ($I_{Maximum}$)
P_i	Maks. tilladt effekt for det tilsluttede apparat
C_i	Maks. tilladt indre kapacitet for det tilsluttede apparat
L_i	Maks. tilladt indre induktans for det tilsluttede apparat

Strømforsyning



Spændingen U_S = 12 V er baseret på en belastning på 0 Ω.

R_B Maks. tilladte belastning i forsyningsstrømkredsen, f.eks. display, printer eller effektmodstand.

Figur 5: Strømforsyning i zone 0, 1, 20, 21 – Ex-beskyttelse "egensikkerhed"

Strømforsyning / strømudgang / HART®-udgang	
Tilslutningsklemmer	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Zone 0:	T_{amb}= –40 til 85 °C*
U_M	30 V
I_{max}	Se **Grænseværditabeller** på side 16
P_i	
C_i	13 nF ved displayoption L1
	17 nF ved alle andre optioner
L_i	10 µH
Zone 20:	T_{amb}= –40 til 85 °C*

* Se temperaturområder i **Grænseværditabeller** på side 16.

Strømforsyning og PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®-udgang	
Tilslutningsklemmer	BUS CONNECTION+ / BUS CONNECTION–
Zone 0:	FISCO feltinstrument, FF-816
	$T_{amb.}$ = –40 til 85 °C*
U_M	24 V for FF-816,
	17,5 V for FISCO
I_{max}	Se **Grænseværditabeller** på side 16
P_i	1,2 W for FF-816,
	5,32 W for FISCO
C_i	5 nF
L_i	10 µH

* Se temperaturområder i **Grænseværditabeller** på side 16.

Binærudgang

Den binære udgang er udført som optokobler eller som NAMUR-kontakt (iht. DS/EN 19234).

- Hvis NAMUR-kontakten er lukket, udgør den interne modstand ca. 1.000 Ω.
- Hvis NAMUR-kontakten er åben, udgør den interne modstand > 10 kΩ.

Den binære udgang kan omstilles til "optokobler" efter behov.

- NAMUR med skillekoblingsforstærker
- Binær udgang: Ex ia: U_i = 30 V DC

Digital udgang	
Tilslutningsklemmer	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
Zone 0:	
U_{max}	30 V
I_{max}	30 mA
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zone 20:	T_{amb}= –40 til 85 °C*

Analog indgang	
Tilslutningsklemmer	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
Zone 0:	
U_{max}	Se **Grænseværditabeller** på side 16
I_{max}	
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zone 20:	T_{amb}= –40 til 85 °C*

* Se temperaturområder i **Grænseværditabeller** på side 16.

Særlige forhold

- Hvis producenten **ikke** har angivet apparatets kapslingsklasse på typeskiltet, skal brugeren ved montering af apparatet anføre den anvendte kapslingsklasse **tydeligt** på typeskiltet.
- Den lakerede overflade oplades elektrostatisk. Hvis den lakerede overflade er relativt fri for urenheder som snavs, støv eller olie, og den relative luftfugtighed udgør > 30 %, kan den blive en antændelseskilde.
- Anvisningerne til at undgå antændelse i eksplosionsfarlige områder pga. elektrostatiske ladninger iht. PD CLC/TR 60079-32-1 og IEC TS 60079-32-1 skal overholdes!
- På apparater med bestillingsvalgmuligheden "**husmateriale / kabeltilslutning – A1 eller B1**" består transducerhuset af aluminium og kan gennem mekanisk friktion eller slag danne en antændelseskilde i kraft af gnister.
  - Ved arbejde med apparater må der kun anvendes værktøj, der er godkendt til arbejde i eksplosionsfarlige områder.
  - Undgå mekanisk friktion og slag på aluminiumskomponenter.

Apparater med udvidet EMC-beskyttelse

Ved apparater med bestillingskoden "**Valgfrit udstyr til apparater – G4**" skal strømkredsene være forbundet via galvanisk adskilte sikkerhedsbarrierer.

Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-udgang

- Ved apparater i adskilt konstruktion skal feltbussen være forbundet med apparatet via galvanisk adskilte sikkerhedsbarrierer.
- Strømforsyningen, den binære udgang og den analoge indgang skal betragtes som separate egensikre strømkredse.
  Hvis strømforsyningen, den binære udgang og den analoge indgang er udlagt i et fælles flerlederkabel, skal trækningen og monteringen af kablet opfylde forskrifterne for separate egensikre strømkredse.

… 2 Anvendelse i eksplosionsfarlige områder

… Zone 0, 1, 20, 21 – sikringsklasse "Egensikkerhed / Intrinsically safe“

Grænseværditabeller

Driftstemperaturområder

- Apparaternes omgivelsestemperaturområde T_{amb} er -40 til 85 °C.
- Målemedietemperaturområdet T_{medium} er −200 til 400 °C.

Apparater uden LCD-display

Apparater med bestillingskode ”udgangssignal – H1, H5 og M4“

Temperaturklasse	T_{amb} maks.	U_M	I_{max}	P_i maks.	T_{medium} maks.
Strømforsyning, strøm-/HART®--udgang, analog indgang					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0.4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Digital udgang					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Afhængigt af de elektriske data for den tilsluttede forsyningsadskiller.

Apparater med LCD-display, bestillingskode L1

Apparater med bestillingskode "udgangssignal – H1, H5 og M4"

Temperaturklasse	T_{amb} maks.	U_M	I_{max}	P_i maks.	T_{medium} maks.
Strømforsyning, strøm-/HART®--udgang, analog indgang					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0.4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Digital udgang					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Afhængigt af de elektriske data for den tilsluttede forsyningsadskiller.

… 2 Anvendelse i eksplosionsfarlige områder

… Zone 0, 1, 20, 21 – sikringsklasse "Egensikkerhed / Intrinsically safe“

Apparater med LCD-display, bestillingskode L2 (betjening via frontglas)
Apparater med bestillingskode ”udgangssignal – H1, H5 og M4“

Temperaturklasse	T_{amb} maks.	U_{Mx}	I_{max}	P_i maks.	T_{medium} maks.
Strømforsyning, strøm-/HART®--udgang, analog indgang					
T4*	≤ 60 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T4*	≤ 60 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0.4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Digital udgang					
T4	≤ 60 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Afhængigt af de elektriske data for den tilsluttede forsyningsadskiller.

Apparater med bestillingskode ”udgangssignal – P1 og F1“

Temperaturklasse	T_{amb} maks.	U_M	I_{max}	P_i maks.	T_{medium} maks.
Strømforsyning					
T4	≤ 85 °C				90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C				90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Digital udgang					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Analog indgang					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0.4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Afhængigt af de elektriske data for den tilsluttede forsyningsadskiller.

… 2 Anvendelse i eksplosionsfarlige områder

Sikringsklasse "trykfast kapsling" / ”Flameproof enclosure” – zone 1, 21

Ex-mærkning

ATEX / IECEx

ATEX	
Bestillingskode	A9, B9
Typeattest	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) forsyningsspænding 42 V DC,	
Um: 45 V	

IECEx	
Bestillingskode	N3, N9
Overensstemmelseserklæring	IECEx FME 13.0004X
Ex db ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) forsyningsspænding 42 V DC,	
Um = 45 V	

FM-godkendelse til USA og Canada

FM-godkendelse til USA og Canada	
Bestillingskode	F1, F9
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
XP-IS (Canada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C	
TYPE 4X Tamb = 75 °C „Dual seal device“	

NEPSI (Kina)

NEPSI	
Bestillingskode	S1, S9
Ex ia IIC T6 Gb / Ga	
DIP A21 Ta 85 °C	
Elektriske parametre, se certifikat GYJ14. 1088X	

Elektriske data og temperaturdata

De i dette kapitel anvendte formeltegn har følgende betydning.

Forkortelse	**Beskrivelse**
U_S	Apparatets forsyningsspænding (U_{Supply})
U_M	Maks. tilladt spænding ($U_{Maximum}$)
R_B	Belastningsmodstand

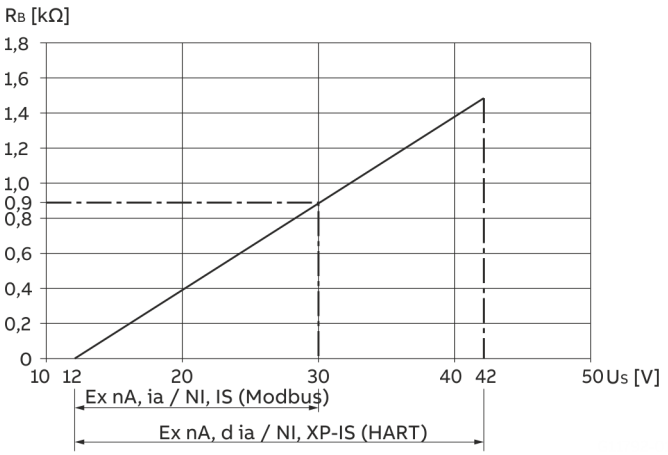
Strømforsyning

Ex d ia Gb/Ga:

U_S= 12 til 42 V DC

Bemærk

- Strømforsyningen og den binære udgang må kun anvendes med egensikker eller ikke-egensikker udførelse. En kombination af begge er ikke tilladt.
- Ved strømkredse med egensikkerhed skal der langs med strømkredsens ledningsføring oprettes potentialudligning.



Spændingen U_S = 12 V er baseret på en belastning på 0 Ω.

R_B Maks. tilladte belastning i forsyningsstrømkredsen, f.eks. display, printer eller effektmodstand.

Figur 6: Strømforsyning i zone 1, eksplosionsbeskyttelse

Strømforsyning / strømudgang / HART®-udgang / Modbus®	
Klemmer HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Klemmer Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_M	HART: 45 V, Modbus: 30 V
T_{amb}	–40 til 75 °C

Binærudgang

Den digitale udgang er udført som optokobler eller som NAMUR-kontakt (iht. DS/EN 19234).

- Hvis NAMUR-kontakten er lukket, udgør den interne modstand ca. 1.000 Ω.
- Hvis NAMUR-kontakten er åben, udgør den interne modstand > 10 kΩ.

Den binære udgang kan omstilles til "optokobler" efter behov.

- NAMUR med skillekoblingsforstærker
- Binær udgang: Ex d ia: U_M = 45 V

Digital udgang	
Tilslutningsklemmer	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
U_M	45 V
T_{amb}	–40 til 75 °C

Analog indgang

Analog indgang	
Tilslutningsklemmer	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb}	–40 til 75 °C

Særlige forhold

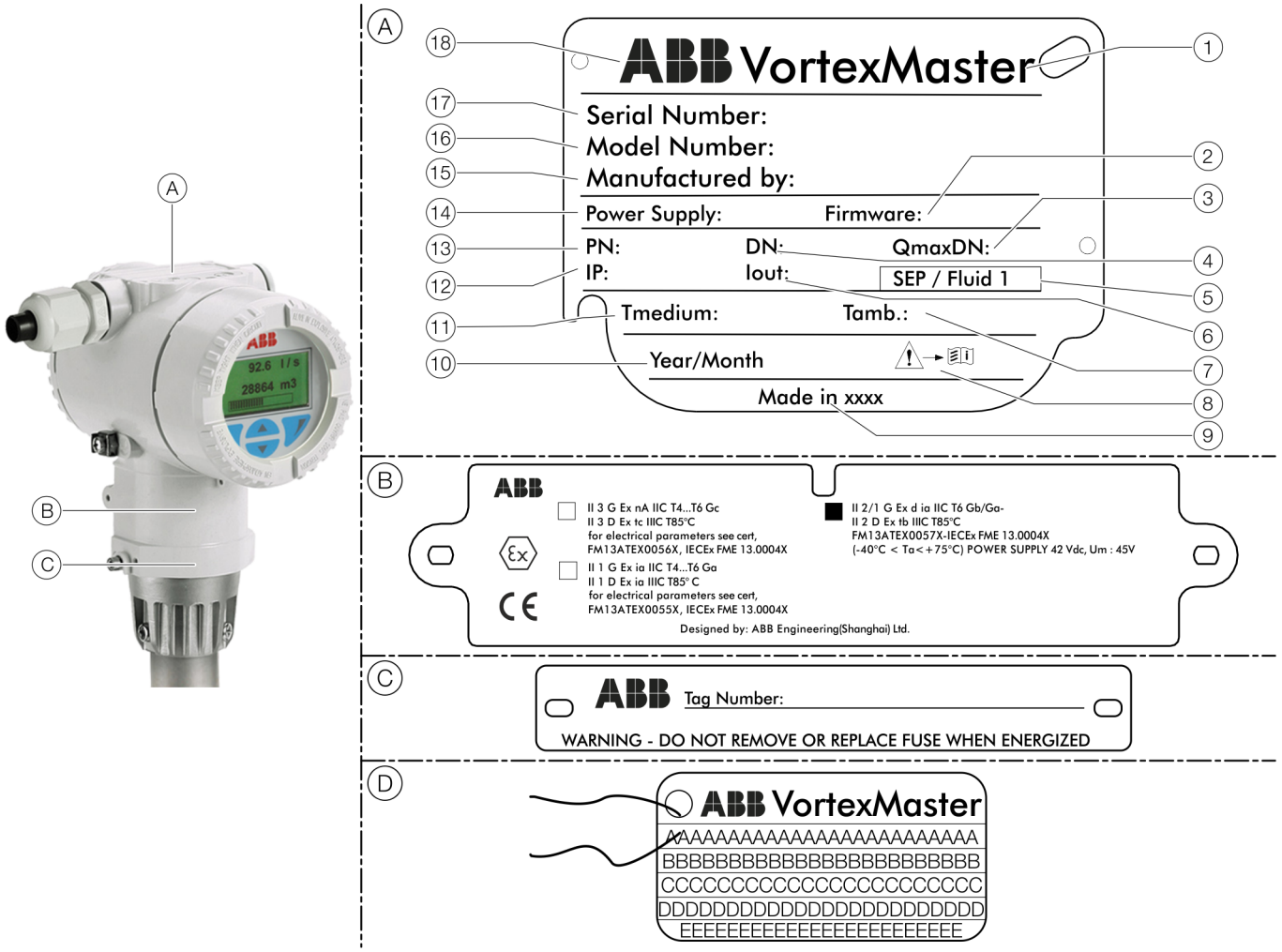
- Hvis producenten **ikke** har angivet apparatets kapslingsklasse på typeskiltet, skal brugeren ved montering af apparatet anføre den anvendte kapslingsklasse **tydeligt** på typeskiltet.
- Den lakerede overflade oplades elektrostatisk. Hvis den lakerede overflade er relativt fri for urenheder som snavs, støv eller olie, og den relative luftfugtighed udgør > 30 %, kan den blive en antændelseskilde.
- Anvisningerne til at undgå antændelse i eksplosionsfarlige områder pga. elektrostatiske ladninger iht. PD CLC/TR 60079-32-1 og IEC TS 60079-32-1 skal overholdes!
- På apparater med bestillingsvalgmuligheden ”husmateriale / kabeltilslutning – A1 eller B1“ består transducerhuset af aluminium og kan ved mekanisk friktion eller slag danne en antændelseskilde i kraft af gnister.
  - — Ved arbejde med apparater må der kun anvendes værktøj, der er godkendt til arbejde i eksplosionsfarlige områder.
  - – Undgå mekanisk friktion og slag på aluminiumskomponenter.

Reparation

Apparater i sikringsklasse "trykfast kapsling" / Flameproof enclosure“ er udstyret med eksplosionssikre spalter i huset. Kontakt ABB, inden reparationsarbejde påbegyndes.

3 Produktidentifikation

Typeskilt



(A) Typeskilt
(B) Ekstra skilt med Ex-mærkning
(C) Skilt med målestedsbetegnelse (Tag-nummer)
(D) Påhængsskilt med kundeoplysninger af rustfrit stål (ekstraudstyr)
(1) Produktnavn
(2) Firmwareversion
(3) Maksimalt flow ved nominel lysning
(4) Nominel størrelse
(5) Klassificering af trykapparatet (SEP- eller Fluidgruppe)
(6) Strømudgang
(7) Maks. omgivelsestemperatur
(8) Symbol: Læs vejledningen før brug
(9) Producentland
(10) Fremstillingsdato
(11) Maks. målemedietemperatur
(12) IP-kapslingsklasse
(13) Tryktrin
(14) Strømforsyning
(15) Producentadresse
(16) Modelnummer
(17) Serienummer
(18) Producentlogo

Figur 7: Type- og identifikationsskilte (eksempel)

Bemærk
Apparatet kan som ekstraudstyr leveres med et skilt (D) af rustfrit stål, der hænges på med en wire. På påhængsskiltet er der med lasertryk påført en kundespecifik tekst, som blev angivet ved ordreafgivelsen.
Dertil er der 4 linjer med hhv. 32 tegn til rådighed.

4 Transport og opbevaring

Kontrol

Umiddelbart efter udpakningen skal apparaterne kontrolleres for mulige beskadigelser, som kan være opstået gennem usagkyndig transport.
Transportskader skal noteres i fragtpapirerne.
Alle skadeserstatningskrav skal omgående og inden installation gøres gældende over for speditøren.

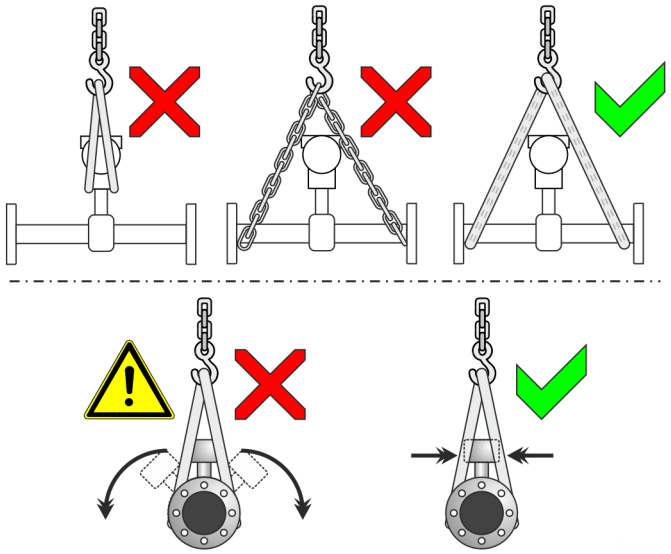
Transport

⚠ FARE

Livsfare pga. hævet last.
Ved hævet last er der fare for nedstyrtning af lasten.
- Det er forbudt at opholde sig under hævet last.

⚠ ADVARSEL

Fare for personskade på grund af nedglidende apparat.
Apparatets tyngdepunkt kan ligge højere end bærestroppernes ophængningspunkter.
- Sørg for, at apparatet ikke glider ned eller vender sig under transporten.
- Sørg for, at apparatet er støttet i siderne under transporten.



Figur 8: Transportanvisninger

Flangeapparater ≤ DN 300
- Anvend bæreseler til transport af flangekonstruktioner mindre end DN 350.
- Til at løfte apparatet lægges bæreselerne rundt om de to procestilslutninger. Undgå at anvende kæder, da de kan beskadige huset.

Flangeapparater ≤ DN 300
- Ved transport med en gaffeltruck kan huset blive trykket ind.
- Ved transport med en gaffeltruck må flangeapparatet ikke løftes ved at tage fat i midten af huset.
- Flangeapparater må ikke løftes op ved at tage fat i tilslutningskassen eller midt i huset.
- Anvend kun transportøjerne på apparatet til at løfte apparatet og sætte det ind i rørledningen.

Opbevaring af udstyret

Ved opbevaringen af udstyr skal følgende punkter overholdes:
- Enheden skal opbevares i originalemballagen et tørt og støvfrit sted.
- Vær opmærksom på de tilladte omgivelsesbetingelser for transport og opbevaring.
- Undgå vedvarende, direkte sollys.
- Opbevaringstiden er principielt ubegrænset, dog gælder de garantibestemmelser, der er aftalt i leverandørens ordrebekræftelse.

Omgivelsesbetingelser
Omgivelsesbetingelserne for transport og opbevaring af enheden svarer til omgivelsesbetingelserne for driften af enheden.
Se **Omgivelsesbetingelser** på side 29.

... 4 Transport og opbevaring

Returnering af apparater

Til returnering af apparater for reparation eller efterkalibrering skal originalemballagen eller en egnet, sikker transportbeholder anvendes.
Returneringsformularen (se **Returseddel** på side 84) udfyldes og vedlægges apparatet.
Iht. EU-direktiv for farlige stoffer er de driftsansvarlige for specialaffald ansvarlige for bortskaffelsen af dette og skal ved forsendelse overholde følgende forskrifter:
Alle de apparater, der leveres til producenten, skal være fri for enhver form for farlige stoffer (syrer, baser, opløsningsmidler osv.).

Adresse til returnering
Du kan henvende dig til kundecentret for service (adressen findes på side 5) og spørge efter det nærmeste servicested.

5 Installation

Sikkerhedsanvisninger

⚠ FARE

Eksplosionsfare ved drift af apparatet med åbent transducerhus eller åben tilslutningskasse!

Før transducerhuset eller tilslutningskassen åbnes, skal følgende punkter overholdes:

- Der skal foreligge en tilladelse til arbejde med tændkilder.
- Forvis dig om, at der ikke er fare for eksplosion.
  - Før åbningen skal der slukkes for strømforsyningen, og en ventetid på t > 2 minutter skal overholdes.

⚠ ADVARSEL

Fare for personskade pga. procesbetingelserne.

Der kan opstå farlige situationer ved arbejde med apparatet som følge af procesbetingelserne, f.eks. høje tryk og temperaturer, giftige og aggressive målemedier.

- Før der arbejdes med apparatet, skal det sikres, at der ikke kan opstå farlige situationer pga. procesbetingelserne.
- Ved arbejde med apparatet skal der om nødvendigt bæres beskyttelsesudstyr.
- Apparatet / rørledningen skal trykaflastes, afkøles og evt. gennemskylles.

Monteringsbetingelser

Generelt

En Vortex- eller Swirl-flowmåler kan monteres et vilkårligt sted i rørledningssystemet. Følgende monteringsbetingelser skal overholdes:

- Overholdelse af omgivelsesbetingelserne.
- Overholdelse af de anbefalede frem- og tilbageløbsveje.
- Flowretningen skal følge pilen på måleføleren.
- Overholdelse af den krævede minimumsafstand til afmontering af transduceren og udskiftning af føleren.
- Undgå mekaniske svingninger på rørledningen (vibrationer), evt. vha. understøtning.
- Måleførelerens og rørledningens indvendige diameter skal være ens.
- Undgå tryksvingninger i lange rørledningssystemer ved nulgennemstrømning ved at indsætte skydeventiler.
- Reduktion af vekslende (pulserende) flows ved stempelpumpe- eller kompressortransport gennem tilsvarende dæmpningsudstyr. Restpulseringen må være maks. 10 %. Transportudstyrets frekvens må ikke være inden for flowmålerens målefrekvensområde.
- Ventiler / skydeventiler skal normalt anbringes bagved flowmåleren i flowretningen (typisk: 3 x DN). Sker målemedietransporten via stempel- / dykstempelpumper eller kompressorer [tryk ved væsker > 10 bar (145 psi)], kan det med lukket ventil medføre hydrauliske svingninger i målemediet i rørledningen. I dette tilfælde skal ventilen absolut monteres før flowmåleren i flowretningen. Rørledningen skal evt. forsynes med passende dæmpningsudstyr (f.eks. vindkedler).
- Ved måling af væsker skal måleføleren altid være fyldt med målemediet og må ikke løbe tør.
- Ved måling af væsker og dampe må der ikke opstå hulrum (kaviation).
- Der skal tages højde for sammenhængen mellem målemediets temperatur og omgivelsestemperaturen (se datablad).
- Ved høje målemedietemperaturer > 150 °C skal måleføleren indbygges på en sådan måde, at hhv. transducer og tilslutningskasse føres ud i siden eller i bunden.

… 5 Installation

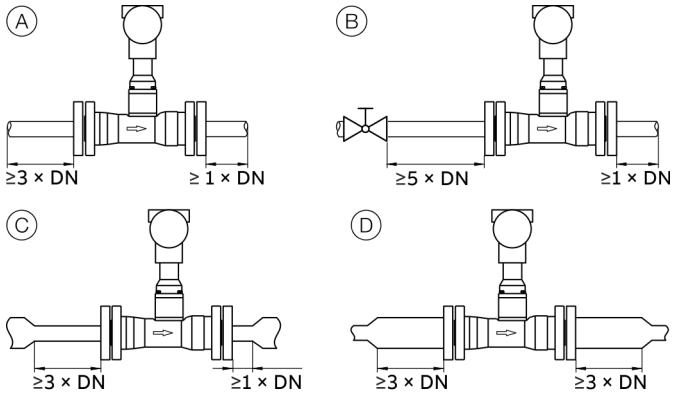
… Monteringsbetingelser

For- og efterløbsveje

SwirlMaster FSS430, FSS450

Med sit funktionsprincip arbejder Swirl-flowmåleren stort set uden frem- og tilbageløbsveje.

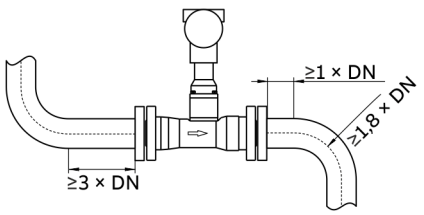
Følgende illustrationer viser anbefalede frem- og returløbsveje i forskellige installationer.



Figur 9: Lige rørstrækninger

Installation	Fremløbsvej	Returløbsvej
Ⓐ Lige rørstrækning	Min. 3 x DN	Min. 1 x DN
Ⓑ Ventil før målerør	Min. 5 x DN	Min. 1 x DN
Ⓒ Rørreduktion	Min. 3 x DN	Min. 1 x DN
Ⓓ Rørudvidelse	Min. 3 x DN	Min. 3 x DN

Bagved reduktioner med flangeovergangsstykker iht. DIN 28545 (α/2 = 8°) er det ikke nødvendigt med ekstra frem- og tilbageløbsveje.



Figur 10: Rørstrækninger med rørbøjninger

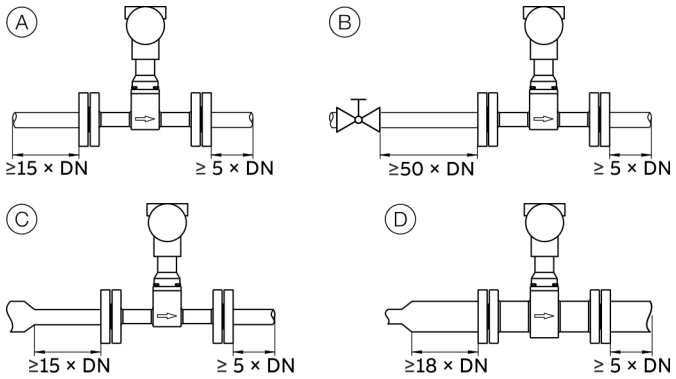
Installation	Fremløbsvej	Returløbsvej
Enkelt rørbøjning foran eller bagved målerøret	Min. 3 x DN	Min. 1 x DN

Er bøjningsradius på enkelte eller dobbelte rørbøjninger foran eller bagved apparatet større end 1,8 x DN, er det ikke nødvendigt med frem- og tilbageløbsveje.

VortexMaster FSV430, FSV450

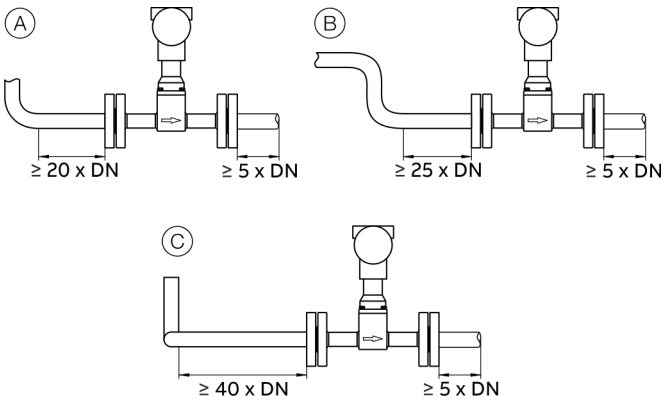
For at kunne garantere fuld funktionssikkerhed, skal flowprofilen så vidt muligt være uden forstyrrelser i indløbssiden.

Følgende illustrationer viser anbefalede frem- og returløbsveje i forskellige installationer.



Figur 11: Lige rørstrækninger

Installation	Fremløbsvej	Returløbsvej
Ⓐ Lige rørstrækning	Min. 15 x DN	Min. 5 x DN
Ⓑ Ventil før målerør	Min. 50 x DN	Min. 5 x DN
Ⓒ Rørreduktion	Min. 15 x DN	Min. 5 x DN
Ⓓ Rørudvidelse	Min. 18 x DN	Min. 5 x DN



Figur 12: Rørstrækninger med rørbøjninger

Installation	Fremløbsvej	Returløbsvej
(A) Enkelt rørbøjning	Min. 20 x DN	Min. 5 x DN
(B) S-formet rørbøjning	Min. 25 x DN	Min. 5 x DN
(C) Tredimensionel rørbøjning	Min. 40 x DN	Min. 5 x DN

Undgåelse af hulrumsdannelser

For at undgå hulrumsdannelser er det ved måling af væske nødvendigt med et statisk overtryk efter apparatet. Dette kan vurderes ved hjælp af følgende ligning:

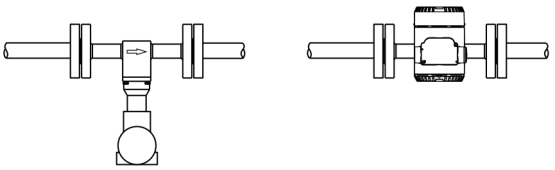
$$p_1 \geq 1{,}3 \times p_2 + 2{,}6 \times \Delta p'$$

ρ_1 Statisk overtryk efter apparatet (mbar)

ρ_2 Væskens damptryk ved driftstemperatur (mbar)

$\Delta\rho'$ Trykfald, målemedie (mbar)

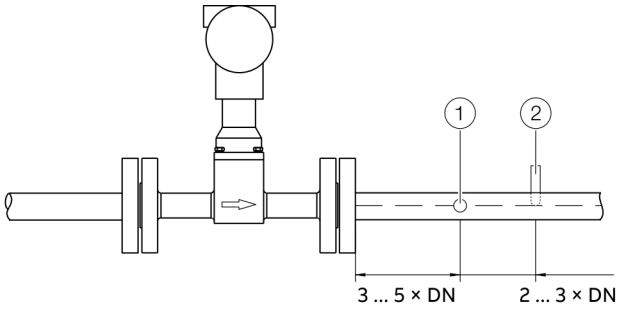
Montering ved høje målemedietemperaturer



Figur 13: Montering ved høje målemedietemperaturer

— Ved målemedietemperaturer > 150 °C skal måleføleren indbygges på en sådan måde, at transduceren føres ud i siden eller i bunden.

Montering ved ekstern tryk- og temperaturmåling



(1) Trykmålested (2) Temperaturmålested

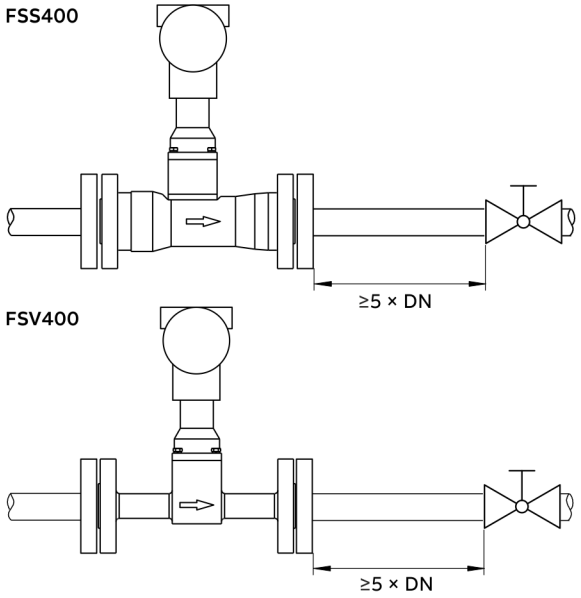
Figur 14: Temperatur- og trykmålesteder

Som ekstraudstyr kan flowmåleren forsynes med en Pt100 til direkte temperaturmåling. Denne temperaturmåling giver f.eks. mulighed for overvågning af målemedietemperaturen eller direkte måling af mættet damp i masseenheder.
Hvis kompenseringen af tryk og temperatur skal ske eksternt (f.eks. med flowmålecomputeren), skal målestederne installeres som vist.

… 5 Installation

… Monteringsbetingelser

Montering af justeringsanordninger

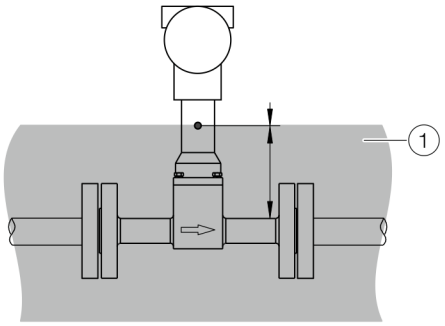


Figur 15: Montering af indstillingsanordninger

Regulerings- og indstillingsanordninger skal anbringes **bagved** flowmåleren i flowretningen med en afstand på mindst 5 × DN.
Hvis målemedietransporten sker via stempel-/dykstempelpumper eller kompressorer [tryk ved væsker > 10 bar (> 145 psi)], kan det med lukket ventil medføre hydrauliske svingninger i målemediet i rørledningen.
I dette tilfælde skal flowudstyret absolut monteres før flowmåleren i flowretningen.
Der bør evt. monteres passende dæmpningsudstyr (f.eks. vindkedler ved kompressortransport).

SwirlMaster FSS400 er særligt velegnet til sådanne anordninger.

Isolering af måleføleren



(1) Isolering

Figur 16: Isolering af målerør

Rørledningen kan isoleres op til den lille boring i måleføletårnet.

BEMÆRK

Overophedning af transduceren
En isolering over måleføler halsen kan medføre en overophedning af måleføleren eller indtrængning af fugt i transduceren.

- Også ved korrekt isolering kan der opstå en overophedning af transduceren, hvis omgivelsestemperaturen på transducerens installationssted i kombination med en høj medietemperatur skaber ekstreme betingelser.
- Brugeren skal være opmærksom på omgivelsesbetingelserne og sikre, at der træffes foranstaltninger for at undgå en overophedning af transducerkomponenterne.

Anvendelse af varmeledninger
Varmeledninger må anvendes under følgende betingelser:

- Hvis de fastmonteres på eller rundt om rørledningen.
- Hvis de ved eksisterende rørledningsisolering monteres inde i isoleringen (den i Figur 16 angivne maks. tykkelse skal overholdes.
- Hvis varmeledningernes maksimale temperatur er mindre end eller lig med den maksimale medietemperatur.

Bemærk
Installationskravene iht. EN 60079-14 skal overholdes.
Sørg for, at anvendelsen af varmeledninger ikke har en forstyrrende effekt på apparatets EMC-beskyttelse, og at den ikke genererer ekstra vibrationer.

Omgivelsesbetingelser

Omgivelsestemperatur

Iht. IEC 60068-2-78.

Eksplosionsbeskyttelse	Omgivelsestemperaturområde T_{amb}	
	Standard	Udvidet
Ingen Ex-beskyttelse	–20 til 85 °C	–40 til 85 °C
	(–4 til 185 °F)	(–40 til 185 °F)
Ex ia, Ex nA	–20 °C < Ta < xx °C*	–40 °C < Ta < xx °C*
	(–4 °F < Ta < xx °F)*	(–40 °F < Ta < xx °F)*
Ex d ia, XP-IS	–20 til 75 °C	–40 til 75 °C
	(–4 til 167 °F)	(–40 til 167 °F)
IS, NI	–20 °C < Ta < xx °C*	–40 °C < Ta < xx °C*
	(–4 °F < Ta < xx °F)*	(–40 °F < Ta < xx °F)*

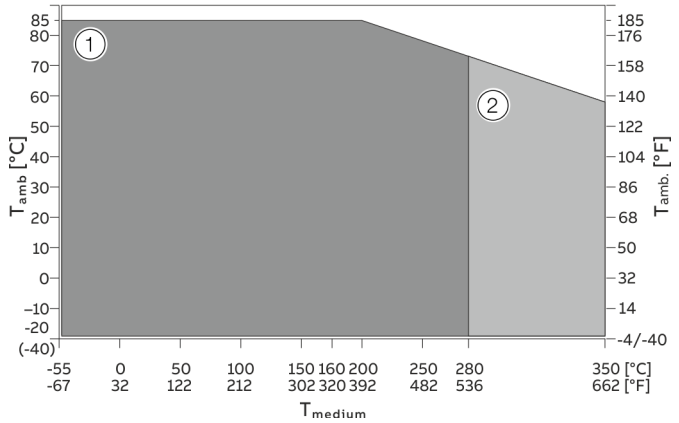
* Temperaturen xx °C (xx °F) er afhængig af temperaturklassen T_{class}

Relativ fugtighed

Udførelse	Relativ fugtighed
Standard	Maks. 85 %, som årsgennemsnit ≤ 65 %

Målemedietemperaturområde

Udførelse	T_{medium}
Standard	–55 til 280 °C (–67 til 536 °F)
Højtemperaturudførelse (ekstraudstyr)	–55 til 350 °C (–67 til 662 °F)



(1) Temperaturområde standardudførelse

(2) Temperaturområde højtemperaturudførelse (ekstraudstyr)

Figur 17: Målemedietemperatur T_{medium} afhængigt af omgivelsestemperaturen T_{amb}.

Direktiv om trykbærende udstyr

Overensstemmelsesvurdering iht. kategori III, fluidumgruppe 1, gas
Vær opmærksom på målerørsmaterialets korrosionsbestandighed over for målemediet.

CRN-godkendelse

Enkelte apparatversioner og tilslutningsvalgmuligheder har en CRN-godkendelse under nummeret "CRN 0F1209.xx". Kontakt ABB for at få flere oplysninger.

... 5 Installation

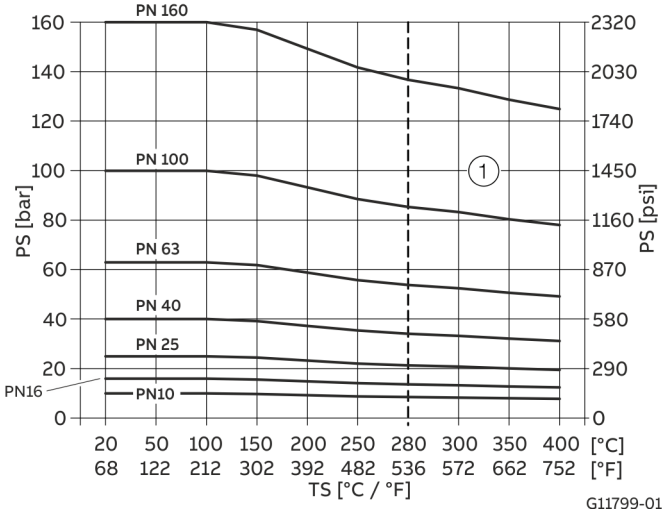
Materialebelastning

FSV430, FSV450

Bemærk

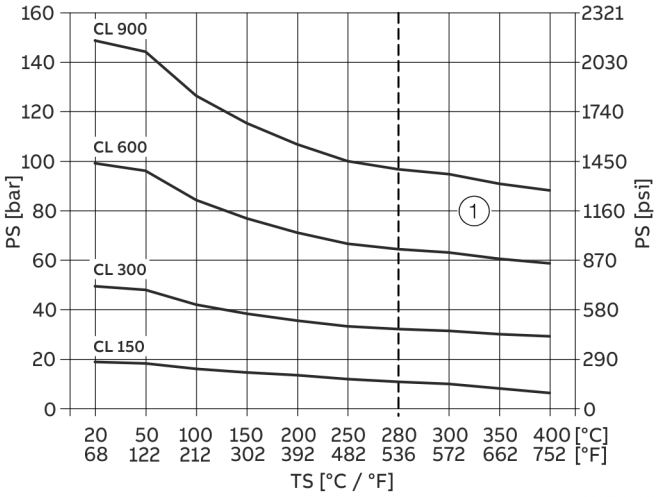
Ved apparater i højtemperaturudførelse med sensortætninger af grafit gælder der maksimaltryk, som afviger fra diagrammerne. Kontakt ABB-Service for yderligere oplysninger.

Flangeapparater



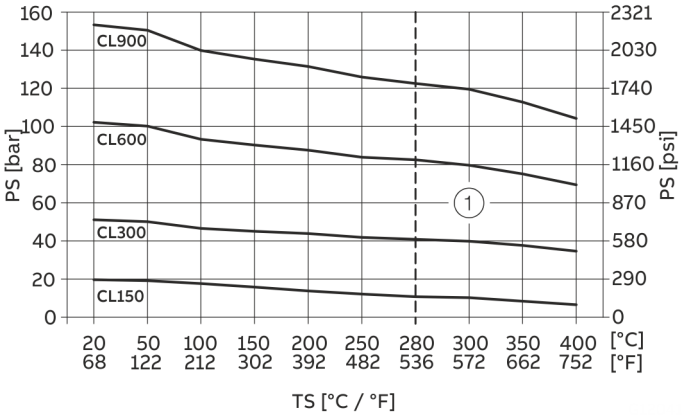
(1) Område for højtemperaturudførelse

Figur 18: Procestilslutning DS/EN-flange



(1) Område for højtemperaturudførelse

Figur 19: Procestilslutning ASME-flange (rustfrit stål)



(1) Område for højtemperaturudførelse

Figur 20: Procestilslutning ASME-flange (kulstofstål)

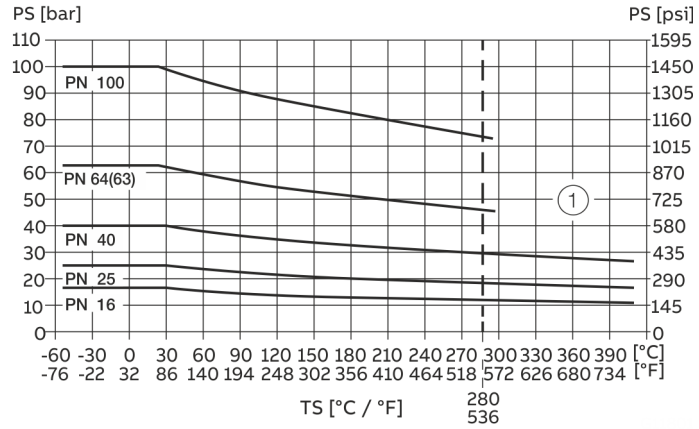
Aseptisk flange

Iht. DS/EN 11864-2

Nominel størrelse	PS	TS [°C]
DN 25 til 40	25 bar (362,6 psi)	140 °C (284 °F)
DN 50, DN 80	16 bar (232,1 psi)	140 °C (284 °F)

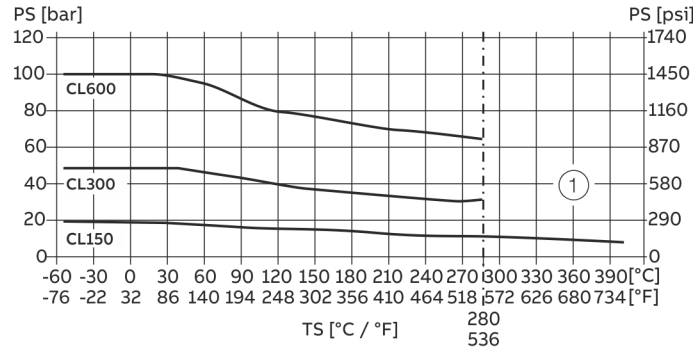
* ved valg af egnede tætningsmaterialer

Mellemflangeapparater



① område for højtemperaturudførelse

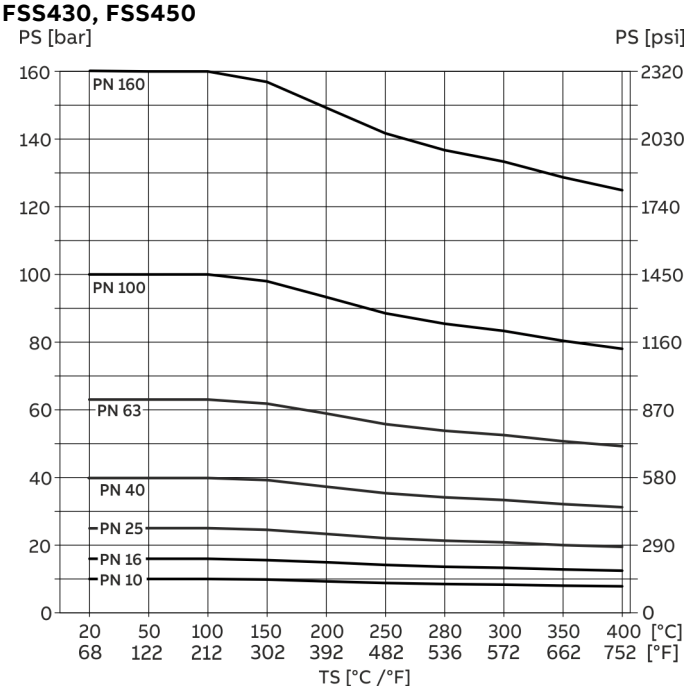
Figur 21: Procestilslutning DS/EN-mellemflange



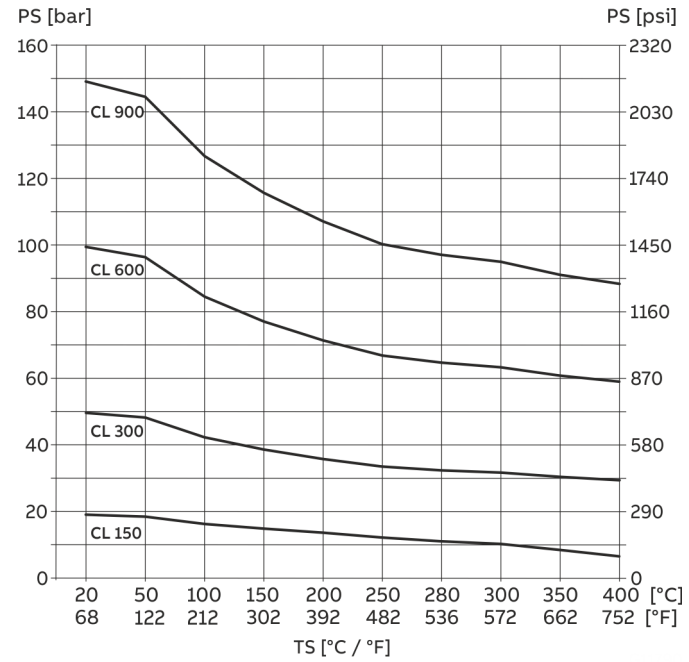
① område for højtemperaturudførelse

Figur 22: Procestilslutning ASME-mellemflange

FSS430, FSS450



Figur 23: Procestilslutning DS/EN-flange



Figur 24: Procestilslutning ASME-flange

... 5 Installation

Montering af måleføleren

Følgende punkter skal overholdes ved montering:

- For apparater i adskilt konstruktion skal der tages hensyn til korrekt montering af måleføler og transducer.
- Flowretningen skal stemme overens med en evt. mærkning.
- På alle flangetilslutninger skal det maks. tilspændingsmoment overholdes.
- Apparater skal monteres uden mekanisk spænding (torsion, bøjning).
- Mellemflangeapparater med planparallelle modflanger må kun monteres kun med egnede tætninger.
- Anvend tætninger af et materiale, som tåler målemediet og målemediets temperatur.
- Rørledningerne må ikke udøve ikke tilladte kræfter og momenter på apparatet.
- Fjern først lukkepropperne i kabelforskruningerne, når de elektriske ledninger monteres.
- Sørg for, at dækslets tætning sidder korrekt. Luk dækslet omhyggeligt. Stram dækslets forskruninger.
- Transduceren må ikke udsættes for direkte sollys. Sørg evt. for solbeskyttelse.
- Vær ved valg af monteringsstedet opmærksom på, at der ikke kan trænge fugt ind i tilslutningsboksen eller transducerrummet.

Montering af flowmåleren

Apparatet kan under hensyntagen til monteringsbetingelserne monteres på et vilkårligt sted i en rørledning.

1. Sæt målerøret planparallelt og centreret mellem rørledningerne.
2. Sæt tætninger ind mellem tætningsfladerne.

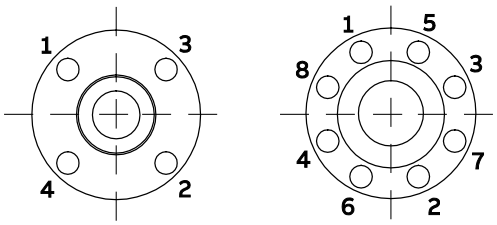
Bemærk

- Vær med henblik på at sikre optimale måleresultater opmærksom på, at tætningerne og målerøret indpasses centreret.
- Tætningerne må ikke stikke ind i rørledningen. På den måde tilsikres en uforstyrret flowprofil.

3. Sæt passende skruer ind i hullerne.
4. Smør gevindboltene let med fedt.
5. Stram møtrikkerne over kors iht. nedenstående illustration. Ved første gennemgang skal der tilspændes med ca. 50 %, ved anden gennemgang med ca. 80 % og først ved tredje gennemgang med det maksimale tilspændingsmoment.

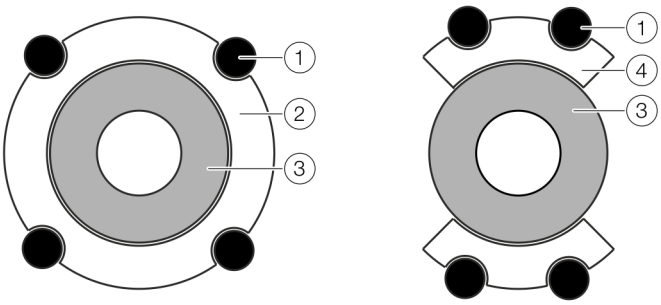
Bemærk

Skruernes tilspændingsmomenter er bl.a. afhængige af temperatur, tryk, skrue- og tætningsmateriale. De tilsvarende gældende regler skal overholdes.



Figur 25: Rækkefølge for tilspænding af flangeboltene

Centrering af mellemflangeudførelse



① Bolt
② Centrering
③ Målerør (mellemflange)
④ Centreringssegment

Figur 26: Centrering af mellemflangekonstruktionen med hhv. ring og segment

Centreringen af mellemflangeapparater (kun FSV400) foretages vha. transducerkroppens udvendige diameter med den tilhørende bolt.
Afhængigt af det nominelle trykniveau kan der som ekstra tilbehør bestilles muffer til boltene, en centreringsring op til DN 80 (3 in) eller centreringssegmenter.

Tilpasning af transducerens position

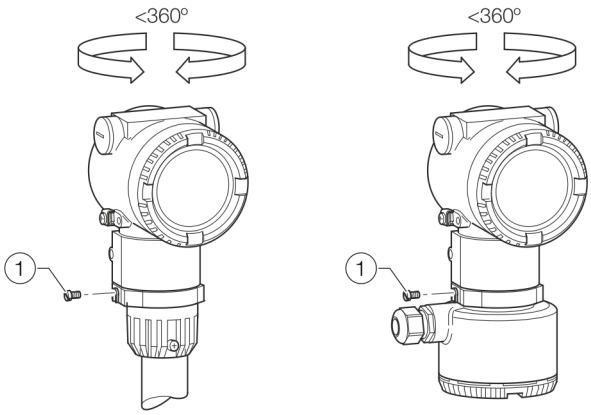
Drejning af transducerhuset

⚠ FARE

Fare for eksplosion!
Når skruerne til transducerhuset er løsnet, er eksplosionsbeskyttelsen ophævet.
- Inden ibrugtagning skal alle skruer på transducerhuset spændes.

BEMÆRK

Beskadigelse af komponenter!
- Transducerhuset må ikke løftes, uden at kablet trækkes ud, da kablet ellers kan blive revet over.
- Transducerhuset må ikke drejes mere end 360 grader.



① Låseskrue

Figur 27: Drejning af transducerhuset

1. Løsn låseskruen på transducerhuset med en 4 mm unbrakonøgle.
2. Drej transducerhuset i den ønskede retning.
3. Spænd låseskruen.

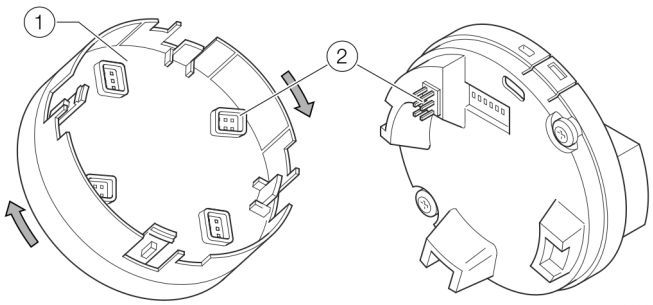
… 5 Installation

… Tilpasning af transducerens position

Drej LCD-displayet

⚠ ADVARSEL

Fare for personskade pga. spændingsførende komponenter!
Når huset er åbnet, er berøringsbeskyttelsen ophævet, og EMK-beskyttelsen er begrænset.
- Sluk for strømforsyningen, før huset åbnes.



① LCD-display ② Stikforbindelse

Figur 28: Drej LCD-display

For bedre at kunne aflæse og betjene LCD-displayet, kan det drejes i 90°-intervaller.
1. Skru husets forreste dæksel af.
2. Tag forsigtigt LCD-displayet af, og sæt det på i den ønskede position.
3. Skru husets forreste dæksel på med håndkraft.

BEMÆRK

Påvirkning af IP-kapslingen!
Husets IP-kapsling kan tage skade ved forkert position eller beskadigelse af O-ringtætningen.
- Vær opmærksom på, at O-ringtætningen sidder korrekt, når husets dæksel lukkes.

Åbning og lukning af huset

⚠ FARE

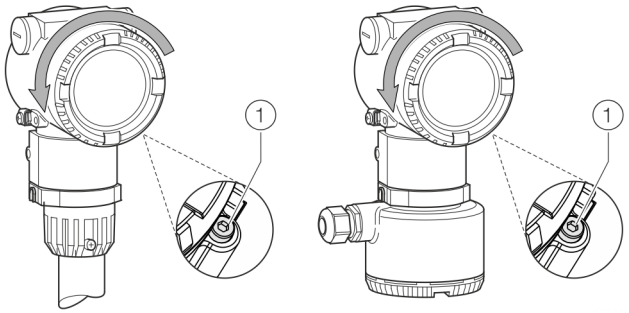
Eksplosionsfare ved drift af apparatet med åbent transducerhus eller åben tilslutningskasse!
Før transducerhuset eller tilslutningskassen åbnes, skal følgende punkter overholdes:
- Der skal foreligge en tilladelse til arbejde med tændkilder.
- Forvis dig om, at der ikke er fare for eksplosion.
  - Før åbningen skal der slukkes for strømforsyningen, og en ventetid på t > 2 minutter skal overholdes.

⚠ ADVARSEL

Fare for personskade pga. spændingsførende komponenter.
Arbejde på elektrisk tilslutninger, der ikke er udført korrekt, kan føre til elektrisk stød.
- Sluk for strømforsyningen, før apparatet tilsluttes.
- Overhold gældende standarder og forskrifter ved elektrisk tilslutning.

BEMÆRK

Påvirkning af IP-kapslingen!
- Kontroller O-ringtætningen for skader, eller udskift den, før husets dæksel lukkes.
- Vær opmærksom på, at O-ringtætningen sidder korrekt, når husets dæksel lukkes.



Figur 29: Dækselsikring (eksempel)

For at åbne huset skal dækselsikringen løsnes ved at unbrakoskruen ① drejes ind.
Efter lukning af huset skal unbrakoskruen ① skrues ud for at sikre husets dæksel.

Bemærk
Efter nogle uger kan husdækslet kun skrues af med ekstra kraftanstrengelse.
Dette er ikke betinget af gevindets udformning, men af tætningsmetoden.

Bemærk
Ved LCD-displays med TTG-(Through-The-Glass) betjening via kapacitive taster skal apparatet kortvarigt aktiveres uden spænding efter lukning af transducerhusets dæksel. Herved kalibreres tastefølsomheden, og der sikres en optimal tastefunktion.

6 El-tilslutninger

Sikkerhedsanvisninger

⚠ ADVARSEL

Fare for personskade pga. spændingsførende komponenter.
Arbejde på elektrisk tilslutninger, der ikke er udført korrekt, kan føre til elektrisk stød.
- Sluk for strømforsyningen, før apparatet tilsluttes.
- Overhold gældende standarder og forskrifter ved elektrisk tilslutning.

Bemærk
Ved anvendelse af apparatet i eksplosionsfarlige områder skal de supplerende tilslutningsdata i **Anvendelse i eksplosionsfarlige områder** på side 6 overholdes!

Elektrisk tilslutning må kun foretages af autoriseret fagpersonale iht. strømskemaerne.
De anvisninger, der er anført i vejledningen vedr. elektrisk tilslutning, skal følges, idet IP-kapslingsklassen ellers kan påvirkes.
Målesystemet skal jordes iht. kravene.

… 6 El-tilslutninger

Signalkabel

På apparater i adskilt konstruktion forbindes transduceren og måleføleren med et signalkabel.

Det anvendte signalkabel skal mindst opfylde følgende tekniske specifikation.

Kabelspecifikation	
Impedans	70 til 120 Ω
Holdespænding	500 V
Udvendig diameter	6 til 12 mm (0,24 til 0,47 in)
Kabelopbygning	3×2×0,75 mm^2, parsnoet
Ledningstværsnit	0,75 mm^2
Skærm	Kobberflet med ca. 85 % beklædning
Temperaturområde	Ved anvendelse i eksplosionsfarlige områder skal angivelserne i **Temperaturbestandighed for tilslutningskabler** på side 8 overholdes!
Maksimal signalkabellængde	30 m (98 ft)

Kabelanbefaling

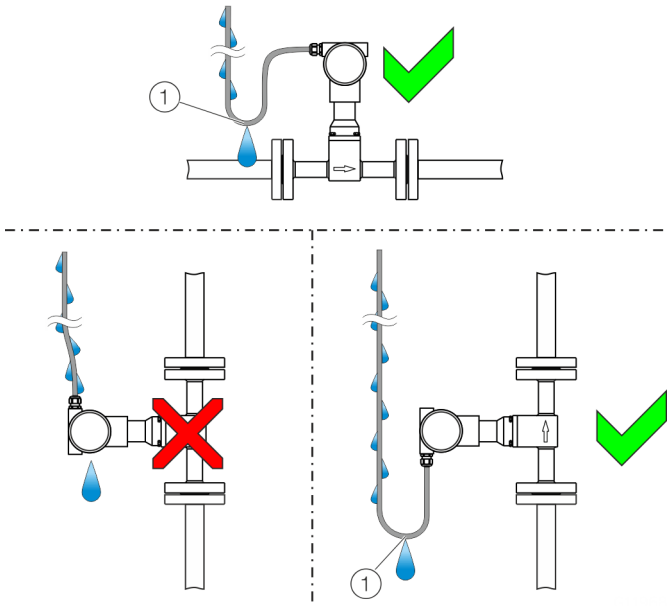
Ved standardanvendelser anbefales det at anvende ABB-signalkablet.

ABB-signalkablet overholder ovennævnte kabelspecifikationer og kan anvendes uden begrænsninger op til en omgivelsestemperatur på $T_{amb.}$ = 80 °C.

ABB-signalkabel	**Bestillingsnummer:**
5 m (16 ft), Standardlevering	3KXF065068U0200
10 m (33 ft)	3KXF065068U0300
20 m (65 ft)	3KXF065068U0400
30 m (98 ft)	3KXF065068U0500

Trækning af tilslutningskabel

Ved trækning af tilslutningskablet på måleføleren skal der oprettes en drypsløjfe (vandlomme).
Ved lodret montering af måleføleren skal kabelindføringerne vende nedad.
Drej om nødvendigt transducerhuset tilsvarende.



① Drypsløjfe

Figur 30: Trækning af tilslutningskabel

Kabelforskruninger

Den elektriske tilslutning foretages via kabelgennemføringer med ½ in NPT eller M20 × 1,5-gevind.

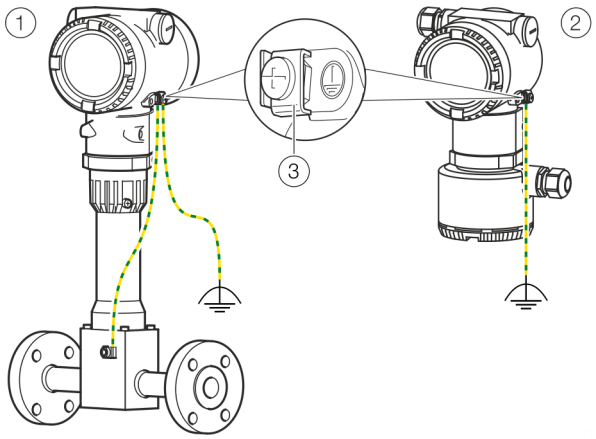
Apparater med M20 x 1,5-gevind
Apparater med M20 × 1,5-gevind leveres med kabelforskruninger og blindpropper monteret fra fabrikken.

Apparater med ½ in-NPT-gevind
De medfølgende transport-blindpropper garanterer ikke IP-kapslingsklasse 4X / IP 67 og er ikke godkendt til anvendelse i eksplosionsfarlige områder.
Transport-blindpropperne skal erstattes af egnede kabelforskruninger eller blindpropper ved montering af apparatet.
Bemærk den nødvendige IP-kapslingsklasse eller eksplosionsbeskyttelse ved valg af kabelforskruninger eller blindpropper!
For at sikre IP-kapslingsklasse 4X / IP 67 skal kabelforskruningerne / blindpropperne skrues i med et passende tætningsmiddel.

Jording

BEMÆRK

Påvirkning af målingen
Påvirkning af målingen på grund af ydre elektriske forstyrrelser (EMC-fejl).
- Apparatet skal jordes som vist for at forhindre påvirkning af målingen på grund af ydre elektriske forstyrrelser (EMC-fejl)



1 Kompakt konstruktion og måleføler i adskilt konstruktion
2 Transducer i adskilt konstruktion
3 Jordklemme

Figur 31: Jordklemmer

Til jording (PE) af hhv. transducer og tilslutningen af en beskyttelsesleder er der en tilslutning både udvendigt på huset og i tilslutningsrummet. Begge tilslutninger er forbundet galvanisk med hinanden.

For at undgå potentialforskelle anbefales en 3-punktsjording som vist i **Figur 31**.

Disse tilslutningspunkter kan anvendes, hvis nationale forskrifter til den valgte forsyningsmåde eller den anvendte sikringsklasse foreskriver jording eller tilslutning af en beskyttelsesleder.

1. Løsn jordklemmen på transducerhuset eller på huset til VortexMaster/SwirlMaster.
2. Indsæt jordledningens gaffelkabelsko i den løsnede klemme mellem begge metalfaner.
3. Stram dækslets skrueklemme.

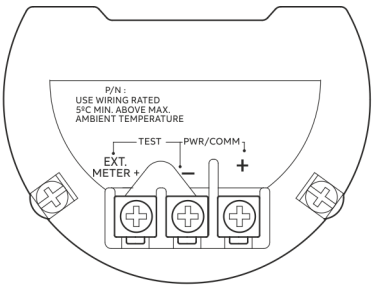
… 6 El-tilslutninger

Apparater med HART®-kommunikation

Bemærk

HART®-protokollen er en ikke-sikret protokol (i IT- og cybersikkerhedsmæssig forstand), og derfor bør den påtænkte anvendelse vurderes inden implementering for at sikre, at denne protokol er egnet.

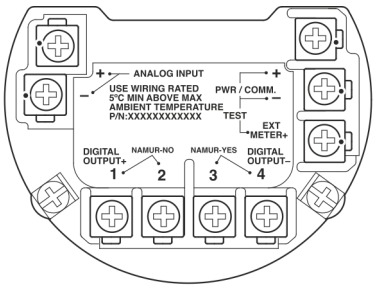
Strømudgang / HART-udgang



Figur 32: Tilslutningsklemmer FSx430 (uden binær udgang)

Klemme	Funktion / bemærkning
PWR/COMM +	Strømforsyning, strøm--/HART-udgang
PWR/COMM –	
EXT. METER	Ikke tildelt

Strømudgang / HART-udgang, digital udgang og analog udgang



Figur 33: Tilslutningsklemmer FSx450 eller FSx430 med binær udgang

Klemme	Funktion / bemærkning
PWR/COMM +	Strømforsyning, strøm-/HART-udgang
PWR/COMM –	
EXT. METER +	Strømudgang 4 til 20 mA til eksternt display
DIGITAL OUTPUT 1+	Digital udgang, positiv pol
DIGITAL OUTPUT 2	Broforbindelse efter klemme 1+, NAMUR-udgang deaktiveret
DIGITAL OUTPUT 3	Broforbindelse efter klemme 4-, NAMUR-udgang aktiveret
DIGITAL OUTPUT 4–	Digital udgang, negativ pol
ANALOG INPUT +	Analog indgang 4 til 20 mA til ekstern transducer,
ANALOG INPUT –	f.eks. til temperatur, tryk osv.

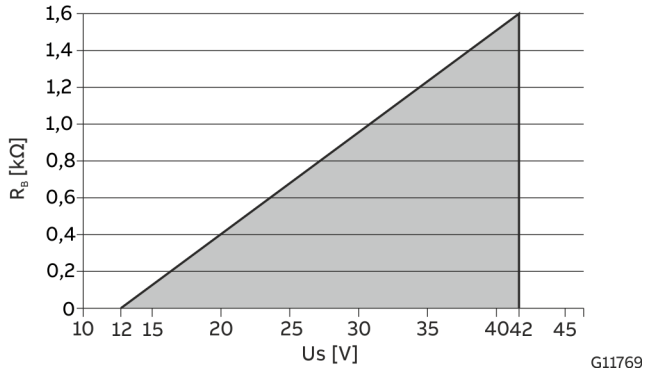
Strømforsyning

Apparater med HART®-kommunikation	
Klemmer	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Forsyningsspænding	12 til 42 V DC
Restripple	Maks. 5 % eller U_{SS} = ±1,5 V
Effektforbrug	< 1 W

U_{SS} Spændingens spids til spids-værdi

Strøm- / HART-udgang

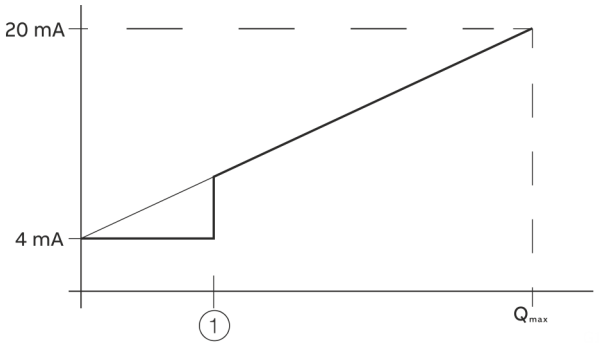
Kun på apparater med HART-kommunikation.



Figur 34: Belastningsdiagram for strømudgang; belastning beregnes ud fra den eksisterende forsyningsspænding

Apparater med HART®-kommunikation	
Klemmer	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Min. belastning R_B	250 Ω
Belastningen R_B beregnes ud fra den eksisterende forsyningsspænding U_S og den valgte signalstrøm I_B på følgende måde:	
$R_B = U_S / I_B$	
R_B Belastningsmodstand	
U_S Forsyningsspænding	
I_B Signalstrom	

Sivningsundertrykkelse



(1) sivningsniveau

Figur 35: Reaktion strømudgang

Strømudgangen forholder sig som angivet på billedet. Over sivningsniveauet løber strømkurven som en lige linje afhængigt af flowmængden.

- flowmængde = 0, strømudgang = 4 mA
- flowmængde = Q_{max}, strømudgang = 20 mA

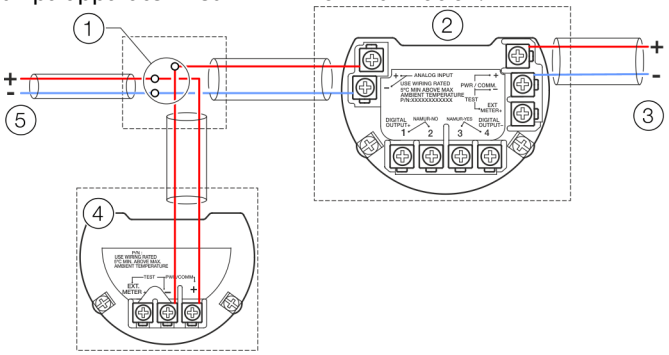
Ved aktiveret sivningsundertrykkelse sættes flowet under sivningsniveauet til 0 og strømudgangen til 4 mA.

… 6 El-tilslutninger

… Apparater med HART®-kommunikation

Analogindgang 4 til 20 mA

Kun på apparater med HART®-kommunikation.



① Klemrækker i separat fordelerboks
② VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
③ Strømforsyning VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
④ Ekstern transducer
⑤ Strømforsyning til ekstern transducer

Figur 36: Tilslutning af transducere til den analoge indgang (eksempel)

Analogindgang 4 til 20 mA	
Klemmer	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT–
Driftsspænding	16 til 30 V DC
Indgangsstrøm	3,8 til 20,5 mA
Ækvivalent modstand	90 Ω

Til den analoge indgang kan der tilsluttes en ekstern transducer med strømudgang 4 til 20 mA:

- Tryktransducer, f.eks. ABB-model 261 / 266
- Temperaturtransducer
- Gasanalysator til netto-metanindholdet i biogas.
- Densitometer eller en massemåler til et densitetssignal

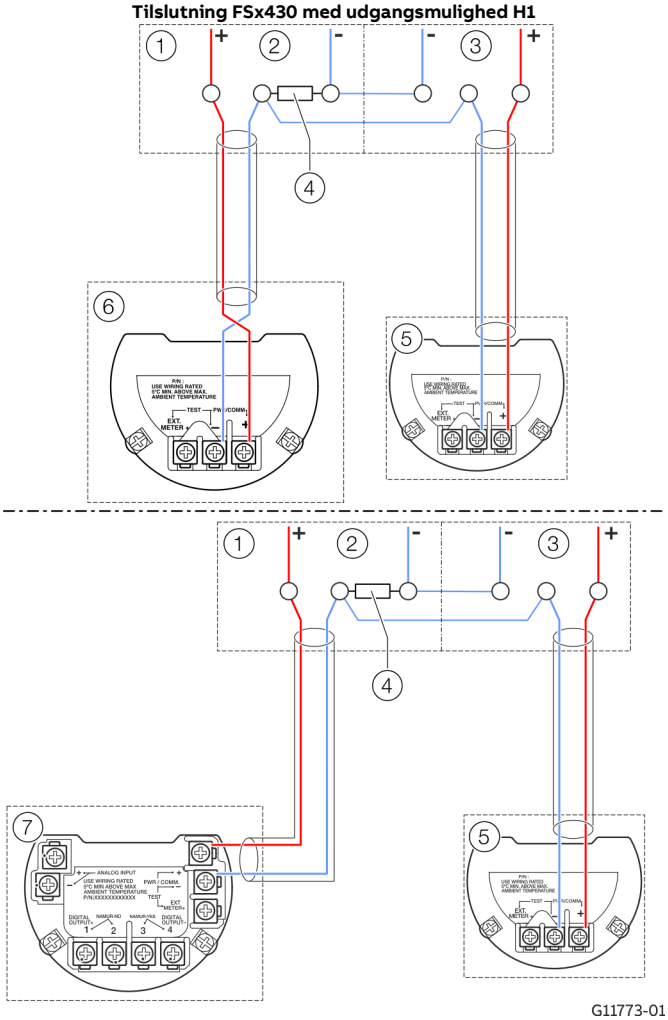
Den analoge indgang kan for den enkelte software konfigureres som:

- Indgang til trykmåling til trykkompensering for flowmålingen af gasser og damp.
- Indgang til måling af returløbstemperatur til energimåling.
- Indgang til netto-metanindholdet i biogas.
- Indgang til densitetsmåling til beregning af masseflow.

HART®-kommunikation med ekstern transducer

Kun på apparater med HART®-kommunikation.

Tilslutning FSx430 med udgangsmulighed H1



G11773-01

Tilslutning FSx450 eller FSx430 med udgangsmulighed H5

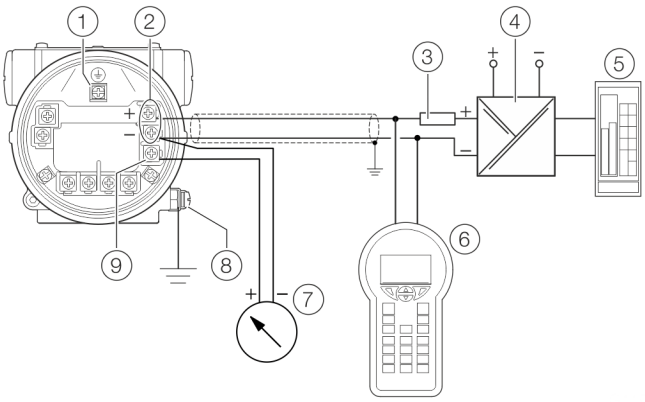
① Kontaktskab
② Strømforsyning
③ Strømforsyning til ekstern transducer
④ Belastningsmodstand
⑤ Ekstern tryktransducer
⑥ FSx430 med udgangsmulighed H1
⑦ FSx450 eller FSx430 med udgangsmulighed H5

Figur 37: Tilslutning af transducere med HART-kommunikation (eksempel)

Over strøm- / HART-udgangen (4 til 20 mA) kan der tilsluttes en ekstern tryktransducer med HART-kommunikation. Den eksterne transducer skal så køre i HART-Burst-tilstand, f.eks. ABB-tryktransducer af 266- eller 261-modellen med bestillingsvalgmuligheden "P6 – HART-Burst-tilstand". Transduceren for VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 understøtter HART-kommunikationen op til HART7-protokollen.

Bemærk
VortexMaster / SwirlMaster kan ikke kommunikere via HART med et styresystem eller konfigurationsværktøj, mens transduceren kommunikerer i BURST-tilstand, da BURST-signalerne har prioritet før den cykliske HART-kommunikation.

Tilslutningseksempel HART®-kommunikation



1. Intern jordklemme
2. Strømforsyning, strøm-/HART-udgang
3. Belastningsmodstand
4. Strømforsyning / forsyningsadskiller
5. SPS / PLS
6. HART håndholdt terminal
7. Eksternt display
8. Ekstern jordklemme
9. Tilslutningsklemme til eksternt display

Figur 38: HART-kommunikation (eksempel)

Til tilslutning af signal-/forsyningsspænding anvendes snoede kabler med et ledningstværsnit på 18 til 22 AWG / 0,8 til 0,35 mm^2 op til en længde på maks. 1500 m (4921 ft). Til længere ledninger kræves et større kabeltværsnit.
For skærmede kabler må kabelafskærmningen kun lægges på den ene side (ikke på begge sider).
Til jording på transduceren kan også den korrekt mærkede, indvendige klemme anvendes.
Udgangssignalet (4 til 20 mA) og strømforsyningen føres via det samme lederpar.
Transduceren arbejder med en forsyningsspænding mellem 12 og 42 V DC. Til apparater med sikringsklassen "Ex ia, egensikkerhed" (FM-, CSA- og SAA-godkendelse) må forsyningsspændingen ikke overstige 30 V DC. I nogle lande er den maksimale forsyningsspænding begrænset til lavere værdier. Den tilladte forsyningsspænding er angivet på typeskiltet øverst på transduceren.

Bemærk
Ændringer i konfigurationen gemmes først i Sensor-Memory, når der ikke er nogen HART-kommunikation. For en sikker lagring af ændringer skal det sikres, at HART-kommunikationen er afsluttet, inden apparatet adskilles fra nettet.

… 6 El-tilslutninger

… Apparater med HART®-kommunikation

Den længst mulige ledningslængde er afhængig af den samlede kapacitet og den samlede modstand og kan estimeres vha. følgende formel.

$$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{Ci = 10000}{C}$$

L Ledningslængde i meter

R Samlet modstand i Ω

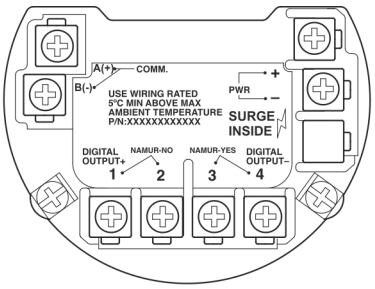
C Ledningskapacitet

C_i Maks. intern kapacitet i pF af HART-feltapparater i strømkredsen

Undgå at lægge kabler sammen med andre strømledninger (med induktiv belastning osv.) samt i nærheden af store elektriske anlæg.
Den håndholdte HART-terminal kan tilsluttes et vilkårligt tilslutningspunkt i strømkredsen, hvis der er en modstand på mindst 250 Ω i strømkredsen. Ved en modstand på mindre end 250 Ω skal der indsættes en ekstra modstand for at give mulighed for kommunikation. Den håndholdte terminal tilsluttes mellem modstand og transducer, ikke mellem modstand og strømforsyning.

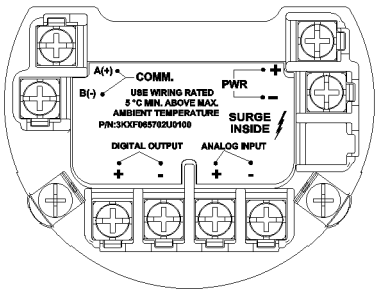
Apparater med Modbus®-kommunikation

Bemærk
Modbus®-protokollen er en ikke-sikret protokol (i IT- og cybersikkerhedsmæssig forstand), og derfor bør den påtænkte anvendelse vurderes inden implementering for at sikre, at denne protokol er egnet.



Figur 39: Tilslutningsklemmer FSx430

Tilslutningsklemme	Funktion / bemærkning
PWR +	Strømforsyning
PWR –	
A (+)	Modbus-interface RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT 1+	Digital udgang, positiv pol
DIGITAL OUTPUT 2	Broforbindelse efter klemme 1+, NAMUR-udgang deaktiveret
DIGITAL OUTPUT 3	Broforbindelse efter klemme 4-, NAMUR-udgang aktiveret
DIGITAL OUTPUT 4–	Digital udgang, negativ pol



Figur 40: Tilslutningsklemmer FSx450

Tilslutningsklemme	Funktion / bemærkning
PWR +	Strømforsyning
PWR –	
A (+)	Modbus-interface RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT +	Digital udgang, positiv pol
DIGITAL OUTPUT –	Digital udgang, negativ pol
ANALOG INPUT +	Analog indgang, positiv pol
ANALOG INPUT -	Analog indgang, negativ pol

Strømforsyning

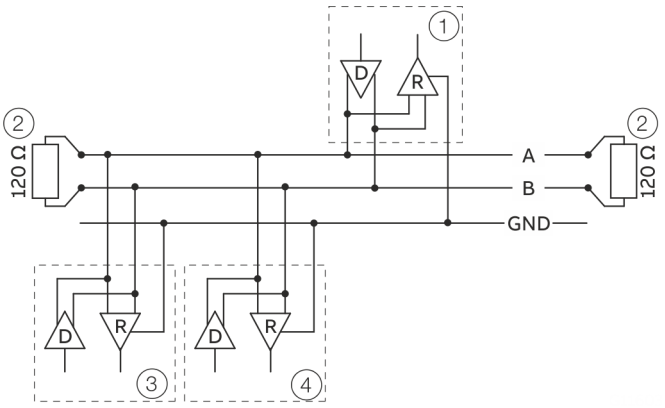
Apparater med Modbus®-kommunikation	
Klemmer	PWR + / PWR –
Forsyningsspænding	9 til 30 V DC
Restripple	Maks. 5 % eller U_{SS} = ±1,5 V
Effektforbrug	< 1 W

U_{SS} Spændingens spids til spids-værdi

Modbus-kommunikation

Ved anvendelsen af Modbus-protokollen kan apparater fra forskellige producenter udveksle oplysninger via samme kommunikationsbus, uden at det i den forbindelse er nødvendigt med særligt grænsefladeudstyr.

Der kan tilsluttes op til 32 apparater på en Modbus-linje. Modbus-netværket kan udvides via repeateren.



① Modbus-Master
② Tilslutningsmodstand
③ Modbus-slave 1
④ Modbus-slave n til 32

Figur 41: Modbus-netværk (eksempel)

Modbus-interface	
Konfiguration	Via Modbus-interface i forbindelse med Asset Vision Basic (DAT200) og en tilsvarende Device Type Manager (DTM)
Overførsel	Modbus RTU – RS485 Serial Connection
Modulationshastighed	1200, 2400, 4800, 9600 bps Fabriksindstilling: 9600 bps
Paritet	ingen, lige, ulige Fabriksindstilling: ingen
Typisk svartid	< 100 millisekunder
Response Delay Time	0 til 200 millisekunder Fabriksindstilling: 50 millisekunder
Apparatadresse	1 til 247 Fabriksindstilling: 247 millisekunder
Register address offset	One base, Zero base Fabriksindstilling: One base

… 6 El-tilslutninger

… Apparater med Modbus®-kommunikation

Kabelspecifikation

Den maksimalt tilladte længde er afhængig af modulationshastigheden, kablet (diameter, kapacitet, bølgemodstand), antallet af belastninger i apparatkæden og netværkskonfigurationen (2-eller 4-leder).

- Ved en modulationshastighed på 9600 og et ledningstværsnit på mindst 0,14 mm^2 (AWG 26) er den maksimale længde 1000 m (3280 ft)..
- Ved anvendelse af et 4-lederkabel som 2-lederkabelføring skal den maksimale længde halveres.
- Stikledningerne skal være korte (maks. 20 m) (66 ft)).
- Ved anvendelse af en forgreningsdåse med "n" tilslutninger må hver forgrening have en maksimal længde på 40 m (131 ft) fordelt på "n".

Den maksimale kabellængde afhænger af den anvendte kabeltype. Følgende referenceværdier er gældende:

- Op til 6 m (20 ft):
  kabel med standardafskærmning eller parsnoet kabel.
- Op til 300 m:
  Dobbelt, parsnoet kabel med fælles folieafskærmning og integreret massekabel.
- Op til 1200 m:
  Dobbelt, parsnoet kabel med enkelt folieafskærmning og integrerede massekabler. Eksempel: Belden 9729 eller tilsvarende kabel.

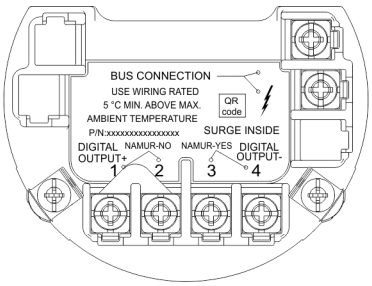
Kabel i kategori 5 kan anvendes til RS485-Modbus op til en maksimal længde på 600 m. Til symmetriske par i RS485-systemer foretrækkes en bølgemodstand på mere end 100 Ω, især ved en modulationshastighed på 19200 og mere.

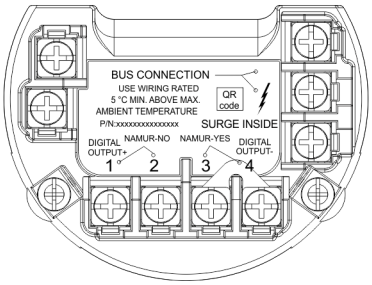
Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

Bemærk

PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-protokollen er en ikke-sikret protokol (i IT- og cybersikkerhedsmæssig forstand), og derfor bør den påtænkte anvendelse vurderes inden implementering for at sikre, at denne protokol er egnet.

Standardudførelse





Udførelse med udvidet EMC-beskyttelse iht. NE21 (bestillingskode "apparat-ekstraudstyr – G4")

Figur 42: Tilslutningsklemmer

Klemme	Funktion / bemærkning
BUS CONNECTION	Strømforsyning og PROFIBUS PA® /
BUS CONNECTION	FOUNDATION Fieldbus®-interface
DIGITAL OUTPUT 1+*	Digital udgang, positiv pol
DIGITAL OUTPUT 2*	Broforbindelse efter klemme 1+, NAMUR-udgang deaktiveret
DIGITAL OUTPUT 3*	Broforbindelse efter klemme 4–, NAMUR-udgang aktiveret
DIGITAL OUTPUT 4–*	Digital udgang, negativ pol

* Ikke aktiv på apparater med FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation.

Kabelspecifikation

Feltbus-kablet til indbyrdes forbindelse af apparater skal opfylde følgende specifikation.

Sløjfemodstand R

15 til 150 Ω/km

Induktans L

0,4 til 1 µH/km

Kapacitet C

80 til 200 nF/km

Kabellængde

Stikledning: maks. 30 m

Stamledning: maks. 1 km

Busafslutning

Passiv på begge ledningsender af bushovedledningen (RC-led R = 90 til 100 Ω, C = 0 til 2,2 µF)

Strømforsyning

Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation.	
Klemmer	BUS CONNECTION
Forsyningsspænding	9 til 32 V DC
Strømforbrug	~ 10 til 20 mA

… 6 El-tilslutninger

Tilslutning af særskilt konstruktion

BEMÆRK

Påvirkning af apparatets funktion

Påvirkning af apparatets funktion på grund af forkert tilknytning af måleføler og transducer.

Den korrekte tilknytning kan identificeres via serienummeret på typeskiltet.

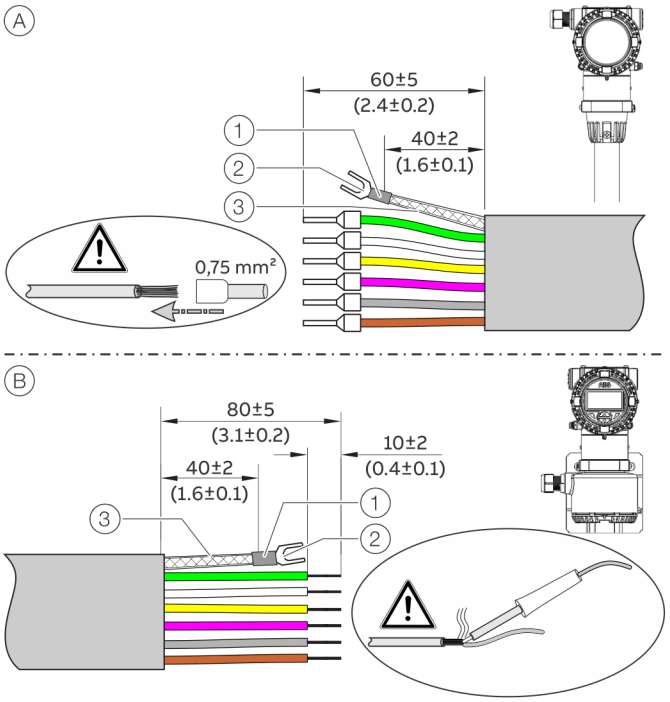
- Sørg for, at måleføler og transducer tilknyttes korrekt.

Signalkablet forbinder måleføleren med transduceren. Kablet er fast monteret på transduceren, men kan afmonteres efter behov. Ved trækning af signalkablet skal følgende punkter overholdes:

- Signalkablet skal trækkes den korteste vej mellem måleføler og transducer. Signalkablet kan afkortes efter behov.
- Maks. tilladt længde for signalkablet er 30 m (99 ft).
- Udlæg ikke signalkablet i nærheden af større elektriske maskiner og afbryderelementer, der udløser spredningsfelter, skifteimpulser og magnetisk induktion. Hvis dette ikke er muligt, skal signalkablet lægges i et metalrør, som tilsluttes til driftsjordpotentialet.
- Udfør alle klemtilslutninger omhyggeligt.
- Lederne i tilslutningsboksen skal lægges på en sådan måde, at de ikke bliver udsat for vibrationer.

Konfektionering af signalkablet

Signalkablet fås i fire standardlængder: 5 m, 10 m, 20 m og 30 m. Kabelenderne er klargjort til montering fra fabrikken.



(A) Måleføler
(B) Transducer
(1) Krympeslange Ø 4 mm, 10 mm lang
(2) Gaffelkabelsko
(3) Krympeslange Ø 2,3 mm, 40 mm lang (afskærmning)

Figur 43: Signalkabel, mål i mm (in)

Signalkablet kan også skæres til i længden efter behov. Derefter skal kabelenderne konfektioneres som vist i Figur 43.

- Sno, afkort og isoler afskærmningen med krympeslange (3). Påkrymp en passende gaffelkabelsko (2), og isoler krympningen med en krympeslange (1).
- Forsyn lederne på målefølersiden med ledningsendemuffer (0,75 mm²).
- Sno lederne på transducersiden, og lod dem sammen.

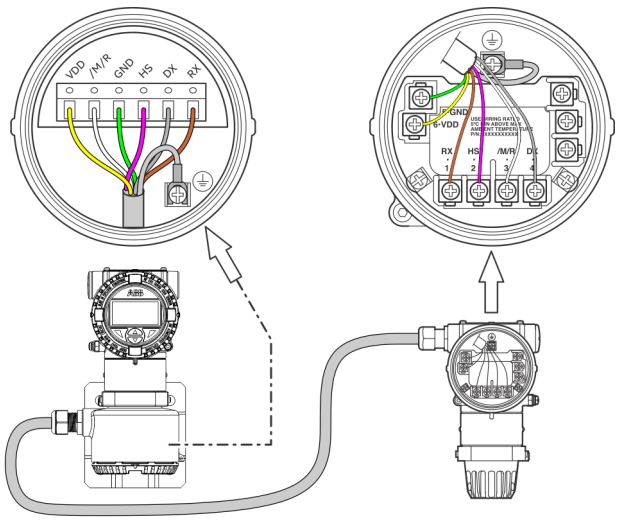
Tilslutning af signalkablet

⚠ FARE

Eksplosionsfare ved drift af apparatet med åbent transducerhus eller åben tilslutningsklemmerum!

Inden transducerhuset eller tilslutningsklemmerummet åbnes, skal følgende punkter overholdes:

- Der skal foreligge en tilladelse til arbejde med tændkilder.
- Forvis dig om, at der ikke er fare for eksplosion.
- Før åbningen skal der slukkes for strømforsyningen, og en ventetid på t > 2 minutter skal overholdes.



Figur 44: Tilslutningsskema

Klemme	Farve / funktion
VDD	gul
/M/R	hvid
GND	grøn
HS	rosa
DX	grå
RX	brun
⏚	Jordingsklemme (funktionsjord / afskærmning)

Bemærk

Signalkablets afskærmning anvendes også som funktionsjording og skal tilsluttes i begge ender i måleføleren og i transduceren.

1. Anvend det signalkabel, der er tilsluttet transduceren, til elektrisk tilslutning fra måleføleren til transduceren.
2. Skru dækslerne til tilslutningsklemmerummene af transduceren og måleføleren.
3. Konfektionér signalkablet som specificeret (se Figur 43).
4. Før kablet gennem kabelforskruningen ind i tilslutningsklemmerummet.
5. Spænd kabelforskruningen.
6. Lederne tilsluttes de respektive klemmer (se Figur 44).
7. Slut signalkablets afskærmning til gaffelkabelskoen på jordingsklemmen.
8. Skru dækslerne til tilslutningsklemmerummene på transduceren og måleføleren, og spænd dem fast med håndkraft. Vær i den forbindelse opmærksom på, at lågets tætning sidder korrekt.

7 Idriftsættelse

Sikkerhedsanvisninger

⚠ FARE

Eksplosionsfare ved drift af apparatet med åbent transducerhus eller åben tilslutningskasse!

Før transducerhuset eller tilslutningskassen åbnes, skal følgende punkter overholdes:

- Der skal foreligge en tilladelse til arbejde med tændkilder.
- Forvis dig om, at der ikke er fare for eksplosion.
  - Før åbningen skal der slukkes for strømforsyningen, og en ventetid på t > 2 minutter skal overholdes.

⚠ FORSIGTIG

Fare for forbrænding ved varme målemedier

Apparatets overfladetemperatur kan, afhængigt af målemediets temperatur, overskride 70 °C!

- Forvis dig om, at apparatet er kølet tilstrækkeligt ned, før der arbejdes med apparatet.

Generelt

Idrifttagningen af apparatet afhænger af kommunikationsversionen (HART®, Modbus® / PROFIBUS®, Foundation Fieldbus®).

Idrifttagningen er opdelt i en generel del og de feltbus-afhængige oplysninger.

Generel idrifttagning

Følgende kapitler omhandler den generelle idrifttagning:

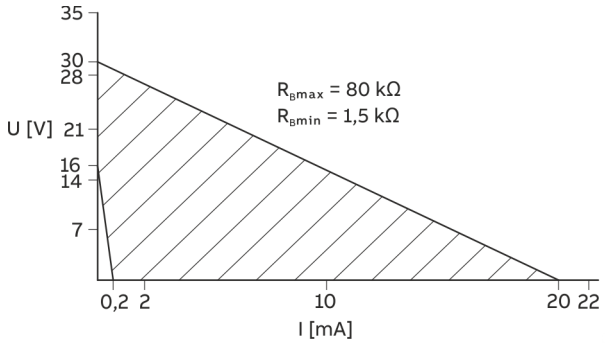
- **Kontroltrin før idrifttagningen** på side 49
- **Aktivering af strømforsyning** på side 49
- **Kontrol og konfiguration af grundindstillinger** på side 49

Idrifttagning af apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation, se Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation på side 54.

Idrifttagning af apparater med PROFIBUS®- og FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation, se Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation på side 73.

Digital udgang

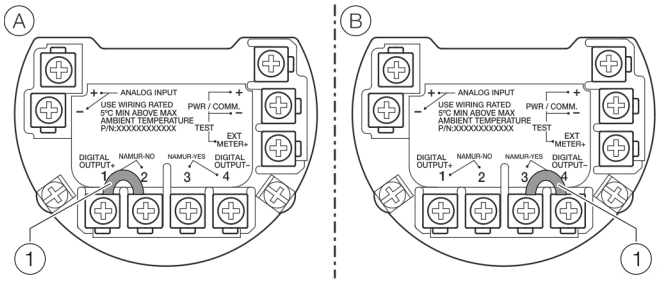
Ikke tilgængelig på apparater med FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation!



Figur 45: Område for den eksterne forsyningsspænding og strøm

Digital udgang	
Driftsspænding	16 til 30 V DC
Udgangsstrøm	maks. 20 mA
Ekstern modstand R_B	1,5 kΩ ≤ R_B ≤ 80 kΩ
Udgang "lukket"	0 V ≤ U_{low} ≤ 2 V 2 mA ≤I_{low} ≤ 20 mA
Udgang "åben"	16 V ≤ U_{high} ≤ 30 V 0 mA ≤ I_{high} ≤ 0,2 mA
Impulsudgang	f_{max}: 10 kHz Impulsbredde: 0,05 til 2000 ms
Frekvensudgang	f_{max}:10,5 kHz
Udgangsfunktioner (kan konfigureres)	Frekvensudgang, impulsudgang, binær udgang (til / fra, f.eks. alarmsignal)

Den digitale udgang, der fås som ekstraudstyr, kan pr. software konfigureres som alarm-, frekvens- eller impulsudgang.
Den digitale udgang kan med en broforbindelse konfigureres som optokobler- eller NAMUR-udgang.



(1) Broforbindelse

Figur 46: Hardwarekonfiguration af digital udgang

Udgangskonfiguration	Broforbindelse
Optokoblerudgang	1–2
NAMUR-udgang	3–4

I fabriksindstillingen er udgangen konfigureret som optokoblerudgang.

Bemærk
Udgangenes sikringsklasse forbliver uændret uafhængigt af udgangskonfigurationen.
De apparater, der er sluttet til de digitale udgang, skal overholde de gældende Ex-bestemmelser.

Kontroltrin før idrifttagningen

Inden idriftsættelse skal følgende punkter kontrolleres:

- Strømforsyningen er slået fra.
- Strømforsyningen skal stemme overens med angivelsen på typeskiltet.
- Den rigtige ledningsføring iht.**El-tilslutninger** på side 35.
- Den rigtige jording iht. **Jording** på side 37.
- Omgivelsesbetingelserne skal opfylde angivelserne i de tekniske data.
- Transduceren skal i videst mulige omfang være monteret på et vibrationsfrit sted.
- Husets dæksel og dækselsikringen skal lukkes, før strømforsyningen tilsluttes.
- For apparater i adskilt konstruktion skal der tages hensyn til korrekt montering af måleføler og transducer.

Aktivering af strømforsyning

1. Tænd for apparatets strømforsyning.
   Efter at strømmen er slået til, sammenlignes systemdataene i SensorMemory med de internt lagrede værdier i transduceren.
   - Hvis systemdataene ikke er identiske, foretages en automatisk udligning af systemdataene.

- Flowmåleren er nu driftsklar.
- LCD-displayet viser procesvisningen.

Kontrol efter tilkobling af strømforsyningen
Efter idriftsættelse skal følgende punkter kontrolleres:

- Parametrene er konfigureret iht. driftsbetingelserne.
- Systemnulpunktet er stabilt.
  Hvis det ikke er tilfældet, skal der gennemføres en nulpunktskalibrering (se **Nulpunktskalibrering ved driftsbetingelser** på side 77).

Kontrol og konfiguration af grundindstillinger

Hvis det ønskes, parametreres apparatet iht. kundens instruktioner fra fabrikken. Hvis der ikke foreligger nogen instruktioner, udleveres apparatet med fabriksindstillingerne.

Parameter	Fabriksindstilling
Active Mode	Liquid Volume
Output Value	Flow
DO Function	Ingen funktion
Q_{max}	Er indstillet til Q_{max}DN. Afhængigt af flowmålerens nominelle størrelse.
Enhed Q	m^3/h
Analog In Value	Ingen funktion
HART In Value	Ingen funktion
Low Flow Cutoff	4 %
Iout at Alarm	Low Alarm Value
Low Alarm Value	3,55 mA
High Alarm Value	22 mA

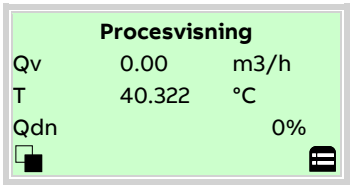
… 7 Idriftsættelse

Parametrering med menufunktionen Easy Setup

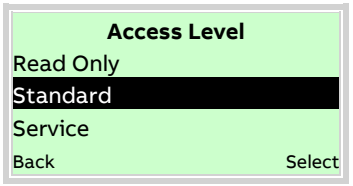
Indstillingen af de gængse parametre er sammenfattet i menuen "Easy Setup". Denne menu er den hurtigste måde at konfigurere apparatet på. Den næste parameter kan hentes med (Next).

Bemærk
LCD-displayet råder over kapacitive taster til betjening. Disse giver mulighed for betjening af apparatet igennem husets lukkede dæksel.

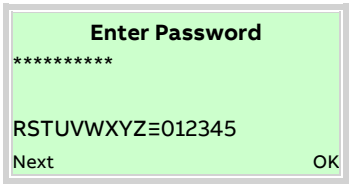
Vælgmenu Easy Setup



1. Skift til konfigurationsniveau med .

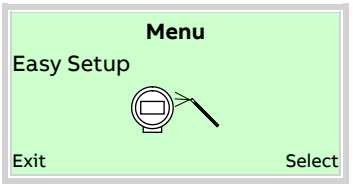


2. Med / vælges "Standard".
3. Bekræft valget med .



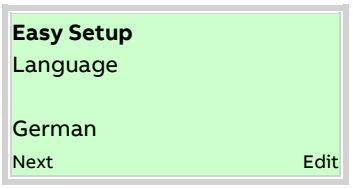
4. Bekræft adgangskoden med . Der er ikke defineret nogen adgangskode fra fabrikken, og der kan fortsættes uden indtastning af adgangskode.

Bemærk
Af hensyn til datasikkerheden anbefales det at indtaste et password.



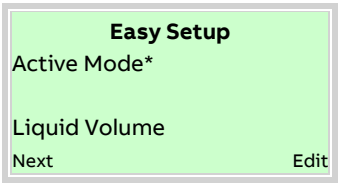
5. Med / vælges "Easy Setup".
6. Bekræft valget med .

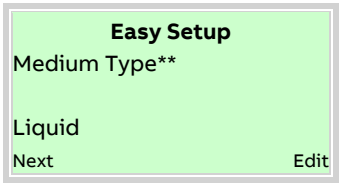
Valg af menusprog



1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Vælg det ønskede sprog med / .
3. Bekræft valget med .

Valg af driftstype* / målemedie**
Se **Driftstyper** på side 59 for at få flere oplysninger om driftstypen.





1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Vælg den digitale udgangs ønskede driftstype / målemedie med / .
3. Bekræft valget med .

* Kun på apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation!

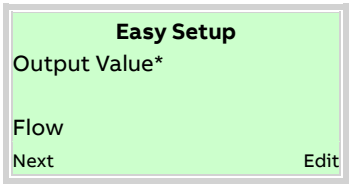
** Kun på apparater med PROFIBUS®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation.

… 7 Idriftsættelse

… Parametrering med menufunktionen Easy Setup

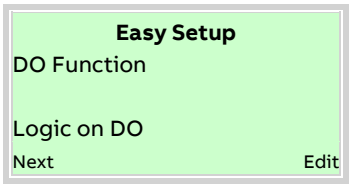
Konfiguration af strømudgang

Kun på apparater med HART®-kommunikation!



1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Vælg strømudgangens ønskede procesværdi med / .
3. Bekræft valget med .

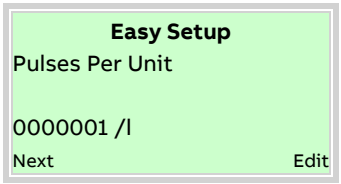
Konfiguration af digital udgang

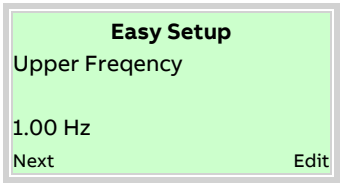


1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Vælg den digitale udgangs ønskede driftstype med / .

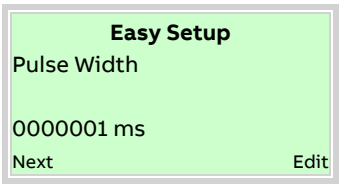
- Logic on DO: Drift som koblingsudgang.
- Pulse on DO: I impulstilstand afgives impulser pr. enhed.
- Freq on DO: I frekvenstilstand afgives en flowproportional frekvens.

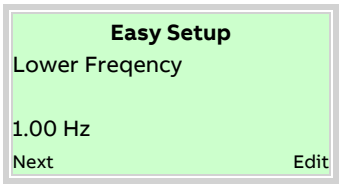
3. Bekræft valget med .



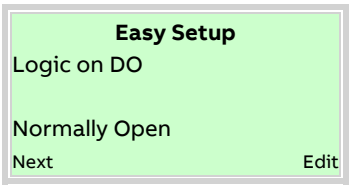


4. Aktivér redigeringstilstanden med .
5. Indstil hhv. impulser pr. enhed (Pulse on DO) eller den øverste frekvens (Freq on DO) med / / .
6. Bekræft valget med .





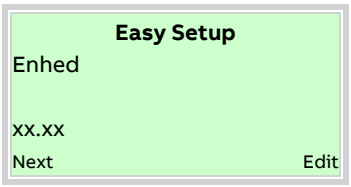
7. Aktivér redigeringstilstanden med .
8. Indstil hhv. impulsbredden (Pulse on DO) eller den nederste frekvens (Freq on DO) med / / .
9. Bekræft valget med .



10. Aktivér redigeringstilstanden med .
11. Vælg koblingskarakteristik for den binære udgang med / .
12. Bekræft valget med .

Valg af enheder

I de følgende menuer vælges enhederne for følgende procesværdier: Volumen, masse, standardvolumen, energi, densitet, temperatur, tryk, volumentæller, massetæller, standardvolumentæller og energitæller.



1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Vælg den ønskede enhed for den pågældende procesværdi med / .
3. Bekræft valget med .

… 7 Idriftsættelse

… Parametrering med menufunktionen Easy Setup

Konfiguration af analog indgang / HART-indgang
Kun på apparater med HART®-kommunikation!

1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Vælg den ønskede funktion for den analoge indgang / HART.indgangen med / .

HART In Value	Analog In Value	Funktion
Ext. T	Ext. T	Ekstern temperaturtransducer i returløb ved energimåling
Pressure	Pressure	Ekstern tryktransducer
Gas Content	Gas Content	Ekstern gasanalysator
Density	Density	Ekstern densitetstransducer
Int.T	Int.T	Ekstern temperaturtransducer i fremløb ved energimåling
–	Ext. Cutoff	Ekstern udgangsfrakobling

3. Bekræft valget med .

I de følgende menuer fastlægges måleområdegrænserne for den eksterne transducer på analogindgangen.

Øverste værdi = 20 mA
Nederste værdi = 4 mA

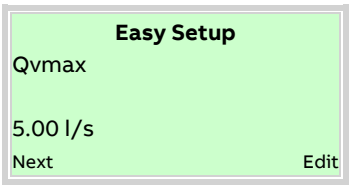
4. Aktivér redigeringstilstanden med .
5. Indstil måleområdegrænserne for den pågældende procesværdi med / / .
6. Bekræft valget med .

Konfiguration af parametre, der er afhængige af driftstypen
Kun på apparater med HART®-kommunikation!

De parametre, der vises på denne position i menuen, er afhængige af den valgte driftstype og beskrives ikke nærmere her. Se Parameterbeskrivelse i betjeningsvejledningen og **Driftstyper** på side 59, hvis du vil have mere at vide!

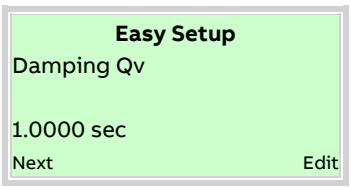
Valg af slutværdi for strømudgangen
Kun på apparater med HART®-kommunikation!

Indstilling af hhv. flow- eller energimængde ved hvilken strømudgangen afgiver 20 mA (100 %). Den anførte værdi skal udgøre mindst 15 % af Q.max DN



1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Indstil den ønskede slutværdi for strømudgangen med / / / .
3. Bekræft valget med .

Indstilling af dæmpning
Indstilling af dæmpning for den pågældende procesværdi. (værdien er baseret på 1 T (tau)).
Dæmpningen er baseret på den springagtige ændring af hhv. flow- eller energimængden eller temperaturen.
Dæmpningen virker på den øjeblikkelige værdi i procesvisningen og på strømudgangen.



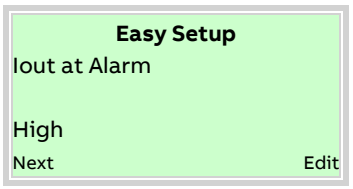
1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Indstil den ønskede dæmpning for den pågældende procesværdi med / / .
3. Bekræft valget med .

… 7 Idriftsættelse

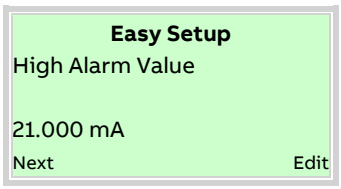
… Parametrering med menufunktionen Easy Setup

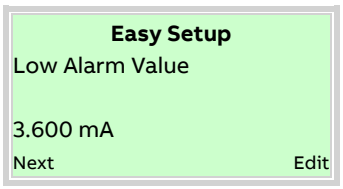
Konfiguration af alarmsignalisering via strømudgangen

Kun på apparater med HART®-kommunikation!



1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Indstil den ønskede tilstand ved fejl med / .
3. Bekræft valget med .





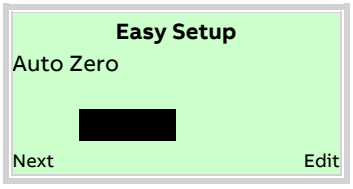
4. Aktivér redigeringstilstanden med .
5. Indstil alarmstrømmen med / / .
6. Bekræft valget med .

Nulpunktskalibrering af flowmåleren

Bemærk

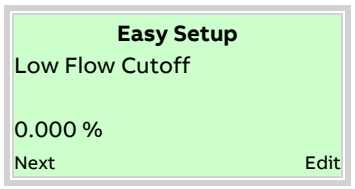
Kontroller følgende punkter, før nulpunktsudligningen startes:

- Der må ikke være flow gennem måleføleren (luk ventiler, afspærringsaggregater osv.).
- Måleføleren skal være fuldstændigt fyldt op med det medium, der skal måles.

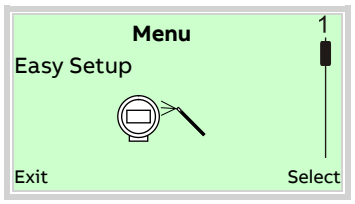


- Start den automatiske udligning af systemnulpunktet med .

Konfiguration af sivningsfrakobling



1. Aktivér redigeringstilstanden med .
2. Indstil den ønskede værdi for sivningsfrakobling med / / / .
3. Bekræft valget med .



Når alle parametre er indstillet, vises hovedmenuen igen. De vigtigste parametre er nu indstillet.

4. Skift til procesvisning med .

… 7 Idriftsættelse

Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

Hardware-indstillinger

Strømudgang 4 til 20 mA / HART®

I fabriksindstillingen afgives flowsignalet via strømudgangen som 4 til 20 mA. Alternativt kan temperatursignalet sendes via strømudgangen.

Analogindgang 4 til 20 mA

Kun ved Fsx450 med HART®-kommunikation!

Der kan sluttes eksterne apparater til den passive analoge indgang (4 til 20 mA).
Den analoge indgangs funktion kan vælges via softwaren (menuen "Input/Output").

Konfigurationen af den analoge indgang kan foretages via menuen "Easy Setup" eller apparatets opsætningsmenu. Hertil skal først typen af det tilsluttede signal vælges, og derefter vælges værdierne for 4 mA og 20 mA, der svarer til de respektive udgangsværdier på det tilsluttede apparat.

HART®-indgang

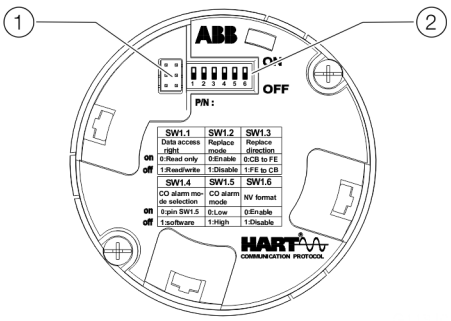
Kun på apparater med HART®-kommunikation!
Konfigurationen af HART-indgangen kan foretages via menuen "Easy Setup" eller apparatets opsætningsmenu.
Apparatet registrerer værdien og den tilhørende enhed via HART-indgangen.
Den eksterne transducer skal så køre i HART-Burst-tilstand.

Hvis f.eks. trykenheden i apparatets opsætningsmenu er indstillet til psipsi, men trykenheden i den tilsluttede tryktransducer imidlertid er kPa, overtager VortexMaster / SwirlMaster trykenheden fra tryktransduceren.

Bemærk

Det anbefales at anvende en ABB-tryktransducer af 266- eller 261-modellen med bestillingsvalgmuligheden ”P6 – HART-Burst-tilstand“.

DIP-kontakter på HART®-kommunikationskortet



(1) Interface til LCD-display og serviceport

(2) DIP-switch

Figur47: Kommunikationskort HART / 4 til 20 mA

DIP-kontakt	Funktion
SW 1.1	Skrivebeskyttelseskontakt
	On: Skrivebeskyttelse aktiv
	Off: Skrivebeskyttelse deaktiveret
SW 1.2	Udskiftningsmodus (overfør systemdata)
	On: Udskiftningsmodus aktiv
	Off: Udskiftningsmodus deaktiveret
SW 1.3	Retning for overførsel af systemdata
	On: Transducer -> måleføler
	Off: Måleføler -> transducer
SW 1.4	Valg af, om alarmfunktionen konfigureres via software eller DIP-kontakter.
	On: Valg af alarmstrøm via SW 1.5
	Off: Valg af alarmstrøm via menuen "Input/Output / Iout at Alarm".
SW 1.5	Valg af alarmstrøm
	On: Low-alarm (3,5 til 3,6 mA)
	Off: High-alarm (21,0 til 22,6 mA)
SW 1.6	Formatér SensorMemory Servicefunktion! - Fare for datatab i apparatet.

Kommunikationskortet er placeret bag det forreste husdæksel. I givet fald skal LCD-displayet for adgangen til DIP-kontakterne tages fra.
DIP-kontakterne anvendes til at konfigurere visse hardwarefunktioner. For at indstillingsændringen bliver aktiv, skal transducerens strømforsyning afbrydes kort.
Interfacet for LCD-displayet anvendes samtidig som serviceport for konfiguration af apparatet.

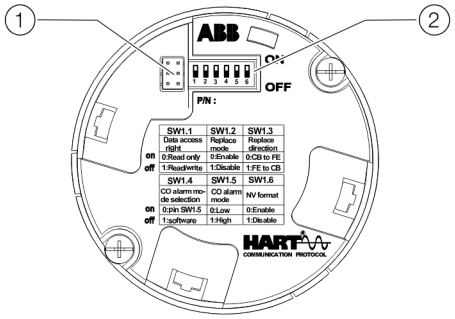
Skrivebeskyttelseskontakt
Når skrivebeskyttelsen er aktiveret, kan apparatets parametrering ikke ændres via HART eller LCD-displayet. Ved at aktivere og forsegle skrivebeskyttelseskontakten kan apparatet beskyttes mod manipulation

Bemærk
Produktet har en ABB-servicekonto, der kan deaktiveres via denne skrivebeskyttelseskontakt .

Indlæsning af systemdata, udskiftning af transduceren
Ved udskiftning af måletransducerkomponenter (kommunikationskort) skal systemdataene indlæses fra SensorMemory.
Indlæsningen af systemdata og retningen for overførsel af systemdata aktiveres ved hjælp af DIP-kontakterne SW 1.2 og SW 1.3.
Se **Reparation** i betjeningsvejledningen på side 87.

Strømudgangens tilstand
Via DIP-kontakterne SW 1.4 og SW 1.5 kan strømudgangens tilstand konfigureres i alarm-/fejlsituationer.
Hvis strømmen ved alarm vælges via DIP-kontakten SW 1.5, kan indstillingen ikke længere ændres via HART eller LCD-displayet.

DIP-kontakt på FSx430 Modbus-kommunikationskortet
Til firmware 01.xx.xx



(1) Interface til LCD-display og serviceport (2) DIP-switch

Figur 48: Modbud-kommunikationskort

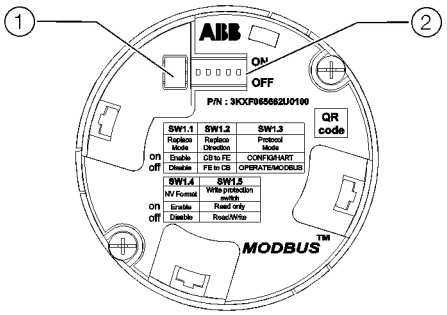
DIP-kontakt	Funktion
SW 1.1	Udskiftningsmodus (overfør systemdata)
	On: Udskiftningsmodus aktiv
	Off: Udskiftningsmodus deaktiveret
SW 1.2	Retning for overførsel af systemdata
	On: Transducer -> måleføler
	Off: Måleføler -> transducer
SW 1.3	Ingen funktion
SW 1.4	Formatér SensorMemory Servicefunktion! – Risiko for datatab i apparatet.
SW 1.5	Skrivebeskyttelseskontakt
	On: Skrivebeskyttelse aktiv
	Off: Skrivebeskyttelse deaktiveret
SW 1.6	Ingen funktion

… 7 Idriftsættelse

… Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

DIP-kontakt på FSx430/FSX450 Modbus-kommunikationskortet

Til firmware ≥ 02.xx.xx



(1) Interface til LCD-display og serviceport (2) DIP-switch

Figur 49: Modbud-kommunikationskort

DIP-kontakt	Funktion
SW 1.1	Udskiftningsmodus (overfør systemdata)
	On: Udskiftningsmodus aktiv
	Off: Udskiftningsmodus deaktiveret
SW 1.2	Retning for overførsel af systemdata
	On: Transducer -> måleføler
	Off: Måleføler -> transducer
SW 1.3	Protokolmodus
	On: KONFIG/HART-protokol
	Off: DRIFTS/MODBUS-protokol
SW 1.4	Formatér SensorMemory
	Servicefunktion! – Risiko for datatab i apparatet.
SW 1.5	Skrivebeskyttelseskontakt
	On: Skrivebeskyttelse aktiv
	Off: Skrivebeskyttelse deaktiveret

Kommunikationskortet er placeret bag det forreste husdæksel. I givet fald skal LCD-displayet for adgangen til DIP-kontakterne tages fra.
DIP-kontakterne anvendes til at konfigurere visse hardwarefunktioner. For at indstillingsændringen bliver aktiv, skal transducerens strømforsyning afbrydes kort.
Interfacet for LCD-displayet anvendes samtidig som serviceport for konfiguration af apparatet.

Skrivebeskyttelseskontakt

Når skrivebeskyttelsen er aktiveret, kan apparatets parametrering ikke ændres. Ved at aktivere og forsegle skrivebeskyttelseskontakten kan apparatet beskyttes mod manipulation

Bemærk

Produktet har en ABB-servicekonto, der kan deaktiveres via denne skrivebeskyttelseskontakt .

Indlæsning af systemdata, udskiftning af transduceren

Ved udskiftning af måletransducerkomponenter (kommunikationskort) skal systemdataene indlæses fra SensorMemory.
Indlæsningen af systemdata og retningen for overførsel af systemdata aktiveres ved hjælp af DIP-kontakterne SW 1.1 og SW 1.2.
Se **Reparation** i betjeningsvejledningen på side 87.

Fabriksindstillinger af HART®-variablerne PV, SV, TV og QV afhængigt af driftstypen

Nedenstående tabel viser de processtørrelser, der fra fabrikken er tildelt HART-variablerne (PV, SV, TV eller Qv) afhængigt af driftstypen.

Virkemåde	**HART-variabler**			
	PV	**SV**	**TV**	**QV**
Liquid Volume	Driftsvolumen	Temperatur	Tæller volumen	–
Liquid Std/Norm Vol.	Standardvolumen	Temperatur	Standard volumentæller	Driftsvolumen
Liquid Mass	Jord	Temperatur	Tæller masse	Driftsvolumen
Liquid Energy	Energi	Temperatur	Energitæller	Driftsvolumen
Gas Act. Volume	Driftsvolumen	Temperatur	Tæller volumen	–
Gas Std/Norm Vol.	Standardvolumen	Temperatur	Standard volumentæller	Driftsvolumen
Gas Mass	Jord	Temperatur	Tæller masse	Driftsvolumen
Gas Power	Energi	Temperatur	Energitæller	Driftsvolumen
Bio Act. Volume	Partiel driftsvolumen	Temperatur	Partiel volumentæller	Driftsvolumen
Bio Std/Norm Vol.	Partiel standardvolumen	Temperatur	Partiel standardvolumentæller	Standardvolumen
Steam Act. Volume	Driftsvolumen	Temperatur	Tæller volumen	–
Steam/Water Mass	Jord	Temperatur	Tæller masse	Driftsvolumen
Steam/Water Energy	Energi	Temperatur	Energitæller	Jord

... 7 Idriftsættelse

... Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

Muligt valg af HART®-variabler afhænger af den pågældende driftstype.
Nedenstående tabel viser de mulige processtørrelser, der kan tildeles HART-variablerne (PV, SV, TV eller Qv) afhængigt af driftstypen. Processtørrelserne kan tildeles HART-variablerne via Device Type Manager eller EDD / FDI-pakken i Field Information Manager (FIM).

Virkemåde	PV	Andre valgbare dynamiske HART-variabler							
Liquid Volume	Driftsvolumen	Temperatur	Tæller volumen	–	–	–	–	–	–
Liquid Std/Norm Vol.	Standardvolumen	Temperatur	Standardvolumentæller	Driftsvolumen	Tæller volumen	–	–	–	–
Liquid Mass	Jord	Temperatur	Tæller masse	Driftsvolumen	Tæller volumen	–	–	–	–
Liquid Energy	Energi	Temperatur	Energitæller	Driftsvolumen	Tæller volumen	Jord	Tæller masse	–	–
Gas Act. Volume	Driftsvolumen	Temperatur	Tæller volumen	–	–	–	–	–	–
Gas Std/Norm Vol.	Standardvolumen	Temperatur	Standard volumentæller	Driftsvolumen	Tæller volumen	–	–	–	–
Gas Mass	Jord	Temperatur	Tæller masse	Driftsvolumen	Tæller volumen	–	–	–	–
Gas Power	Energi	Temperatur	Energitæller	Driftsvolumen	Tæller volumen	Standardvolumen	Standardvolumentæller	–	–
Bio Act. Volume	Partiel driftsvolumen	Temperatur	Partiel volumentæller	Driftsvolumen	Tæller volumen	–	–	–	–
Bio Std/Norm Vol.	Partiel standardvolumen	Temperatur	Partiel standardvolumentæller	Driftsvolumen	Tæller volumen	Standardvolumen	Standardvolumentæller	Partiel driftsvolumen	Partiel volumentæller
Steam Act. Volume	Driftsvolumen	Temperatur	Tæller volumen	–	–	–	–	–	–
Steam/Water Mass	Jord	Temperatur	Tæller masse	Driftsvolumen	Tæller volumen	–	–	–	–
Steam/Water Energy	Energi	Temperatur	Energitæller	Driftsvolumen	Tæller volumen	Jord	Tæller masse	–	–

Driftstyper

Parametrene for de forskellige driftstyper er beskrevet i følgende tabel.

Driftstype / (bestillingskode)	Mærkning	Nødvendig, ekstra parameter	Parameterindstilling
Liquid Volume / NL1	Driftsvolumenflow (for flydende målemedie)	–	–
Liquid Volume (temperaturkompenseret) / NL2	Standardvolumenflow (for flydende målemedie)	Målemedietemperatur[1]	Med intern temperaturføler. Der kræves ingen oplysninger, temperaturfølerens måleværdi anvendes.
			Forindstilling af temperaturværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Referencetemperatur i normaltilstand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Volumenudvidelseskoefficient	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
Liquid Mass (ingen korrektion) / NL3	Væskens masseflow, baseret på en direkte bestemmelse af driftsdensiteten via analog indgang, HART-indgang eller forindstilling. (for flydende målemedie)	Driftsdensitet[2,3]	Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Forindstilling af densiteten: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

1 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af driftstemperaturen.

2 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af densiteten via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som densitetsindgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som densitetsindgang, forsøger systemet at registrere densiteten via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som densitetsindgang, anvender systemet den forindstillede densitetsværdi.

3 Tilslutningen via den analoge indgang eller HART-indgangen er beskrevet i **El-tilslutninger** på side 35.

... 7 Idriftsættelse

... Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

Driftstype / (bestillingskode)	Mærkning	Nødvendig, ekstra parameter	Parameterindstilling
Liquid Mass (densitetskorrektion) / NL3	Masseflow, baseret på densitet ved referencebetingelser og densitetsudvidelseskoefficienter i normaltilstand (for flydende målemedie)	Målemedietemperatur[1]	Med intern temperaturføler. Der kræves ingen oplysninger, temperaturfølerens måleværdi anvendes.
			Forindstilling af temperaturværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Referencetemperatur i normaltilstand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Densitetsudvidelseskoefficient	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Exp.Coef.
		Densitet ved referencebetingelser i normaltilstand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density
Liquid Mass (volumenkorrektion) / NL3	Væskens masseflow, baseret på densitet ved referencebetingelser og volumenudvidelseskoefficient i normaltilstand (for flydende målemedie)	Målemedietemperatur[1]	Med intern temperaturføler. Der kræves ingen oplysninger, temperaturfølerens måleværdi anvendes.
			Forindstilling af temperaturværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Referencetemperatur i normaltilstand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Volumenudvidelseskoefficient	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
		Densitet ved referencebetingelser i normaltilstand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density

1 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af driftstemperaturen.

Driftstype / (bestillingskode)	Mærkning	Nødvendig, ekstra parameter	Parameterindstilling
Liquid Energy / NL4[4]	Energimåling, som f.eks. saltlage eller kondensvand. (for flydende målemedie)	Varmekapacitet	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Specific Heat Capacity
		Målemedietemperatur i fremløb [1]	Med intern temperaturføler. Der kræves ingen oplysninger, temperaturfølerens måleværdi anvendes.
			Forindstilling af temperaturværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Målemedietemperatur i returløb [3, 5]	Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Forindstilling af temperatur: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
Gas Act. Volume / NG1	Driftsvolumenflow (or gasformige målemedier)	–	–

1 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af driftstemperaturen.

3 Tilslutningen via den analoge indgang eller HART-indgangen er beskrevet i **El-tilslutninger** på side 35.

4 For at kunne udføre tilstanden "Liquid Energy" skal der som en forudsætning foreligge de nødvendige parametre fra en af NL3-tilstandene. Se **Energimåling for væsker, vand og damp** på side 67.

5 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af temperaturen via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som temperaturindgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som temperaturindgang, forsøger systemet at registrere temperaturen via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som temperaturindgang, anvender systemet den forindstillede temperaturværdi.

… 7 Idriftsættelse

… Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

Driftstype / (bestillingskode)	Mærkning	Nødvendig, ekstra parameter	Parameterindstilling
Gas Std/Norm Vol. / NG2	Standardvolumenflow (for gasformige målemedier)	Driftstryk [3, 5]	Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Forindstilling af trykværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Driftstemperatur [3, 5]	Med intern temperaturføler. Der kræves ingen oplysninger, temperaturfølerens måleværdi anvendes.
			Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Forindstilling af temperaturværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Kompressionsfaktor i standardtilstand (kun AGA / SGERG)	Indstilling via DTM/EDD [7]
		Kompressionsfaktor i driftstilstand	Indstilling via DTM/EDD [7]

3 Tilslutningen via den analoge indgang eller HART-indgangen er beskrevet i **El-tilslutninger** på side 35.

5 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af temperaturen via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som temperaturindgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som temperaturindgang, forsøger systemet at registrere temperaturen via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som temperaturindgang, anvender systemet den forindstillede temperaturværdi.

7 Hvis der for menupunktet Device Setup / Plant/Customized -> Gas Std. Mode er angivet følgende valg "Gas linear.", nulstilles kompressionsfaktoren til 1,0. Se **Driftstyper** på side 59.

Driftstype / (bestillingskode)	Mærkning	Nødvendig, ekstra parameter	Parameterindstilling
Gas Mass (Densitet ved referencebetingelser) / NG3	Masseflow, beregnet ved densitet ved referencebetingelser, tryk og temperatur (for gasformige målemedier)	Referencetryk og -temperatur i standardtilstand	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions
			Via analog indgang: (for valg, se driftstype Gas Std/Norm Vol. / NG2)
			Via HART-indgang: (for valg, se driftstype Gas Std/Norm Vol. / NG2)
		Densitet ved referencebetingelser	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions, som valg for "Ref. Density"
Gas Mass (faktisk densitet) / NG3	Masseflow, beregnet med den aktuelle densitet i driftstilstand. (gasformige målemedier)	Driftsdensitet [2, 3]	Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Forindstilling af densiteten: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Gas Power / NG4	Energimåling (gasformige målemedier)	Energidensitet	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Gas Energy Density
Bio fakt. volumen / NG5 *	Partiel driftsvolumenflow af biogas	Biogasandel [8]	Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Gas Content
Bio standardvol.[9] / NG6*	Partiel standardvolumenflow af biogas		Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Gas Content
			Forindstilling af densiteten: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

2 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af densiteten via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som densitetsindgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som densitetsindgang, forsøger systemet at registrere densiteten via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som densitetsindgang, anvender systemet den forindstillede densitetsværdi.

3 Tilslutningen via den analoge indgang eller HART-indgangen er beskrevet i **El-tilslutninger** på side 35.

8 Biogasandelen kan bestemmes via den analoge indgang, HART-indgang eller forindstillingen. Apparatets første prioritet ligger i registreringen af biogasandelen via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som biogasandel-indgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som biogasandel-indgang, forsøger systemet at registrere biogasandelen via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som biogasandel-indgang, anvender systemet den forindstillede biogasandelsværdi.

9 For at kunne udføre tilstanden "Bio Std/Norm Vol." (biogas standardvolumen) skal der som en forudsætning foreligge de nødvendige parametre fra en af NG2-tilstandene.

* kun tilgængelig med HART-kommunikation

... 7 Idriftsættelse

... Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

Driftstype / bestillingskode	Mærkning	Nødvendig, ekstra parameter	Parameterindstilling
Steam Act. Volume / NS1	Faktisk volumenflow af damp	Ikke relevant	–
Steam/Water Mass (densitetsbestemmelse internt) [10] / NS2	Masseflowmængde af damp / varmt vand. Beregningen udføres iht. IAPWS-IF97.	Damptype	Valg af damptype via: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Driftstryk [3, 6]	Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Forindstilling af trykværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Driftstemperatur [3, 5]	Med intern temperaturføler. Der kræves ingen oplysninger, temperaturfølerens måleværdi anvendes.
			Forindstilling af temperaturværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 Tilslutningen via den analoge indgang eller HART-indgangen er beskrevet i **El-tilslutninger** på side 35.

5 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af temperaturen via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som temperaturindgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som temperaturindgang, forsøger systemet at registrere temperaturen via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som temperaturindgang, anvender systemet den forindstillede temperaturværdi.

6 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af trykket via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som trykindgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som trykindgang, forsøger systemet at registrere trykket via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som trykindgang, anvender systemet den forindstillede trykværdi.

10 For at kunne udføre tilstanden "Steam/Water Mass" med intern densitetsbestemmelse skal der i menuen Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Selection indstilles "Beregnet af...".

Driftstype / bestillingskode	Mærkning	Nødvendig, ekstra parameter	Parameterindstilling
Steam/Water Mass (densitetsbestemmelse eksternt) / NS2 [11]	Masseflowmængde af damp / varmt vand.	Damptype	Valg af damptype via: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Driftsdensitet [2, 3]	Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Forindstilling af densiteten: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Steam/Water Energy / NS3[12]	Energiflow af damp / varmt vand. Beregningen udføres iht. IAPWS-IF97.[13]	Damptype	Valg af damptype via: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Energiberegning	Valg af metode for energiberegning via: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting Energy calc. method
		Målemedietemperatur i fremløb [14]	Med intern temperaturføler. Der kræves ingen oplysninger, temperaturfølerens måleværdi anvendes.
			Forindstilling af temperaturværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

2 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af densiteten via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som densitetsindgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som densitetsindgang, forsøger systemet at registrere densiteten via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som densitetsindgang, anvender systemet den forindstillede densitetsværdi.

3 Tilslutningen via den analoge indgang eller HART-indgangen er beskrevet i **El-tilslutninger** på side 35.

11 For at kunne udføre tilstanden "Steam/Water Mass" med ekstern densitetsbestemmelse, skal der i menuen Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Selection indstilles "Ext. Density".

12 En detaljeret beskrivelse af dampberegningen kan findes under **Energimåling for damp / varmt vand iht. IAPWS-IF97** på side 67ff.

13 To forskellige dampegenskaber understøttes: Mættet damp og overophedet damp. Slutbrugeren kan ændre dette i menupunktet Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type.

14 Kun nødvendig ved beregning af nettoenergien af den faktisk forbrugte energi

… 7 Idriftsættelse

… Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

Driftstype / bestillingskode	Mærkning	Nødvendig, ekstra parameter	Parameterindstilling
Steam/Water Energy / NS3[12] (fortsættelse)	Energiflow af damp / varmt vand. Beregningen udføres iht. IAPWS-IF97.[13]	Målemedietemperatur i returløb [14]	Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Forindstilling af temperatur: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
		Driftstryk [3, 6]	Via analog indgang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Via HART-indgang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Forindstilling af trykværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Driftstemperatur [3, 5]	Med intern temperaturføler. Der kræves ingen oplysninger, temperaturfølerens måleværdi anvendes.
			Forindstilling af temperaturværdien: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 Tilslutningen via den analoge indgang eller HART-indgangen er beskrevet i **El-tilslutninger** på side 35.

5 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af temperaturen via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som temperaturindgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som temperaturindgang, forsøger systemet at registrere temperaturen via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som temperaturindgang, anvender systemet den forindstillede temperaturværdi.

6 Apparatets første prioritet ligger i registreringen af trykket via den analoge indgang, forudsat at den analoge indgang er aktiveret som trykindgang. Hvis den analoge indgang ikke kan anvendes som trykindgang, forsøger systemet at registrere trykket via HART-indgangen. Hvis både den analoge indgang og HART-indgangen er deaktiveret som trykindgang, anvender systemet den forindstillede trykværdi.

12 En detaljeret beskrivelse af dampberegningen kan findes under **Energimåling for damp / varmt vand iht. IAPWS-IF97** på side 67ff.

13 To forskellige dampegenskaber understøttes: Mættet damp og overophedet damp. Slutbrugeren kan ændre dette i menupunktet Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type.

14 Kun nødvendig ved beregning af nettoenergien af den faktisk forbrugte energi

Energimåling for væsker, vand og damp

Bemærk

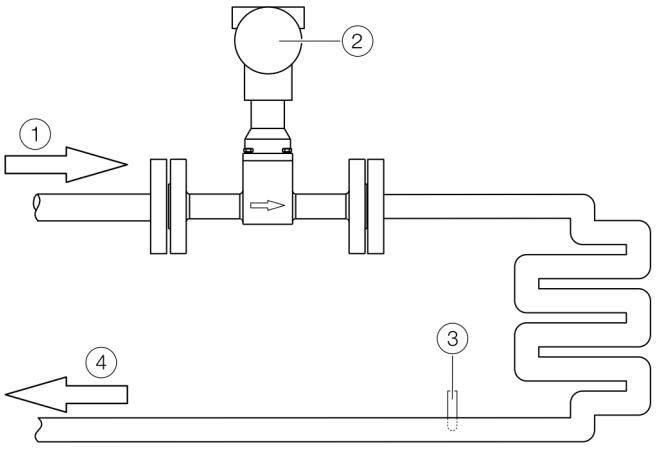
Impulsudgang ved energimåling

- Impulsudgangen er som regel baseret på den valgte flowenhed.
- Hvis flowenheden vælges som energienhed "watt (W), kilowatt (KW) eller megawatt (MW)", er impulserne tilsvarende baseret på J (W), KJ (KW) eller MJ (MW). 1 watt svarer så til 1 J/s.

Energimåling for flydende målemedier (undtagen vand)

Bestillingskode N2

VortexMaster FSV450 og SwirlMaster FSS450 med bestillingskode N2 har en udvidet computerfunktion til måling af energiflow for væsker, som er integreret i transduceren.
Baseret på værdierne for det faktiske volumenflow, densitet, mediets varmekapacitet (energi-/masseenhed), fremløbstemperatur (integreret Pt100-modstandstermometer) og returløbstemperatur beregner transduceren det faktiske volumenflow og energiflowet.



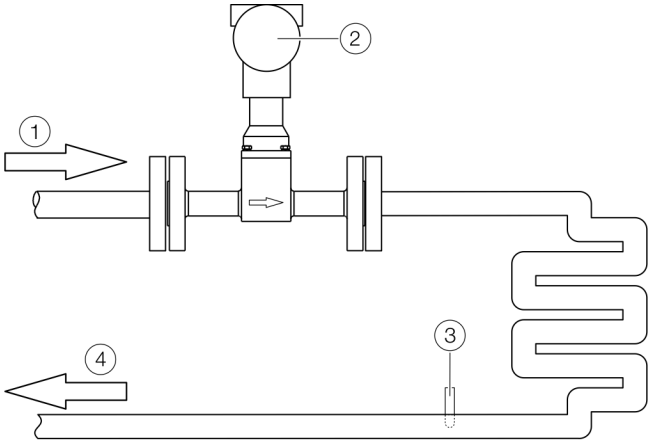
1. Fremløb
2. VortexMaster / SwirlMaster med integreret temperaturføler
3. Temperaturtransducer, via HART-indgang eller analog indgang
4. Returløb

Figur 50: Væskeenergimåling

Energimåling for damp / varmt vand iht. IAPWS-IF97

Bestillingskode N1

VortexMaster FSV450 og SwirlMaster FSS450 med bestillingskode N1 har en udvidet computerfunktion til måling af dampflow, som er integreret i transduceren.



1. Fremløb
2. VortexMaster / SwirlMaster med integreret temperaturføler
3. Tryktransducer, via HART-indgang eller analog indgang
4. Temperaturtransducer, via HART-indgang eller analog indgang
5. Kondensvandreturløb

Figur 51: Energimåling

Baseret på værdierne for tryk (ekstern trykføler, tilsluttet via HART-indgangen eller den analoge indgang, eller en forudindstillet trykværdi) og temperatur (integreret Pt100-modstandstermometer) beregner transduceren densiteten og målemediets energiindhold.
Det målte volumenflow omregnes til masseflow og energiflow.

Metoden for energiberegning kan vælges:

- Gross energy: Der registreres den energimængde, som flyder gennem apparatet. Der tages ikke hensyn til et eventuelt energireturflow af kondensat.
- Net energy: Der registreres den energimængde, som flyder gennem apparatet. Et eventuelt energireturflow i form af kondensat fratrækkes derefter energimængden igen. Dette kræver, at der tilsluttes en ekstra ekstern temperaturtransducer.

... 7 Idriftsættelse

... Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

Til energimåling kan medietyperne "Saturated Steam", "Overheated Steam" eller "Hot Water“ vælges.

Beregningen udføres iht. IAPWS-IF97.

Beregning af nettoenergien for damp

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{steam} - H_{water}\right)$$

Beregning af nettoenergien for varmt vand / kondensat

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{water_in} - H_{water_out}\right)$$

Anvendte formeltegn	
Q_p	Nettoenergi
Q_m	Masseflow
H_{steam}	Damp-entalpi
H_{water}	Vand-entalpi
$H_{water\ in}$	Vand-entalpi (fremløb)
$H_{water\ out}$	Vand-entalpi (returløb)

Forudsætninger for energimålingen:

- Ved energimåling af damp skal denne kondensere fuldstændig.
- Processen skal danne et lukket system, energitab pga. lækager registreres.

Damp-masse-beregning

Følgende muligheder står til rådighed til damp-masse-beregning:

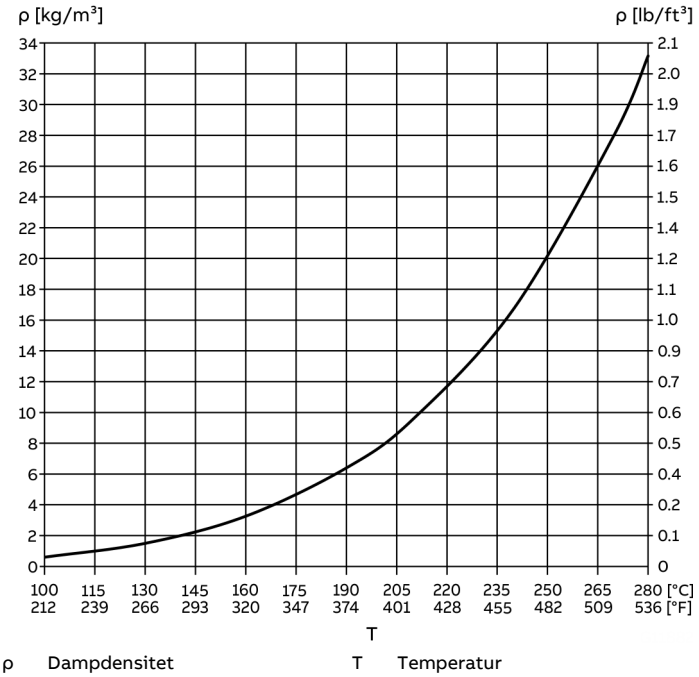
- Densitet beregnet af temperatur (kun for mættet damp)
- Densitet beregnet af tryk (kun for mættet damp)
- Densitet beregnet af tryk og temperatur
- Konstant densitet

Ved en tilsluttet tryktransducer udføres en automatisk kontrol af damptilstanden. Der skelnes mellem våddamp, mættet damp og overophedet damp. Uafhængigt af den valgte medietype beregnes så altid med den korrekte densitet.

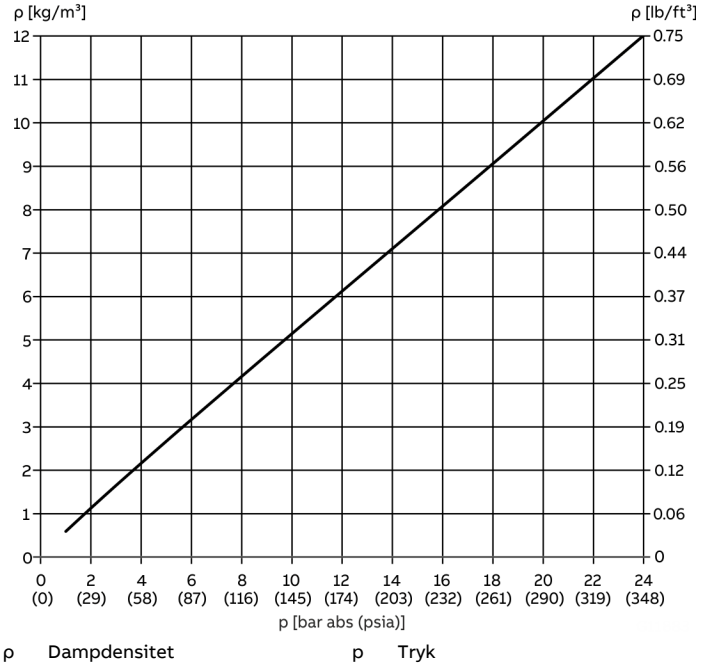
Uden tilsluttet tryktransducer skal der anføres et konstant tryk til tilstandsregistrering og eventuelt densitetsberegning ved valg af damptype "Overheated Steam".
Værdien for dampdensiteten (konstant) skal altid gemmes i transduceren for at kunne definere måleområdegrænserne for Q_{max}DN i masseenhederne.
En tilnærmelsesværdi er i den forbindelse tilstrækkelig, densitetsdiagrammerne giver et grundlag for registrering af dampdensitet.

Densitetsdiagrammer

Følgende diagrammer udgør et uddrag af densitetstabellen for mættet damp ved forskellige temperaturer / tryk.

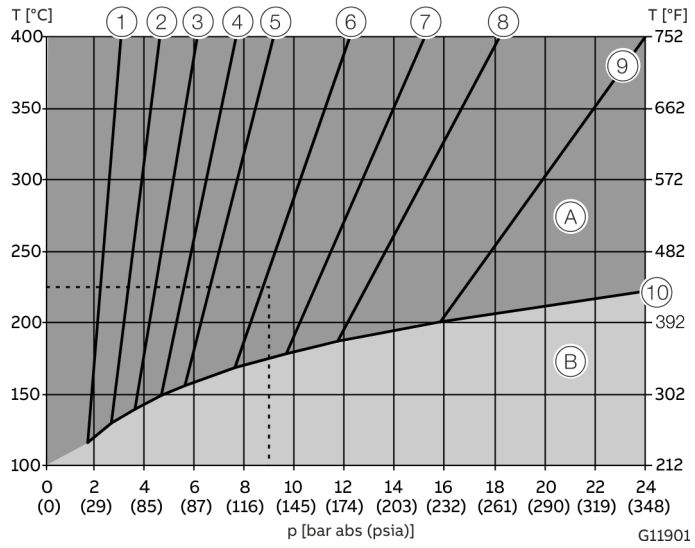


Figur 52: Densitet for mættet damp over temperaturen



ρ Dampdensitet p Tryk

Figur 53: Densitet for mættet damp over tryk



A	Område for overophedet damp	5	3 kg/m³ (0.19 lb/ft³)
B	Område for mættet damp	6	4 kg/m³ (0.25 lb/ft³)
1	1,0 kg/m³ (0.06 lb/ft³)	7	5 kg/m³ (0.31 lb/ft³)
2	1,5 kg/m³ (0.09 lb/ft³)	8	6 kg/m³ (0.37 lb/ft³)
3	2 kg/m³ (0.12 lb/ft³)	9	8 kg/m³ (0.50 lb/ft³)
4	2,5 kg/m³ (0.16 lb/ft³)	10	Grænse for mættet damp

Figur 54: Dampdensitet for overophedet damp

De lige (1) til (9) er linjer med samme densitet.

Anvendelseseksempel (stiplet linje i diagrammet)
Overophedet damp med 225 °C, 9 bar abs. Det giver en dampdensitet på ca. 4,1 kg/m³ (0,26 lb/ft³).

… 7 Idriftsættelse

… Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

Beregning af densitet

Valg af beregningsmetode for densitet sker over parameteren "Density Selection".

Medietype	Beregningsmetode	Beskrivelse
Saturated Steam	Calc. From T	Dampdensiteten beregnes iht. kurven for mættet damp med den interne temperaturfølers temperaturmåleværdi. Ved en FSS430 / FSV430 uden intern temperaturføler skal der indtastes en konstant (parameter "Preset Int.Temp") for temperaturen. Alternativt kan der også tilsluttes en ekstern temperaturtransducer med HART-kommunikation.
	Calc. From P	Dampdensiteten beregnes iht. IAPWS-IF97 med en trykmåleværdi. Trykmåleværdien kan valgfrit stilles til rådighed via den analoge indgang, HART-indgangen eller som konstant (parameter "Preset Pressure(abs)").
	Calc. From P&T	Dampdensiteten beregnes iht. IAPWS-IF97 med den interne temperaturfølers temperaturmåleværdi og en trykmåleværdi. Trykmåleværdien kan valgfrit stilles til rådighed via den analoge indgang, HART-indgangen eller som konstant (parameter "Preset Pressure(abs)"). Ved en FSS430 / FSV430 uden intern temperaturføler skal der indtastes en konstant (parameter "Preset Int.Temp") for temperaturen. Alternativt kan der også tilsluttes en ekstern temperaturtransducer med HART-kommunikation. • Hvis dampen ikke er mættet damp, genererer apparatet en advarsel ”Wrong Steam Type“. Dampens densitet og energiindhold beregnes derefter med de aktuelle værdier som overophedet damp. • Hvis damptemperaturen er for lav (våddamp), genererer apparatet en advarsel ”Wrong Steam Type“. Densiteten (og evt. energien) beregnes iht. kurven for mættet damp baseret på den interne eller eksterne temperaturfølers måleværdi. Hvis advarslen ”Wrong Steam Type“ indstilles, genereres der desuden en statusmeddelelse med dampstatus, og i fejllageret kan tiden for den aktive statusmeddelelse øges og evalueres.
	Ext. Density	Dampmassen beregnes over densitetsværdien, som valgfrit stilles til rådighed over den analoge indgang, HART-indgangen eller som konstant (parameter "Preset Density "). Ved denne beregningsmetode er en registrering af våddamp/overophedet damp ikke mulig.

Medietype	Beregningsmetode	Beskrivelse
Overheated Steam	Calc. From P&T	Dampdensiteten beregnes iht. IAPWS-IF97 med den interne temperaturfølers temperaturmåleværdi og en trykmåleværdi. Trykmåleværdien kan valgfrit stilles til rådighed via den analoge indgang, HART-indgangen eller som konstant (parameter "Preset Pressure(abs)"). Ved en FSS430 / FSV430 uden intern temperaturføler skal der indtastes en konstant (parameter "Preset Int.Temp") for temperaturen. Alternativt kan der også tilsluttes en ekstern temperaturtransducer med HART-kommunikation. • Hvis damptemperaturen er for lav (våddamp), genererer apparatet en advarsel ”Wrong Steam Type“. Densiteten (og evt. energien) beregnes iht. kurven for mættet damp baseret på den interne eller eksterne temperaturfølers måleværdi. Hvis advarslen ”Wrong Steam Type“ indstilles, genereres der desuden en statusmeddelelse med dampstatus, og i fejllageret kan tiden for den aktive statusmeddelelse øges og evalueres.
	Ext. Density	Dampmassen beregnes over densitetsværdien, som valgfrit stilles til rådighed via den analoge indgang, HART-indgangen eller som konstant (parameter "Preset Density "). Ved denne beregningsmetode er en registrering af våddamp/overophedet damp ikke mulig.
Hot Water	Calc. From T	Densiteten beregnes iht. IAPWS-IF97 med den interne temperaturfølers temperaturmåleværdi. Ved en FSS430 / FSV430 uden intern temperaturføler skal der indtastes en konstant (parameter "Preset Int.Temp") for temperaturen. Alternativt kan der også tilsluttes en ekstern temperaturtransducer med HART-kommunikation.
	Ext. Density	Massen af varmt vand beregnes over densiteten. Densiteten kan valgfrit stilles til rådighed over den analoge indgang, HART-indgangen eller som konstant (parameter "Preset Density ").

Bemærk

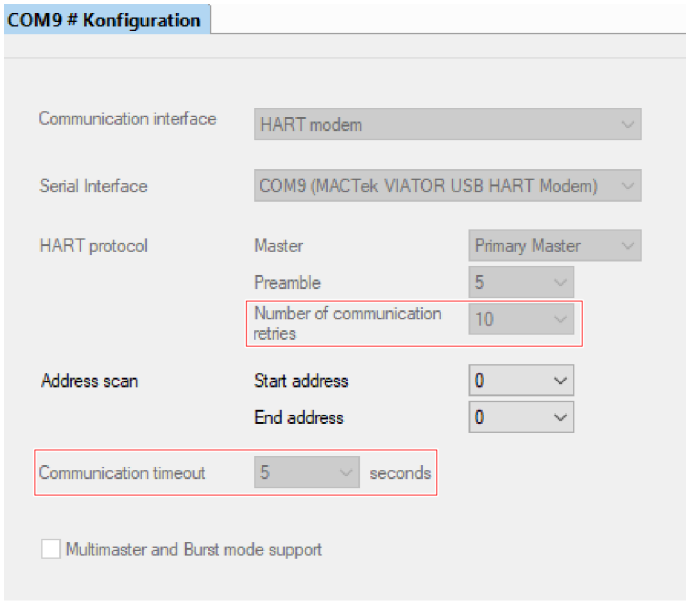
Uafhængigt af medietype og beregningsmetode skal en densitetsværdi anføres i menuen "Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Preset Density " til registrering af de maksimale måleområdegrænser.

- Den anførte densitet anvendes ikke til tilstandskorrektion.
- Den anførte densitet bør beregnes iht. de typiske (maksimale) driftsbetingelser.

… 7 Idriftsættelse

… Apparater med HART®- og Modbus®-kommunikation

Afhjælping af HART®-kommunikationsfejl



Figur 55: Tilpasning af kommunikationsparametre

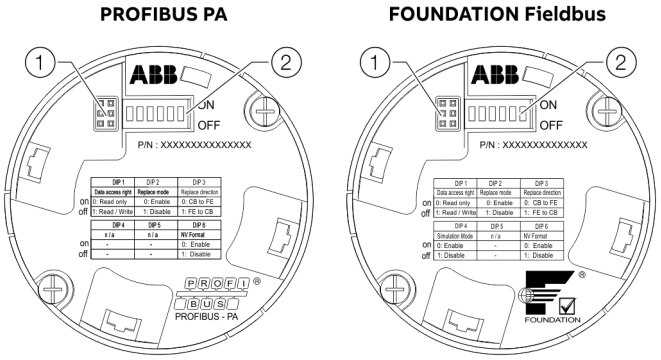
Hvis der skulle opstå kommunikationsafbrydelser med DTM, anbefales det at tilpasse kommunikationsparametrene for at stabilisere HART®-kommunikationen.

Parameter	Indstillingsanbefaling
Number of communication retries (antal kommunikationsforsøg)	Maks. muligt antal
Communication timeout (timeout-tid)	Maks. mulig tid

Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

Hardware-indstillinger

DIP-kontakt på PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-kommunikationskort



(1) Interface til LCD-display og serviceport

(2) DIP-switch

Figur 56: Kommunikationskort PA/FF

DIP-kontakt	Funktion
DIP 1	Skrivebeskyttelseskontakt
	On: Skrivebeskyttelse aktiv
	Off: Skrivebeskyttelse deaktiveret
DIP 2	Udskiftningsmodus (overfør systemdata)
	On: Udskiftningsmodus aktiv
	Off: Udskiftningsmodus deaktiveret
DIP 3	Retning for overførsel af systemdata
	On: Transducer -> måleføler
	Off: Måleføler -> transducer
DIP 4	Simulationsmodus (kun ved FOUNDATION Fieldbus)
	On: Simulationsmodus aktiv
	Off: Simulationsmodus deaktiveret
DIP 5	Ingen funktion
DIP 6	Formatér SensorMemory Servicefunktion! - Fare for datatab i apparatet.

Kommunikationskortet er placeret bag det forreste husdæksel. I givet fald skal LCD-displayet for adgangen til DIP-kontakterne tages fra.
DIP-kontakterne anvendes til at konfigurere visse hardwarefunktioner. For at indstillingsændringen bliver aktiv, skal transducerens strømforsyning afbrydes kort.
Interfacet for LCD-displayet anvendes samtidig som serviceport for konfiguration af apparatet.

Skrivebeskyttelseskontakt
Når skrivebeskyttelsen er aktiveret, kan apparatets parametrering ikke ændres via feltbus eller LCD-displayet. Ved at aktivere og forsegle skrivebeskyttelseskontakten kan apparatet beskyttes mod manipulation

Bemærk
Produktet har en ABB-servicekonto, der kan deaktiveres via denne skrivebeskyttelseskontakt .

Indlæsning af systemdata, udskiftning af transduceren
Ved udskiftning af måletransducerkomponenter (kommunikationskort) skal systemdataene indlæses fra SensorMemory.
Indlæsningen af systemdata og retningen for overførsel af systemdata aktiveres ved hjælp af DIP-kontakterne DIP 2 og DIP 3.
Se Reparation i betjeningsvejledningen.

Simulationsmodus (kun ved FOUNDATION Fieldbus)
Via DIP-kontakten DIP 4 kan simuleringen af Ai-funktionsblokkene frigives.

… 7 Idriftsættelse

… Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

PROFIBUS PA®

Bemærk

PROFIBUS PA®-protokollen er en ikke-sikret protokol (i IT- og cybersikkerhedsmæssig forstand), og derfor bør den påtænkte anvendelse vurderes inden implementering for at sikre, at denne protokol er egnet.

PROFIBUS PA®-interface	
Klemmer	BUS CONNECTION
Konfiguration	Via PROFIBUS PA-interface eller det lokale LCD-display
Overførsel	Iht. IEC 61158-2
Modulationshastighed	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps Modulationshastigheden registreres automatisk og skal ikke konfigureres manuelt.
Apparatprofil	PA-profil 3.02
Busadresse	Adresseområde 0 til 126 Fabriksindstilling: 126 millisekunder

Ved idrifttagningen er det nødvendigt med en driver i form af en EDD (Electronic Device Description) DTM (Device Type Manager) samt en GSD-fil.

EDD, DTM og GSD kan indlæses under www.abb.de/flow .

Download af de filer, som er nødvendige til driften, er også mulig under www.profibus.com.

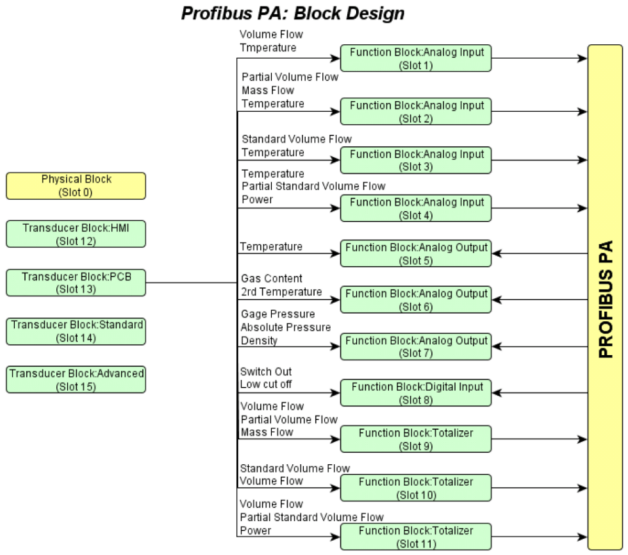
i forbindelse med systemintegreringen stiller ABB tre forskellige GSD-filer til rådighed:

Identifikationsnummer	GSD-filnavn	Blokke
0x9700	—	1×AI
0x9740	—	1×AI, 1×TOT
0x3433	ABB_3433.gsd	4×AI, 3×AO, 1×DI, 3×TOT

Brugeren kan beslutte, om vedkommende ønsker at bruge apparatets fulde funktionsomfang eller kun en del. Ændringen sker ved hjælp af parameteren (IdentNr Selector).

Funktionsblokkenes struktur og opbygning

Blokstruktur	Understøttede PROFIBUS-identifikationsnumre		
	0x3433	0x9740	0x9700
Physical Block	Slot 0	Slot 0	Slot 0
Analog Input Block (AI)	Slot 1	Slot 1	Slot 1
	Slot 2	—	—
	Slot 3	—	—
	Slot 4	—	—
Analog Output Block (AO)	Slot 5	—	—
	Slot 6	—	—
	Slot 7	—	—
Discrete Input Block (DI)	Slot 8	—	—
Totalizer Block (TOT)	Slot 9	Slot 9	—
	Slot 10	—	—
	Slot 11	—	—
Transducer Block-HMI	Slot 12	Slot 12	Slot 12
Transducer Block-PCB	Slot 13	Slot 13	Slot 13
Transducer Block-Standard	Slot 14	Slot 14	Slot 14



Figur 57: Funktionsblokkenes opbygning

Bemærk

Se den separate beskrivelse af grænseflader COM/FSV/FSS/430/450/PB, hvis du vil have mere at vide.om PROFIBUS PA®-interfacet.

FOUNDATION Fieldbus®

Bemærk

FOUNDATION Fieldbus®-protokollen er en ikke-sikret protokol (i IT- og cybersikkerhedsmæssig forstand), og derfor bør den påtænkte anvendelse vurderes inden implementering for at sikre, at denne protokol er egnet.

FOUNDATION Fieldbus®-interface	
Klemmer	BUS CONNECTION
Konfiguration	Via FOUNDATION Fieldbus-interface eller det lokale LCD-display
Overførsel	FOUNDATION Fieldbus H1 iht. IEC 61158-2
Modulationshastighed	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps Modulationshastigheden registreres automatisk og skal ikke konfigureres manuelt.
Interoperability Test campain no.	ITK 6.3.0
Manufacturer-ID	0x000320
Device ID	0x12C
Busadresse	Adresseområde 0 til 126 Fabriksindstilling: 126 millisekunder

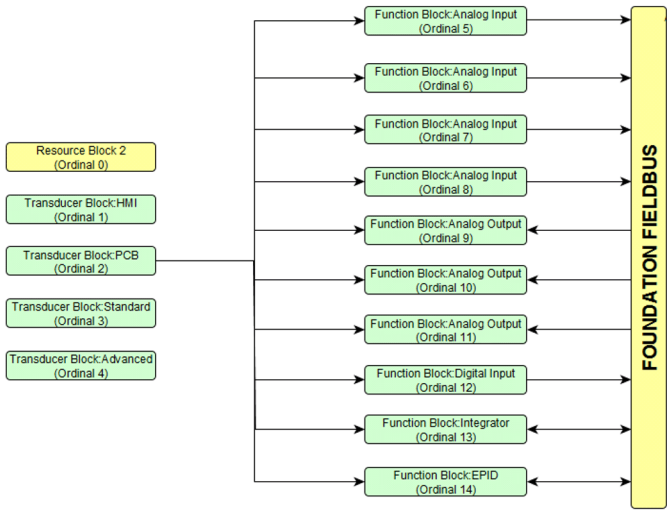
Ved idrifttagningen er det nødvendigt med en driver i form af en EDD-fil (Electronic Device Description) / CFF-fil (Common File Format).

EDD og CFF kan indlæses under www.abb.de/flow .

Download af de filer, som er nødvendige til driften, er også mulig under www.fieldbus.com.

Funktionsblokkenes struktur og opbygning

Blokstruktur	
Ordenstal	**Blok**
0	RESOURCE_2_FD
1	TB0: HMI
2	TB1: PCB
3	TB2: Standard
4	TB3: Advanced
5	AI1
6	AI2
7	AI3
8	AI4
9	AO1
10	AO2
11	AO3
12	DI
13	IT
14	EPID



Figur 58: Funktionsblokkenes opbygning

… 7 Idriftsættelse

… Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

FOUNDATION Fieldbus®-kanaltildeling (Channel)	
AI Channel	**Procesværdi**
1	Volumenflow
2	Del-volumenflow
3	Standardvolumenflow
4	Del-standardvolumenflow
5	Masseflow
6	Energi
7	Temperatur
8	Volumenflowtæller
9	Del-volumenflowtæller
10	Standardvolumenflowtæller
11	Del-standardvolumenflowtæller
12	Masseflowtæller
13	Energitæller
AO Channel	**Procesværdi**
14	Temperatur
15	Anden temperatur
16	Overtryk
17	Absolut tryk
18	Densitet
19	Gasandel
DI Channel	
20	Koblingsudgang
21	Sivningsfrakobling

Bemærk
Se den separate beskrivelse af grænseflader COM/FSV/FSS/430/450/FF, hvis du vil have mere at vide.om FOUNDATION Fieldbus®-interfacet.

Nulpunktskalibrering ved driftsbetingelser

Automatisk nulpunktskalibrering
Ved automatisk nulpunktskalibrering registrerer transduceren automatisk sensorsignalets støjtærskel. Så længe sensorsignalet ligger over den registrerede støjtærskel, registreres dette flowsignal som gyldigt.

Den automatiske nulpunktskalibrering bør gennemføres igen ved følgende ændringer:

- Ændring af de ydre installationsbetingelser, f.eks. ved forekomst eller ophør af vibrationer, pulsationer, indstrålinger af elektromagnetiske felter.
- Udskiftning af kommunikationskortet i transduceren.
- Udskiftning af sensor eller sensorelektronik i måleføleren.

Til nulpunktskalibrering skal betingelserne i målerøret svare til driftsbetingelserne ved nul-flow.

Den automatiske nulpunktskalibrering startes i menuen "Device Setup / Plant/Customized / Field optimization / Auto Zero".

Bemærk
Hvis den automatiske nulpunktskalibrering ikke medfører noget acceptabelt resultat, kan en manuel nulpunktskalibrering gennemføres.

Manuel nulpunktskalibrering
Ved manuel nulpunktskalibrering skal sensorsignalets støjtærskel registreres manuelt. For den manuelle nulpunktskalibrering gælder de samme forudsætninger som for den automatiske nulpunktskalibrering.

1. I menuen "Service / Sensor / Sig. Amplitude" udlæses støjkildens signalamplitude. Notér signalamplitudens maksimumværdi.
2. Den registrerede maksimumværdi multipliceres med en sikkerhedsfaktor mellem 1,2 og 2,0. Erfaring viser, at en værdi på 1,7 medfører meget gode resultater.
3. Indtast den beregnede værdi i menuen "Device Setup / Field optimization / Low Flow Thld.".
4. Kontrollér nulpunktsindstillingen i procesvisningen / ved strømudgangen.
5. Kontrollér, om den nederste ønskede måleområde-startværdi kan opnås med den nye nulpunktsindstilling.

Bemærk
Nulpunktsindstillinger > 200 er et tegn på et forhøjet støjpotentiale (vibrationer, pulsationer eller EMC-fejl). Apparatets monteringssted og montering bør derfor undersøges, og eventuelt skal egnede foranstaltninger til undertrykkelse af fejl udføres.

Udvidet filter

For at eliminere spændingsspidser ved udgangen, som forårsages af drop-offs eller forbigående signaludfald, er der to valgfrie udvidede filtre til rådighed. Aktiveringen af et af de udvidede filtre har indvirkning på apparatets reaktionstid i forhold til faktiske flowændringer. Indstillingen af dæmpningen er ikke længere relevant for måleaparatets responstid. Standardapparatindstillingen for filtrene er ”Fra”.

Stalling-filter
Formålet med dette filter er at eliminere drop-offs på udgangssignalet, som forårsages af signaltab på grund af midlertidigt dårlige flowimpulser. Så længe kvaliteten af de registrerede impulser er tilstrækkelig, kan filtret bidrage til at stabilisere signalkvaliteten, navnlig i den nederste ende. Dette filter fungerer kun i det nederste 30 %-område af apparatets QmaxDN. Yderligere måleafvigelse er mulig.

Støjfilter
Dette filter skal minimere støjeffekter ved udgangen i begge retninger, opad og nedad. Dette filter arbejder over hele måleområdet og bidrager til at eliminere støj, som forårsages via anvendelsen, f.eks. Impulser, kavitation, vibrationer eller via omgivelserne, f.eks. EMC-påvirkninger. Yderligere måleafvigelse er mulig.

8 Betjening

Sikkerhedsanvisninger

⚠ FORSIGTIG

Fare for forbrænding ved varme målemedier
Apparatets overfladetemperatur kan, afhængigt af målemediets temperatur, overskride 70 °C!

- Forvis dig om, at apparatet er kølet tilstrækkeligt ned, før der arbejdes med apparatet.

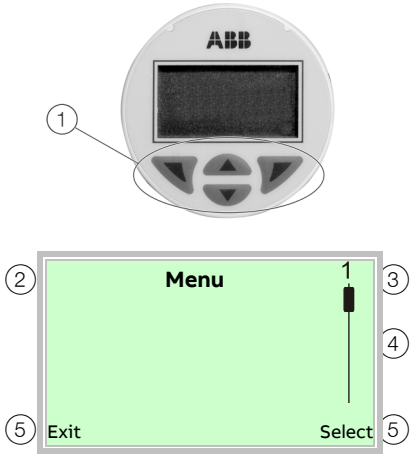
Hvis man må gå ud fra, at en ufarlig drift ikke længere er mulig, skal apparatet frakobles og sikres mod utilsigtet gentilkobling.

Parametrering af apparatet

LCD-displayet råder over kapacitive taster til betjening. Disse giver mulighed for betjening af apparatet igennem husets lukkede dæksel.

Bemærk
Transduceren udfører regelmæssigt en automatisk kalibrering af de kapacitive taster. Hvis dækslet åbnes under drift, er tasternes følsomhed i første omgang øget, så der vil kunne opstå fejlbetjening. Ved den næste automatiske kalibrering normaliseres tasternes følsomhed igen.

Navigering i menuen



1. Betjeningstaster til menunavigation
2. Visning af menubetegnelse
3. Visning af menunummer
4. Markering til visning af den relative position i menuen
5. Visning af den aktuelle funktion af betjeningstasterne og

Figur 59: LCD-display (eksempel)

Med betjeningstasterne eller bladres der gennem menuen eller vælges et tal eller et tegn i en parameterværdi. Betjeningstasterne og har variable funktioner. Den pågældende aktuelle funktion 5 vises på LCD-displayet.

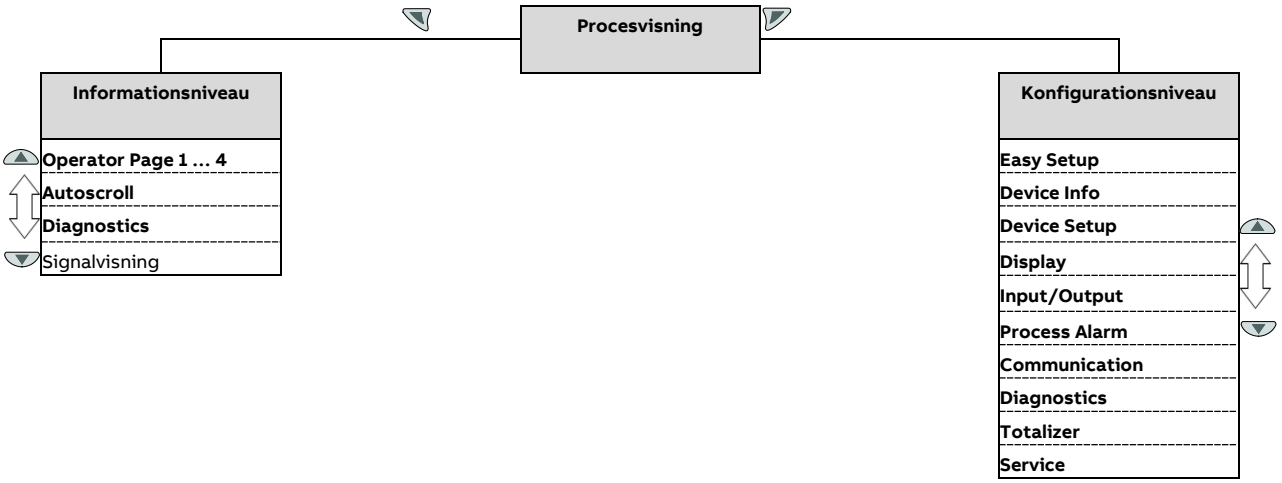
Betjeningstastens funktion

	Betydning
Exit	Forlad menuen
Back	En undermenu tilbage
Cancel	Afbryd parameterindtastning
Next	Valg af næste ciffer ved indtastning af numeriske og alfanumeriske værdier

	Betydning
Select	Vælg undermenu/parameter
Edit	Rediger parameter
OK	Gem det indtastede parameter

Bemærk
Udførlige oplysninger om konfigurationsniveauets enkelte parametre og menuer findes i p**arameterbeskrivelsen** i driftsvejledningen.

Menuniveauer



Procesvisning
Procesvisningen viser de aktuelle procesværdier.
Der er to menuniveauer under procesvisningen.

Informationsniveau (Operator Menu)
Informationsniveauet indeholder de parametre og informationer, som er relevante for brugeren.
Apparatkonfigurationen kan ikke ændres her.

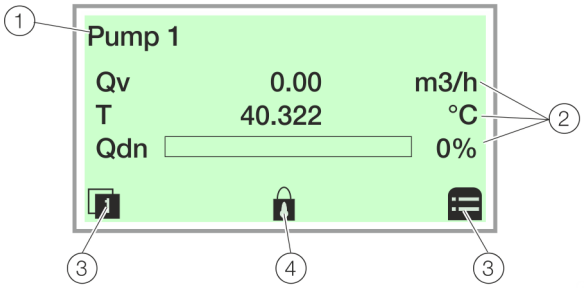
Konfigurationsniveau (Configuration)
Konfigurationsniveauet indeholder alle de parametre, som er nødvendige for idriftsættelse og konfiguration af apparatet. Apparatkonfigurationen kan ændres her. For detaljerede oplysninger om parametrene henvises der til Parameterbeskrivelse i betjeningsvejledningen.

Bemærk
Ved aktiveret hardware-skrivebeskyttelse (se **DIP-kontakter på HART®-kommunikationskortet** på side 54, **DIP-kontakt på PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-kommunikationskort** på side 73 eller **DIP-kontakt på FSx430 Modbus-kommunikationskortet** på side 55) kan apparatkonfigurationen ikke længere ændres via LCD-displayet eller feltbus-interfacet. Ved at aktivere hardware-skrivebeskyttelsen og forsegle den relevante DIP-kontakt kan apparatet beskyttes mod ikke-tilladte ændringer i apparatkonfigurationen.

… 8 Betjening

… Menuniveauer

Procesvisning



① Målestedsbetegnelse
② Aktuelle procesværdier
③ Symbol "tastefunktion"
④ Symbol "parametrering beskyttet"

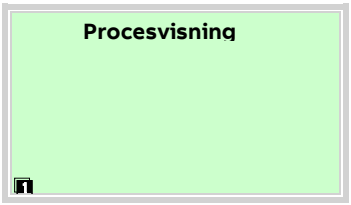
Figur 60: Procesvisning (eksempel)

Efter aktivering er apparatet vises procesvisningen på LCD-displayet. Her vises der informationer om apparatet og aktuelle procesværdier.
Visningen af de aktuelle procesværdier kan tilpasses på konfigurationsniveauet.
Via symboler nederst på procesvisningen vises funktionen af betjeningstasterne og samt yderligere oplysninger.

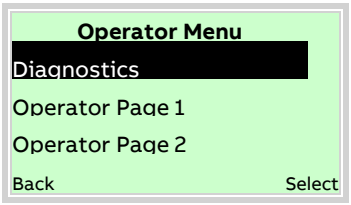
Symbol	Beskrivelse
/	Aktivér informationsniveau. Hvis tilstanden "Autoscroll" er aktiveret, vises -symbolet, og betjeningssiderne vises automatisk efter hinanden.
	Aktivér konfigurationsniveau.
	Apparatet er beskyttet mod ændringer af parametreringen.

Skift til informationsniveauet

På informationsniveauet kan der vises diagnosticeringsinformationer via brugermenuen og vælges visning af betjeningssider.



1. Med åbnes Operator Menu.

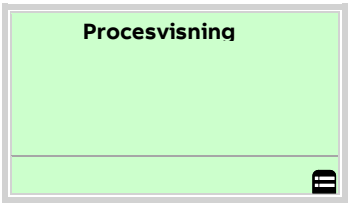


2. Vælg den ønskede undermenu med / .
3. Bekræft valget med .

Menu	Beskrivelse
… / Operator Menu	
Diagnostics	Valg af undermenuen "Diagnostics", se også **Fejlmeldinger på LCD-displayet** på side 82.
Operator Page 1 til n	Valg af den viste betjeningsside.
Autoscroll	Hvis "Autoscroll" er aktiveret, startes nu automatiske skift af betjeningssiderne i procesvisningen.
Signal view	Valg af undermenuen "Signal view" (kun til serviceformål).

Skift til konfigurationsniveauet (parametrering)

På konfigurationsniveauet kan apparatparametrene vises og ændres.



1. Skift til konfigurationsniveau med .

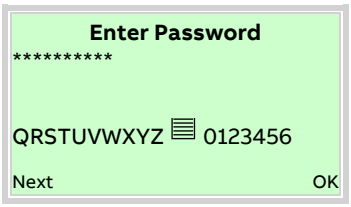
2. Vælg det ønskede adgangsniveau med / .
3. Bekræft valget med .

Bemærk

Der er tre adgangsniveauer. Der kan defineres et password til niveauet "Standard".
Fra fabrikkens side er der ikke defineret et password.
Af hensyn til datasikkerheden anbefales det at indtaste et password.

Access Level	Beskrivelse
Read Only	Alle parametre er spærret. Parametrene kan kun udlæses, men ikke ændres.
Standard	Alle i parameteret kan ændres.
Service	Servicemenuen er udelukkende tilgængelig for kundeservice.

Password kan ændres eller nulstilles, når der er logget på det pågældende adgangsniveau.
Nulstilling (tilstand "password ikke defineret") opnås ved valg af "" som password.
Den nyligt indtastede adgangskode er først gældende efter afmelding fra adgangsniveauet ”Standard”.



4. Indtast det pågældende password (se Parameterbeskrivelse i betjeningsvejledningen). Der er ikke forudindstillet noget password fra fabrikken, det er muligt at skifte til konfigurationsniveauet uden indtastning af password.
   Det valgte adgangsniveau forbliver aktivt i 3 minutter. Inden for denne tid kan der skiftes mellem procesvisning og konfigurationsniveau uden ny indtastning af password.
5. Bekræft adgangskoden med .

I LCD-visningen vises det første menupunkt i konfigurationsniveauet.

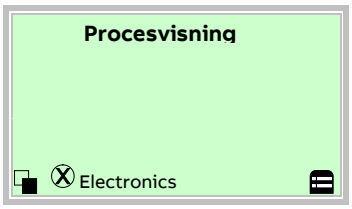
6. Vælg en menu med / .
7. Bekræft valget med .

… 8 Betjening

… Menuniveauer

Fejlmeldinger på LCD-displayet

I tilfælde af fejl vises der en meddelelse nederst i procesvisningen, som består af et symbol og tekst (f.eks. Electronics).
Den viste tekst giver en henvisning til det område, hvor fejlen opstod.



Fejlmeldingerne er opdelt i fire grupper iht. NAMUR-klassificeringen. Der er kun muligt at ændre gruppetildelingen via DTM eller EDD:

Symbol	Beskrivelse
	Fejl/svigt
	Funktionskontrol
	Uden for specifikation
	Servicebehov

Derudover er fejlmeldingerne opdelt i følgende områder:

Område	Beskrivelse
Fonctionnement	Fejl / alarm på grund af de aktuelle driftsbetingelser.
Sensor	Fejl / alarm fra måleføleren.
Electronics	Fejl / alarm fra området elektronik.
Configuration	Fejl / alarm på grund af apparatets konfiguration.

Bemærk
Detaljerede oplysninger om fejlen samt bemærkninger til fejlafhjælpning findes i kapitlet "Diagnose / fejlmeldinger" i betjeningsvejledningen.

9 Vedligeholdelse

Sikkerhedsanvisninger

ADVARSEL

Fare for personskade pga. spændingsførende komponenter!
Når huset er åbnet, er berøringsbeskyttelsen ophævet, og EMK-beskyttelsen er begrænset.
- Sluk for strømforsyningen, før huset åbnes.

⚠ FORSIGTIG

Fare for forbrænding ved varme målemedier
Apparatets overfladetemperatur kan, afhængigt af målemediets temperatur, overskride 70 °C!
- Forvis dig om, at apparatet er kølet tilstrækkeligt ned, før der arbejdes med apparatet.

BEMÆRK

Beskadigelse af komponenter!
De elektroniske komponenter på printkortene kan blive beskadiget af statisk elektricitet (overhold ESD-standarden).
- Inden berøring af elektroniske komponenter skal det tilsikres, at kroppens statiske elektricitet bliver afladet.

Bemærk
For at få detaljerede oplysninger om vedligeholdelsen af enheden skal den tilhørende betjeningsvejledning (OI) følges!

10 Afmontering og bortskaffelse

Afmontering

⚠ ADVARSEL

Fare for personskade pga. procesbetingelserne.
Der kan opstå farlige situationer ved afmontering af apparatet som følge af procesbetingelserne, f.eks. høje tryk og temperaturer, giftige og aggressive målemedier.

- Ved afmonteringen skal der om nødvendigt bæres beskyttelsesudstyr.
- Før afmonteringen skal det sikres, at der ikke kan opstå farlige situationer pga. procesbetingelserne.
- Apparatet / rørledningen skal trykaflastes, afkøles og evt. gennemskylles.

Ved afmontering af apparatet skal følgende punkter overholdes:

- Sluk for strømforsyningen.
- Løsn elektriske tilslutninger.
- Lad apparatet / rørledningen afkøle, og trykaflast det/den. Udflydende medie opsamles og bortskaffes miljømæssigt forsvarligt.
- Afmonter apparatet med dertil beregnede hjælpemidler, og vær i den forbindelse opmærksom på apparatets vægt.
- Hvis apparatet skal anvendes et andet sted, skal apparatet helst pakkes ind i den originale emballage, således at apparatet ikke kan beskadiges.
- Overhold anvisninger under **Returnering af apparater** på side 24.

Bortskaffelse

Bemærk

Produkter, der er mærket med det viste symbol, må **ikke** bortskaffes som usorteret husholdningsaffald. De skal afleveres særskilt på en genbrugsstation som gamle el- og elektronikapparater.

Det foreliggende produkt og emballagen består af materialer, der kan genbruges af specialiserede genbrugsvirksomheder.

Ved bortskaffelse af apparatet skal følgende punkter overholdes:

- Det foreliggende produkt hører fra den 15. august 2018 under WEEE-direktivets åbne anvendelsesområde 2012/19/EU og den tilsvarende nationale lovgivning (i Tyskland f.eks. n Deutschland z. B. ElektroG).
- Produktet skal afleveres til en specialiseret genbrugsvirksomhed. De kommunale genbrugspladser må ikke anvendes hertil. Disse må kun benyttes til privat anvendte produkter iht. WEEE-direktiv 2012/19/EU.

Hvis der ikke er mulighed for at bortskaffe det gamle apparat korrekt, er vores service klar til at påtage sig tilbagetagelse og bortskaffelse mod betaling.

11 Tekniske specifikationer

Bemærk
Databladet for apparatet kan hentes fra ABB's downloadområde på www.abb.com/flow.

12 Yderligere dokumenter

Bemærk
Alle dokumentationer, overensstemmelseserklæringer og certifikater står til rådighed i ABB's download-område.
www.abb.com/flow

13 Tillæg

Returseddel

Erklæring om forurening af apparater og komponenter

Reparation og/eller service af apparater og komponenter gennemføres kun, hvis der foreligger en komplet udfyldt erklæring.
I modsat flad kan forsendelsen returneres. Denne erklæring må kun udfyldes og underskrives af ejeres autoriserede faglige personale.

Oplysninger om ordregiveren:

Firma:

Adresse:

Kontaktperson: Telefon:

Fax: E-mail:

Oplysninger om apparatet:

Type: Serienr.:

Indsendelsesgrund/beskrivelse af defekten:

Er dette apparat blevet benyttet til arbejde med substanser, der kan være farlige eller sundhedsskadelige?

☐ Ja ☐ Nej

Hvis ja, hvilken type forurening (sæt kryds)

☐ biologisk ☐ Ætsende / irriterende ☐ brændbart (let-/højantændeligt)

☐ toksisk ☐ eksplosivt ☐ andet skadelige stoffer

☐ radioaktivt

Med hvilke substanser kom apparatet i berøring?

1.

2.

3.

Hermed bekræfter vi, at det indsendte apparat / dele er blevet rengjort og er fri for enhver form for farlige materialer eller giftstoffer, i overensstemmelse med forordningen om farlige stoffer.

Sted, dato Underskrift og firmastempel

Måleområdetabel

FSV430, FSV450

Flowmåling af væsker

Nominel størrelse	Minimalt Reynolds-tal		$Q_{max}DN^3$		Frekvens ved Q_{max}^4
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	11300	20000	7	31	430
DN 25 (1 in)	13100	20000	18	79	247
DN 40 (1½ in)	15300	20000	48	211	193
DN 50 (2 in)	15100	20000	75	330	155
DN 80 (3 in)	44000	44000	170	749	101
DN 100 (4 in)	36400	36400	270	1189	73
DN 150 (6 in)	58000	58000	630	2774	51
DN 200 (8 in)	128000	128000	1100	4844	40
DN 250 (10 in)	100000	100000	1800	7926	33
DN 300 (12 in)	160000	160000	2600	11449	28

Flowmåling af gasser og dampe

Nominel størrelse	Flange	Minimalt Reynolds-tal		$Q_{max}DN^3$		Frekvens ved Q_{max}^4
		Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	DIN	4950	10000	42	25	2640
	ASME			36	21,4	3000
DN 25 (1 in)	DIN	6600	10000	150	88	2040
	ASME			130	76	2960
DN 40 (1 ½ in)	DIN	6750	10000	390	230	1580
	ASME			390	230	2240
DN 50 (2 in)	DIN	9950	20000	630	371	1310
	ASME			630	371	1720
DN 80 (3 in)	DIN	13000	20000	1380	812	820
	ASME			1380	812	1120
DN 100 (4 in)	DIN	16800	20000	2400	1413	640
	ASME			2400	1413	850
DN 150 (6 in)	DIN	26500	27000	5400	3178	430
	ASME			5400	3178	540
DN 200 (8 in)	DIN	27600	28000	9600	5650	350
	ASME			9600	5650	420
DN 250 (10 in)	DIN	41000	41000	16300	9594	290
	ASME			16300	9594	320
DN 300 (12 in)	DIN	48000	48000	23500	13832	260
	ASME			23500	13832	270

1 Minimalt Reynolds-tal, fra hvilket funktionen anvendes. Til nøjagtig dimensionering af flowmåleren anvendes ABB Product Selection Assistant (PSA) for flowet under www.abb.de/flow-selector.

2 Minimalt Reynolds-tal, fra hvilket den specificerede nøjagtighed opnås. Under denne værdi udgør måleafvigelsen 0,5 % af Q_{max}.

3 Flowhastighed ca. 90 m/s (295 ft/s). På apparater med en nominel størrelse på DN 15 (½ in) udgør den maksimale flowhastighed 60 m/s (180 ft/s).

4 Kun til information, nøjagtige værdier fremgår af den testprotokol, der medfølger til apparatet.

… 13 Tillæg

… Måleområdetabel

FSS430, FSS450

Flowmåling af væsker

Nominel størrelse	Minimalt Reynolds-tal		$Q_{max}DN^3$		Frekvens ved Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (¾ in)	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1 in)	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1¾ in)	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1½ in)	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2 in)	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3 in)	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4 in)	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6 in)	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8 in)	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12 in)	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16 in)	163000	163000	2500	11000	19

Flowmåling af gasser og dampe

Nominel størrelse	Minimalt Reynolds-tal		$Q_{max}DN^3$		Frekvens ved Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (¾ in)	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1 in)	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1¾ in)	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1½ in)	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2 in)	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3 in)	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4 in)	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6 in)	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8 in)	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12 in)	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16 in)	33500	34000	21500	12655	180

1 Minimalt Reynolds-tal, fra hvilket funktionen anvendes. Til nøjagtig dimensionering af flowmåleren anvendes ABB Product Selection Assistant (PSA) for flowet under www.abb.de/flow-selector.

2 Minimalt Reynolds-tal, fra hvilket den specificerede nøjagtighed opnås. Under denne værdi udgør måleafvigelsen 0,5 % af Q_{max}.

3 Flowhastighed ca. 90 m/s (295 ft/s). På apparater med en nominel størrelse på DN 15 (½ in) udgør den maksimale flowhastighed 60 m/s (180 ft/s).

4 Kun til information, nøjagtige værdier fremgår af den testprotokol, der medfølger til apparatet.

Varemærker

HART er et registreret varemærke tilhørende FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Modbus er et registreret varemærke tilhørende Schneider Automation Inc.

PROFIBUS og PROFIBUS PA er registrerede varemærker tilhørende PROFIBUS & PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus er et registreret varemærke tilhørende FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Kalrez und Kalrez Spectrum er registrerede varemærker tilhørende DuPont Performance Elastomers.

Hastelloy C er et varemærke tilhørende Haynes International

IT
Italinano

Istruzioni per la messa in servizio e la sicurezza | 05.2022

Ulteriore documentazione è disponibile gratuitamente per il download all'indirizzo www.abb.com/flow.

FSV430 **FSV450** **FSS430** **FSS450**

Sommario

1 Sicurezza 4
Informazioni e note generali 4
Segnalazioni di avviso 4
Uso regolamentare 4
Uso improprio 4
Condizioni di garanzia 5
Clausola di esonero della responsabilità per la cybersicurezza 5
Download software 5
Indirizzo del costruttore 5

2 Impiego in zone a rischio di esplosione 6
Obblighi del titolare 6
Marchio Ex 6
ATEX, IECEx, NEPSI 6
FM / CSA 6
Panoramica delle omologazioni antideflagranti 7
Istruzioni per l'installazione e la messa in servizio 8
Apparecchi con custodia in alluminio 8
Protezione dalle scariche elettrostatiche 8
Apertura e chiusura dell'alloggiamento 8
Resistenza alla temperatura dei cavi di collegamento 8
Pressacavi filettati 9
Posa del cavo segnali secondo cFMus 9
Collegamenti elettrici 10
Grado di protezione antideflagrante “senza scintille” (Ex n / NA) e “sicurezza intrinseca” (Ex ic), Zone 2, 22 11
Marchio Ex 11
Dati elettrici 12
Dati di temperatura 13
Zone 0, 1, 20 , 21 - Grado di protezione antideflagrante "Sicurezza intrinseca / Intrinsically safe" 14
Marchio Ex 14
Dati elettrici e di temperatura 14
Tabelle dei valori limite 16
Grado di protezione antideflagrante "custodia pressurizzata / Flameproof enclosure” - Zone 1, 21 20
Marchio Ex 20
Dati elettrici e di temperatura 20
Riparazione 21

3 Identificazione del prodotto 22
Targhetta 22

4 Trasporto e stoccaggio 23
Controllo 23
Trasporto 23
Stoccaggio dell'apparecchio 23
Condizioni ambientali 23
Restituzione di apparecchi 24

5 Installazione 25
Norme di sicurezza 25
Condizioni di montaggio 25
Informazioni generali 25
Tratti a monte e a valle 26
Come evitare la cavitazione 27
Montaggio in caso di temperature elevate del fluido misurato 27
Montaggio per la misurazione esterna della pressione e della temperatura 27
Montaggio di attuatori 28
Isolamento del sensore di misura 28
Condizioni ambientali 29
Temperatura ambiente 29
Umidità relativa 29
Campo di temperatura del fluido di misura 29
Direttiva sugli apparecchi a pressione 29
Omologazione CRN 29
Sollecitazione del materiale 30
FSV430, FSV450 30
FSS430, FSS450 31
Montaggio del sensore di misura 32
Montaggio del misuratore di portata 32
Centraggio degli apparecchi nel modello con wafer 33
Regolazione della posizione del trasduttore di misura 33
Rotazione dell'alloggiamento del trasduttore di misura 33
Rotazione del display LCD 34
Apertura e chiusura dell'alloggiamento 34

6 Collegamenti elettrici 35
Norme di sicurezza 35
Cavo di segnale 36
Raccomandazioni per i cavi 36
Posa dei cavi di collegamento 36
Passacavi filettati 37
Messa a terra 37
Apparecchi con comunicazione HART® 38
Uscita di corrente / HART 38
Uscita corrente / HART 39
Ingresso analogico da 4 a 20 mA 40
Comunicazione HART® con il trasduttore di misura esterno 40
Apparecchi con comunicazione Modbus® 42
Apparecchi con comunicazione PROFIBUS PA® o FOUNDATION-Fieldbus®. 45
Specifiche del cavo 45
Alimentazione 45
Collegamento del modello con forma separata 46
Assemblaggio del cavo di segnale 46
Collegamento del cavo di segnale 47

7 Messa in servizio 48
Norme di sicurezza 48
Informazioni generali 48
Uscita digitale 48
Controlli prima della messa in servizio 49
Collegamento dell'alimentazione 49
Controlli dopo l'attivazione dell'alimentazione 49
Verifica e configurazione delle impostazioni di base 49
Parametrizzazione con l'opzione di menu Imp. Guidata 50
Apparecchi con comunicazione HART® e Modbus® 54
Impostazioni hardware 54
Modi operativi 59
Misurazione energia per liquidi, acqua e vapore 67
Eliminazione delle interferenze di comunicazione HART® 72
Apparecchi con comunicazione PROFIBUS PA® o FOUNDATION-Fieldbus®. 73
Impostazioni hardware 73
PROFIBUS PA® 74
FOUNDATION Fieldbus® 75
Taratura del punto zero in condizioni di esercizio 77
Taratura del punto zero automatica 77
Taratura del punto zero manuale 77
Filtro ampliato 77

8 Uso 78
Norme di sicurezza 78
Parametrizzazione dell'apparecchio 78
Navigazione nel menu 78
Livelli del menu 79
Indicatore di processo 80
Passaggio al livello delle informazioni 80
Accesso al livello di configurazione (parametrizzazione) 81
Messaggi di errore sul display LCD 82

9 Manutenzione 82
Norme di sicurezza 82

10 Smontaggio e smaltimento 83
Smontaggio 83
Smaltimento 83

11 Dati tecnici 83

12 Altri documenti 83

13 Appendice 84
Modulo di restituzione 84
Tabella del campo di misura 85
FSV430, FSV450 85
FSS430, FSS450 86

1 Sicurezza

Informazioni e note generali

Il manuale è una parte importante del prodotto e deve essere conservato per il suo uso futuro.
L'installazione, la messa in servizio e la manutenzione del prodotto devono essere eseguite solo da tecnici qualificati e autorizzati dal titolare dell'impianto. I tecnici devono aver letto e capito il contenuto del manuale e devono osservarne le istruzioni.
Per ulteriori informazioni o se si dovessero presentare problemi non descritti nel presente manuale, è possibile ottenere le informazioni necessarie dal produttore.
Il contenuto del presente manuale non costituisce alcuna parte o modifica di un attuale o precedente accordo, adesione o rapporto giuridico.
Le modifiche e le riparazioni del prodotto possono essere eseguite solo se espressamente consentite dal manuale.
Gli avvisi e i simboli applicati direttamente sull'apparecchio devono essere rispettati in qualsiasi caso, non devono essere rimossi e devono essere tenuti in uno stato completamente leggibile.
Il titolare deve osservare le norme nazionali relative all'installazione, al controllo del funzionamento, alla riparazione e alla manutenzione di prodotti elettrici.

Segnalazioni di avviso

Le segnalazioni di avviso riportate nel presente manuale sono organizzate in base al seguente schema:

⚠ PERICOLO

La didascalia "**PERICOLO**" indica un pericolo imminente. La mancata osservanza di tale indicazione causa la morte o lesioni gravissime.

⚠ AVVERTENZA

La didascalia "**AVVERTENZA**" indica un pericolo imminente. La mancata osservanza di tale indicazione può causare la morte o lesioni gravissime.

⚠ ATTENZIONE

La didascalia "**ATTENZIONE**" indica un pericolo imminente. La mancata osservanza di tale indicazione può causare lesioni minime o lievi.

AVVISO

La didascalia „***AVVISO***“ indica possibili danni alle cose.

Nota
"**Nota**" indica informazioni utili o importanti sul prodotto.

Uso regolamentare

Questo apparecchio serve ai seguenti scopi:

- Trasmissione di sostanze liquide o gassose (anche instabili).
- Misurazione della portata volumetrica in modo operativo.
- Misurazione della portata volumetrica normale (indirettamente mediante portata volumetrica, pressione e temperatura).
- Misurazione della portata di massa (indirettamente tramite la portata volumetrica, pressione / temperatura e densità).
- Misurazione del flusso di energia (indirettamente tramite la portata volumetrica, pressione / temperatura e densità).
- Misurazione della temperatura del fluido.

L'apparecchio va utilizzato esclusivamente entro i valori limite riportati sulla targhetta e nelle specifiche tecniche.

Per i fluidi di misura vanno osservati i seguenti punti:

- Si devono impiegare solo fluidi per i quali lo stato attuale della tecnica o le esperienze di esercizio assicurino che le proprietà fisiche e chimiche dei materiali dei componenti a contatto con i fluidi e necessarie per la sicurezza operativa non vengano influenzate negativamente durante il periodo di esercizio.
- In particolare i fluidi contenenti cloro possono causare danni agli acciai inossidabili non riconoscibili dall'esterno che possono portare alla distruzione dei componenti a contatto con il fluido e quindi alla fuoriuscita del fluido. L'idoneità di questi materiali per un'applicazione specifica deve essere verificata dal titolare.
- I fluidi con proprietà non note o i fluidi abrasivi devono essere utilizzati solo se il titolare è in grado di garantire la sicurezza dell'apparecchio mediante controlli regolari e adeguati.

Uso improprio

In particolare, non sono ammessi i seguenti utilizzi dell'apparecchio:

- Utilizzo con funzione di elemento elastico di compensazione in tubazioni, ad esempio per compensare disassamenti, vibrazioni, dilatazioni, ecc. dei tubi.
- L'utilizzo quale appoggio per arrampicarsi, ad esempio a scopo di montaggio.
- L'utilizzo come supporto per carichi esterni, ad esempio come supporto di tubi, ecc.
- Rivestimento con materiale, ad esempio verniciatura dell'alloggiamento, della targhetta identificativa o saldatura di parti.
- Rimozione di materiale, ad esempio forando l'alloggiamento.

Condizioni di garanzia

L'uso non appropriato, la mancata osservanza di questo manuale, l'impiego di personale non sufficientemente qualificato le modifiche arbitrarie dell'apparecchio e dei suoi componenti escludono qualsiasi responsabilità del costruttore in caso di danni da esse derivanti. Qualsiasi tipo di garanzia concessa dal costruttore è nulla.

Clausola di esonero della responsabilità per la cybersicurezza

Questo prodotto è stato progettato per essere collegato a un'interfaccia di rete attraverso la quale trasmettere informazioni e dati.
È responsabilità esclusiva dell'utente predisporre un collegamento efficiente e sicuro tra il prodotto e la propria rete o qualunque altra rete.
L'utente è tenuto ad adottare e mantenere in efficienza tutte le misure appropriate (quali, ad esempio, l'installazione di firewall, l'adozione di procedure di autenticazione, la codifica dei dati, l'installazione di programmi antivirus, ecc.) atte a proteggere il prodotto, la rete, i propri sistemi e l'interfaccia da falle nel sistema di sicurezza, accessi non autorizzati, disturbi, violazioni, perdite e/o sottrazioni di dati o informazioni.
ABB e le sue affiliate non assumono alcuna responsabilità per danni e / o perdite derivanti da tali falle nella sicurezza, accessi non autorizzati, interruzioni, intrusioni o perdite e / o sottrazioni di dati o informazioni.

Download software

Di seguito i siti web per le notifiche delle nuove vulnerabilità del software scoperte e le modalità per scaricare il software più recente. Si raccomanda di visitare questi siti regolarmente:
www.abb.com/cybersecurity

ABB Library - FSx400

Indirizzo del costruttore

ABB AG
Measurement & Analytics
Schillerstr. 72
32425 Minden
Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806

ABB Inc.
Measurement & Analytics
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Measurement & Analytics
No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District
Shanghai, 201319,
P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6677
Email: china.instrumentation@cn.abb.com

Centro assistenza clienti
Tel: +49 180 5 222 580
Mail: automation.service@de.abb.com

2 Impiego in zone a rischio di esplosione

Obblighi del titolare

Marchio Ex

Qualora il produttore dell'apparecchio non abbia indicato sulla targhetta il grado di protezione antideflagrante, sarà cura del titolare annotare in modo durevole sulla targhetta quello utilizzato al momento dell'installazione.

ATEX, IECEx, NEPSI

Il montaggio, la messa in servizio e la manutenzione o riparazione degli apparecchi nelle zone a rischio di esplosione devono essere eseguiti solo da personale qualificato. Gli interventi devono essere eseguiti da personale qualificato e specializzato nei vari tipi di protezione antideflagrante, nelle tecniche di installazione, nelle corrispondenti normative e direttive interessate nonché nei concetti fondamentali della suddivisione in zone.
Ciascuna persona deve avere la competenza specifica per il tipo di intervento che andrà a eseguire.
Si devono altresì osservare le norme di sicurezza inerenti ai mezzi di esercizio elettrici per l'uso in zone a rischio deflagrazione secondo la direttiva 2014/34/EU (ATEX) e, ad esempio, IEC 60079-14 (Installazione di impianti elettrici in ambienti a rischio deflagrazione).
Per la messa in servizio e per garantire un funzionamento sicuro, seguire strettamente le rispettive norme inerenti la protezione degli operatori.

FM / CSA

Il montaggio, la messa in servizio e la manutenzione o riparazione degli apparecchi nelle zone a rischio di esplosione devono essere eseguiti solo da personale qualificato.
Il titolare deve osservare le norme nazionali relative all'installazione, al controllo del funzionamento, alla riparazione ed alla manutenzione di apparecchi elettrici. (ad esempio, NEC, CEC).

Panoramica delle omologazioni antideflagranti

Le seguenti tabelle riportano le omologazioni per la protezione antideflagrante attualmente disponibili.
Per le informazioni sui marchi Ex e i dati elettrici e di temperatura, leggere attentamente i capitoli corrispondenti!

Grado di protezione antideflagrante “senza scintille” (Ex n / NA) e “sicurezza intrinseca” (Ex ic*), Zone 2, 22

Omologazione	Codice di ordinazione	Dati tecnici rilevanti per il settore antideflagrante
ATEX (Europa)	B1	Vedere **Grado di protezione antideflagrante “senza scintille” (Ex n / NA) e “sicurezza intrinseca” (Ex ic), Zone 2, 22** a pagina 11.
IECEx	N1	
NEPSI (Cina)	S2	
FM (USA e Canada)	F3	

* Solo per gli apparecchi con comunicazione PROFIBUS PA o FOUNDATION Fieldbus®.

Grado di protezione antideflagrante "sicurezza intrinseca" (Ex ia / IS), Zone 0, 1, 20, 21

Omologazione	Codice di ordinazione	Dati tecnici rilevanti per il settore antideflagrante
ATEX (Europa)	A4	Vedere **Zone 0, 1, 20 , 21 - Grado di protezione antideflagrante "Sicurezza intrinseca / Intrinsically safe"** a pagina 14.
IECEx	N2	
NEPSI (Cina)	S6	
FM (USA e Canada)	F4	

Grado di protezione antideflagrante "custodia pressurizzata“ (Ex d ia / XP-IS), Zone 1, 21

Omologazione	Codice di ordinazione	Dati tecnici rilevanti per il settore antideflagrante
ATEX (Europa)	A9	Vedere **Grado di protezione antideflagrante "custodia pressurizzata / Flameproof enclosure” - Zone 1, 21** a pagina 20.
IECEx	N3	
NEPSI (Cina)	S1	
FM (USA e Canada)	F1	

Omologazioni combinate

Nelle omologazioni combinate, l'utente può scegliere il tipo di protezione antideflagrante al momento dell'installazione.

Grado di protezione antideflagrante	Codice di ordinazione	Dati tecnici rilevanti per il settore antideflagrante
ATEX Ex n + Ex ia	B8 = B1 + A4	Per le omologazioni combinate valgono i dati tecnici principali Ex delle singolo omologazioni.
ATEX Ex n + Ex ia + Ex db ia	B9 = B1 + A4 + A9	
IEC Ex Ex n + Ex ia	N8 = N1 + N2	
IEC Ex Ex n + Ex ia + Ex db ia	N9 = N1 + N2 + N3	
NEPSI Ex n + Ex ia	S8 = S2 + S6	
NEPSI Ex n + Ex ia + Ex db ia	S9 = S2 + S1 + S6	
cFMus NA + IS	F8 = F3 + F4	
cFMus NA + IS + XP-IS	F9 = F3 + F4 + F1	

… 2 Impiego in zone a rischio di esplosione

Istruzioni per l'installazione e la messa in servizio

Apparecchi con custodia in alluminio

⚠ PERICOLO

Pericolo di esplosione!
Pericolo di esplosione a causa di scintille.
Gli apparecchi che presentano componenti in alluminio sottoposti ad attrito o frizione meccanica possono costituire una fonte di ignizione a causa delle scintille.

- Eventuali interventi sugli apparecchi vanno eseguiti utilizzando attrezzature omologate per l'interazione con l'alluminio in ambienti a rischio deflagrazione.
- Evitare di sottoporre i componenti in alluminio ad attrito o frizione meccanica.

Protezione dalle scariche elettrostatiche

⚠ PERICOLO

Pericolo di esplosione!
La superficie verniciata dell'apparecchio può accumulare cariche elettrostatiche.
Pertanto, nelle seguenti condizioni, l'apparecchio può rappresentare una fonte di accensione a causa delle scariche elettrostatiche:

- L'apparecchio viene utilizzato in ambienti con un'umidità relativa dell'aria ≤ 30 %.
- La superficie verniciata dell'apparecchio risulta, in tal modo, priva di impurità, come sporcizia, polvere e olio.
- È necessario osservare gli avvisi per evitare inneschi causati dalle scariche elettrostatiche in ambienti a rischio deflagrazione secondo le norme PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1!

Avvisi relativi alla pulizia

La pulizia della superficie verniciata dell'apparecchio deve essere eseguita solo con un panno umido.

Apertura e chiusura dell'alloggiamento

⚠ PERICOLO

Pericolo di esplosione in caso di funzionamento dell'apparecchio con alloggiamento del trasduttore di misura o morsettiera aperta!
Prima di aprire l'alloggiamento del trasduttore di misura o la morsettiera, verificare quanto segue:

- Deve essere presente un permesso per l'uso del fuoco.
- Verificare che non sussista alcun pericolo di esplosione.
- Prima dell'apertura, disattivare l'alimentazione e attendere per un tempo t > 2 minuti.

AVVERTENZA

Pericolo di lesioni dovuto a componenti sotto tensione elettrica!
Se l'alloggiamento è aperto, la protezione da contatto accidentale è annullata e l'immunità elettromagnetica limitata.

- Prima di aprire l'alloggiamento, scollegare l'alimentazione.

Vedere anche **Apertura e chiusura dell'alloggiamento** a pagina 34.

Per la sigillatura dell'alloggiamento è consentito utilizzare esclusivamente ricambi originali.

Nota
I ricambi possono essere acquistati tramite il servizio di assistenza ABB locale.
www.abb.com/contacts

Resistenza alla temperatura dei cavi di collegamento

La temperatura sui passacavi dell'apparecchio dipende dalla temperatura del fluido di misura T_{medium} e dalla temperatura ambiente T_{amb}.

- Per il collegamento elettrico dell'apparecchio, è possibile utilizzare senza restrizioni cavi adatti a temperature fino a 110 °C (230 °F).
- Per i cavi adatti unicamente a temperature fino a 80 °C (176 °F), in caso di errore, è necessario verificare il collegamento di entrambi i circuiti. Per il resto, valgono i campi ristretti di temperatura riportati nella seguente tabella.

T_{amb}	T_{medium} massima	Temperatura massima dei cavi
Da −40 a 50 °C (da −40 a 122 °F)	272 °C (522 °F)	80 -C (176 -F)
Da −40 a 40 °C (da −40 a 104 °F)	400 °C (752 °F)	
Da −40 a 67 °C (da −40 a 153 °F)	180 °C (356 °F)	

Pressacavi filettati

Nota

Gli apparecchi con filettatura NPT ½ in vengono forniti sempre senza pressacavi con filettatura.

Gli apparecchi vengono forniti con pressacavi filettati certificati ATEX o IECEx.
I pressacavi filettati forniti sono omologati per l'uso nella Zona 1.

Osservare quanto segue:

- Non è consentito utilizzare pressacavi filettati e tappi non omologati per l'uso specifico.
- I tappi neri dei pressacavi filettati fungono da protezione per il trasporto. I passacavi non utilizzati vanno riposti in luogo sicuro prima della messa in servizio.
- Il diametro esterno dei cavi di collegamento deve essere compreso tra 6 mm (0,24 in) e 12 mm (0,47 in), in modo da garantire la tenuta necessaria.

Utilizzo di apparecchi in Zone 0 / 20

Per l'uso nella Zona 0 / 20, i pressacavi filettati forniti devono essere sostituiti con pressacavi filettati omologati per l'uso nella Zona 0.

Girelle con blocco antifiamma

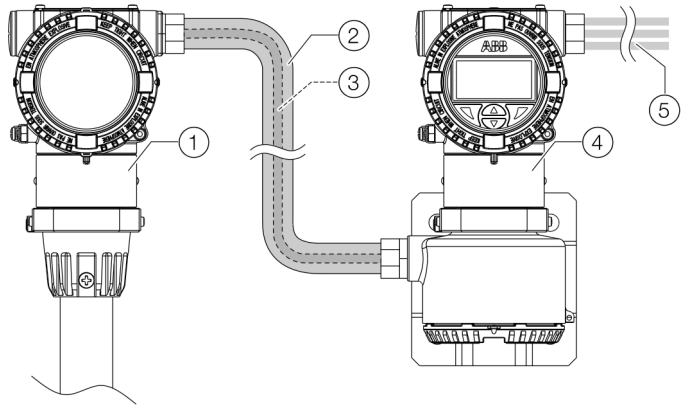
Il collegamento elettrico del misuratore di portata avviene attraverso un pressacavo dell'apparecchio. In alternativa il collegamento del misuratore di portata può anche essere eseguito mediante una girella omologata con blocco antifiamma, che si trova nelle immediate vicinanze dell'apparecchio.
A tale scopo è necessario rimuovere il pressacavo presente.
Per la scelta della girella con blocco fiamma adatta, attenersi ai punti seguenti:

- È necessario rispettare i requisiti secondo EN 50018, paragrafo 13.1 e 13.2.
- Per la scelta delle girelle è necessario osservare le norme di installazione EN 60079-14.
- Il diametro esterno del cavo di collegamento non schermato deve essere compreso tra 8,0 mm (0,31 in) e 11,7 mm (0,46 in).

Nota

Eseguire il montaggio della girella con blocco fiamma secondo le rispettive istruzioni per il montaggio del costruttore della girella.

Posa del cavo segnali secondo cFMus



1. Sensore di misura
2. Tubo di protezione di metallo (Conduit)
3. Cavo segnale
4. Trasduttore di misura
5. Ingressi / uscite (sistema del cliente)

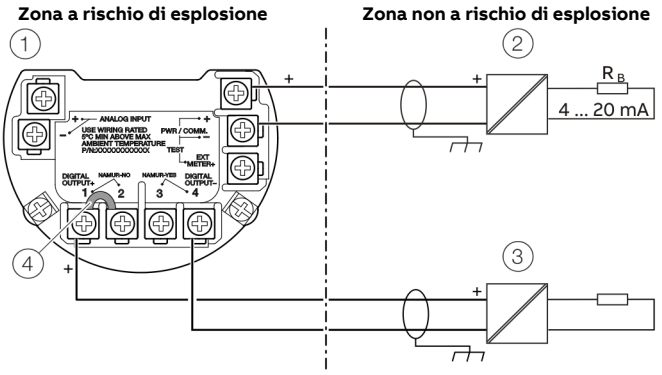
Figura 1: posa del cavo segnale di FM/CSA

La posa del cavo segnale deve rispettare quanto indicato nella dichiarazione di conformità FM16US0227X e la National Electrical Code, 2017 edition (NFPA70), Article 501.10 (a)(1)(a) wiring methods for Class I, Division 1, e avvenire in un sistema di tubi metallici (Conduits).
È possibile utilizzare tubi metallici rigidi con girelle oppure tubi metallici con filettatura.

… 2 Impiego in zone a rischio di esplosione

… Istruzioni per l'installazione e la messa in servizio

Collegamenti elettrici



1. VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
2. Isolatore di alimentazione
3. Amplificatore pilota
4. Ponte

Figura 2: collegamento elettrico (esempio)

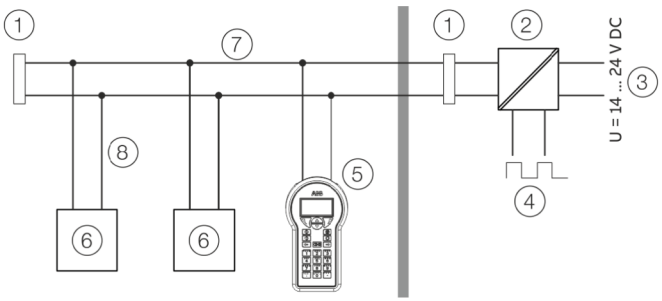
Configurazione iniziale	Ponte
Uscita a fotoaccoppiatore	1–2
Uscita NAMUR	3-4

Morsetto	Funzione
PWR/COMM + / PWR/COMM –	Alimentazione / Uscita in corrente / Uscita HART®
DIGITAL OUTPUT+ / DIGITAL OUTPUT–	Uscita digitale come fotoaccoppiatore o uscita NAMUR

Come impostazione predefinita, l'uscita è configurata come uscita a fotoaccoppiatore.

Se l'uscita digitale viene configurata come uscita NAMUR, è necessario collegare un amplificatore pilota NAMUR adatto.

Concetto PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® FISCO



1. Terminazione bus
2. Alimentazione (isolatore di alimentazione)
3. Alimentazione
4. Dati
5. Terminale handheld
6. Apparecchi di campo FISCO
7. Conduttura principale
8. Conduttura derivata

Figura 3: FISCO Control drawing (esempio)

Il concetto Fieldbus intrinsecamente sicuro (abbreviato FISCO) è un sistema Fieldbus intrinsecamente sicuro per ambienti a rischio di esplosione.

L'utilizzo esclusivo degli apparecchi intrinsecamente sicuri con omologazione FISCO permette l'attivazione in ambienti a rischio di esplosione senza la complessa certificazione della sicurezza intrinseca.

È importante che vengano soddisfatte le seguenti condizioni:

- I dati elettrici dell'isolatore di alimentazione, anche in caso di guasto, devono essere inferiori / uguali ai dati elettrici massimi dell'apparecchio di campo. (Dichiarazione di sicurezza intrinseca).
- La capacità residua non protetta (C_i) e l'induttanza residua (L_i) dei rispettivi Fieldbus non devono superare 5 nF / 10µH. Fa eccezione il collegamento bus.
- I rispettivi segmenti a sicurezza intrinseca del Fieldbus possono disporre di un alimentazione (isolatore di alimentazione). Tutti gli altri componenti devono essere passivi e la corrente massima dissipata per componente deve ammontare a 50 µA.
- Gli apparecchi con l'alimentazione del Fieldbus separata devono disporre di una separazione galvanica tra l'alimentatore e il Fieldbus.

Grado di protezione antideflagrante “senza scintille” (Ex n / NA) e “sicurezza intrinseca” (Ex ic), Zone 2, 22

Marchio Ex

ATEX / IECEx

ATEX – Codice di ordinazione “protezione antideflagrante: B1 B8, B9”	
Certificato di omologazione	FM13ATEX0056X
Parametri elettrici, vedere il certificato	FM13ATEX0056X
Codice di ordinazione “segnale di uscita: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
Codice di ordinazione “segnale di uscita: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
II 3G Ex ic IIC T4...T6 Gc	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
FISCO Field Instrument, FF-816	

IECEx – Codice d ordinazione “protezione antideflagrante: N1, N8, N9”	
Certificato di conformità	IECEx FME 13.0004X
Parametri elettrici, vedere la certificazione	IECEx FME 13.0004X
Codice di ordinazione “segnale di uscita: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C DC	
Codice di ordinazione “segnale di uscita: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
Ex ic IIC T4...T6 Gc	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C Dc	
FISCO Field Instrument,FF-816	

Omologazione FM per Stati Uniti e Canada

Omologazione FM per Stati Uniti e Canada - Codice di ordinazione “protezione antideflagrante: F3, F8, F9”
Alloggiamento: TYPE 4X
Codice di ordinazione “segnale di uscita: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
CL I/DIV 2/GP ABCD
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG
Codice di ordinazione “segnale di uscita: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex ic IIC T6, T5, T4
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II,III/DIV 2/GP EFG
FISCO Field Instrument, FF-816

NEPSI (Cina)

NEPSI – Codice di ordinazione “protezione antideflagrante: S2, S8, S9”
Parametri elettrici, vedere il certificato GYJ14.1088X
Codice di ordinazione “segnale di uscita: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
Codice di ordinazione “segnale di uscita: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4 to T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816

… 2 Impiego in zone a rischio di esplosione

… Grado di protezione antideflagrante “senza scintille” (Ex n / NA) e “sicurezza intrinseca” (Ex ic), Zone 2, 22

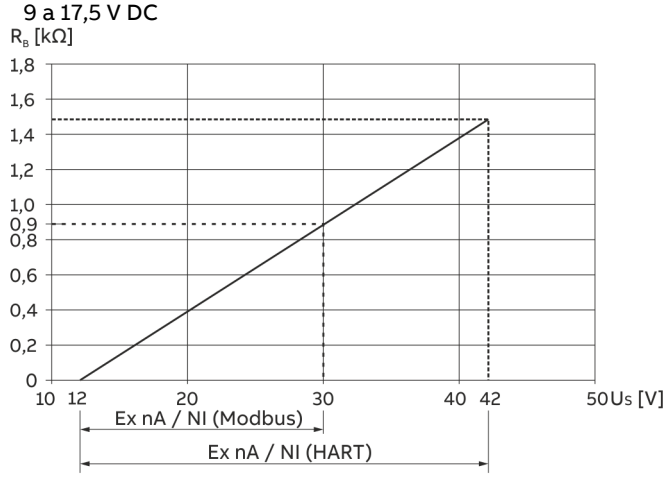
Dati elettrici

Le formule utilizzate in questo capitolo hanno il seguente significato.

Abbreviazione	Descrizione
U_S	Tensione di alimentazione dell’apparecchio (U_{Supply})
U_M	Tensione massima ammessa ($U_{Maximum}$)
R_B	Resistenza di carico

Alimentazione

- Grado di protezione antideflagrante “Ex nA”: U_S = da 12 a 42 V DC
- Grado di protezione antideflagrante “Ex ic“ (Fisco): U_S = da 9 a 17,5 V DC



La tensione U_S = 12 V si riferisce a un carico di 0 Ω.

R_B Carico massimo ammissibile nel circuito della corrente di alimentazione, ad esempio display, registratore scrivente o reostato di potenza.

Figura 4: Alimentazione nella Zona 2, protezione antideflagrante, soppressione scintille

Alimentazione / Uscita in corrente / HART®, Modbus®	
Morsetti HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Morsetti Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_S	HART: 45 V, Modbus: 30 V
Zona 2:	T_{amb} = da –40 a xx °C*
Zona 22:	T_{amb} = da –40 a 75 °C
Alloggiamento:	TYPE 4X

* La temperatura di xx °C dipende dalla classe di temperatura T_{class}

Alimentazione / PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus®	
Morsetti bus di campo	BUS CONNECTION + / BUS CONNECTION –
U_M	Tensione continua 45 V
Zona 2:	T_{amb} = da –40 a xx °C* Strumento di campo FISCO, FF-816
Zona 22:	T_{amb} = da –40 a 75 °C Strumento di campo FISCO, FF-816
Alloggiamento:	TYPE 4X

* La temperatura di xx °C dipende dalla classe di temperatura T_{class}

Uscita binaria

Per apparecchi con comunicazione HART®, Modbus®, PROFIBUS® e FOUNDATION Fieldbus®.

L’uscita binaria è eseguita come fotoaccoppiatore o contatto NAMUR (secondo DIN 19234).

- Con contatto NAMUR chiuso, la resistenza interna è di ca. 1000 Ω.
- Con contatto aperto, la resistenza interna è > 10 kΩ.

Se necessario, l’uscita binaria può essere impostata su "fotoaccoppiatore".

- NAMUR con amplificatore tampone
- Uscita binaria Ex nA: U_B = da 16 a 30 V, I_B = da 2 a 30 mA

Uscita digitale	
Morsetti	USCITA BINARIA 1+ / USCITA BINARIA 4–
U_M	45 V
T_{amb} = da –40 a 75 °C*	

* Vedere i campi di temperatura in **Dati di temperatura** a pagina 13.

Ingresso analogico

Ingresso analogico	
Morsetti	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb} = da –40 a 75 °C	

Condizioni particolari

- Se il grado di protezione antideflagrante **non** è stato indicato nella targhetta dal produttore, durante l’installazione dell’apparecchio l’utente deve contrassegnare in **modo chiaro** il grado di protezione antideflagrante sulla targhetta!
- La superficie laccata si carica elettrostaticamente. Se la superficie laccata è relativamente priva di impurità, quali sporco, polvere oppure olio, e l’umidità relativa è > 30%, essa può trasformarsi in una fonte di accensione.
- È necessario osservare le avvertenze contro le accensioni in zone a rischio di esplosione a causa delle scariche elettrostatiche secondo le norme PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1!
- È necessario garantire che la sovratensione sia limitata al 140 % della tensione di esercizio massima di 45 V.

Protezione da sovratensioni

Il cliente deve mettere a disposizione una protezione da sovratensioni esterna.

È necessario garantire che la sovratensione sia limitata al 140 % (HART: 63 V DC, Modbus: 42 V DC) della tensione di esercizio massima U_S.

Dati di temperatura

Campi delle temperature di esercizio

La temperatura ambiente e fluido da misurare massima sono indipendenti l'una dall'altra e dalla classe di temperatura.

- Il campo di temperatura ambiente T_{amb} ammonta da −40 a 85 °C (da −40 a 185 °F).
- Il campo di temperatura del fluido di misura T_{medium} è compreso tra −200 e 400 °C (−328 e 752 °F).

Apparecchi senza display LCD e con comunicazione HART® / Modbus®

Classe di temperatura	T_{amb} max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Apparecchi senza display LCD, codice di ordinazione L1 e con comunicazione HART® / Modbus®

Classe di temperatura	$T_{amb.}$ max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

Apparecchi senza display LCD, codice di ordinazione L2 e con comunicazione HART® / Modbus®

Classe di temperatura	$T_{amb.}$ max.	T_{medium} max.
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Apparecchi con comunicazione PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®

Classe di temperatura	T_{amb} max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

… 2 Impiego in zone a rischio di esplosione

Zone 0, 1, 20 , 21 - Grado di protezione antideflagrante "Sicurezza intrinseca / Intrinsically safe"

Solo negli apparecchi con comunicazione HART®, PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus® (codice di ordinazione “segnale di uscita H1, H5, P1 o F1”)!

Marchio Ex

ATEX / IECEx

ATEX – Codice di ordinazione “protezione antideflagrante: A4, B8, B9”	
Certificato di omologazione:	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(per apparecchi con PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)	

IECEx – Codice d ordinazione “protezione antideflagrante: N2, N8, N9”	
Certificato di conformità:	IECEx FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(per apparecchi con PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)	
Parametri elettrici, vedere il certificato IECEx FME 13.0004X	

Omologazione FM per Stati Uniti e Canada

Omologazione FM per Stati Uniti e Canada - Codice di ordinazione “protezione antideflagrante: F4, F8, F9”	
IS Control Drawing:	3KXF065215U0109
IS/S. Intrinseque (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
Cl I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(per apparecchi con PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)	

NEPSI (Cina)

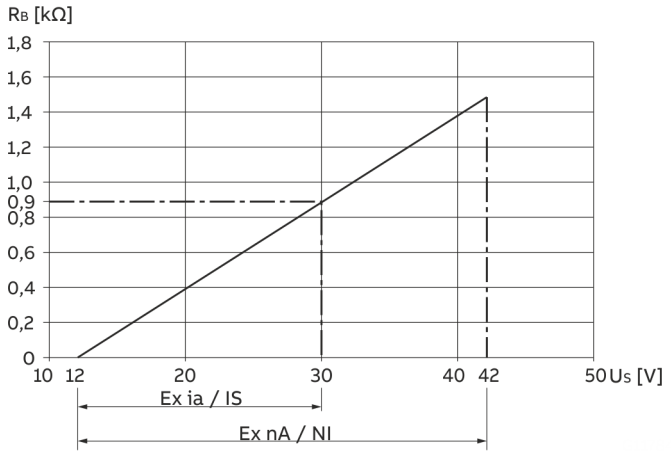
NEPSI – Codice di ordinazione “protezione antideflagrante: S6, S8, S9”
Ex ia IIC T4 to T6 Ga
Ex iaD 20 T85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816
(per apparecchi con PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
Parametri elettrici, vedere il certificato GYJ14.1088X

Dati elettrici e di temperatura

Le formule utilizzate in questo capitolo hanno il seguente significato.

Abbreviazione	**Descrizione**
U_S	Tensione di alimentazione dell’apparecchio (U_{Supply})
U_M	Tensione massima ammessa ($U_{Maximum}$)
R_B	Resistenza di carico
I_{max}	Corrente massima ammessa ($I_{Maximum}$)
P_i	Potenza massima ammessa dell’apparecchio collegato
C_i	Capacità interna massima ammessa dell’apparecchio collegato
L_i	Induttanza interna massima ammessa dell’apparecchio collegato

Alimentazione



La tensione U_S = 12 V si riferisce a un carico di 0 Ω.

R_B Carico massimo ammissibile nel circuito della corrente di alimentazione, ad esempio display, registratore scrivente o reostato di potenza.

Figura 5: Alimentazione nella Zona 0, 1, 20, 21 – protezione antideflagrante “A sicurezza intrinseca / Intrinsically safe“

Alimentazione / Uscita in corrente / Uscita HART®	
Morsetti	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Zona 0:	T_{amb} = da −40 a 85 °C*
U_M	30 V
I_{max}	Vedere **Tabelle dei valori limite** a pagina 16
P_i	
C_i	13 nF con opzione di visualizzazione L1 17 nF con tutte le altre opzioni
L_i	10 µH
Zona 20:	T_{amb} = da −40 a 85 °C*

* Vedere i campi di temperatura in **Tabelle dei valori limite** a pagina 16.

Alimentazione e uscita PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®	
Morsetti	BUS CONNECTION+ / BUS CONNECTION–
Zona 0:	Strumento di campo FISCO, FF-816
	$T_{amb.}$ = da –40 a 85 °C*
U_M	24 V per FF-816,
	17,5V per FISCO
I_{max}	Vedere **Tabelle dei valori limite** a pagina 16
P_i	1,2 W per FF-816,
	5,32 W per FISCO
C_i	5 nF
L_i	10 µH

* Vedere i campi di temperatura in **Tabelle dei valori limite** a pagina 16.

Uscita binaria

L'uscita binaria è eseguita come fotoaccoppiatore o contatto NAMUR (secondo DIN 19234).

- Con contatto NAMUR chiuso, la resistenza interna è di ca. 1000 Ω.
- Con contatto NAMUR aperto, la resistenza interna è > 10 kΩ.

Se necessario, l'uscita binaria può essere impostata su "fotoaccoppiatore".

- NAMUR con amplificatore tampone
- Uscita binaria: Ex ia: U_i = 30 V DC

Uscita digitale	
Morsetti	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
Zona 0:	
U_{max}	30 V
I_{max}	30 mA
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zona 20:	T_{amb}= da –40 a 85 °C*

Ingresso analogico	
Morsetti	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
Zona 0:	
U_{max}	Vedere **Tabelle dei valori limite** a pagina 16
I_{max}	
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zona 20:	T_{amb}= da –40 a 85 °C*

* Vedere i campi di temperatura in **Tabelle dei valori limite** a pagina 16.

Condizioni particolari

- Se il grado di protezione antideflagrante **non** è stato indicato nella targhetta dal produttore, durante l'installazione dell'apparecchio l'utente deve contrassegnare in **modo chiaro** il grado di protezione antideflagrante sulla targhetta!
- La superficie laccata si carica elettrostaticamente. Se la superficie laccata è relativamente priva di impurità, quali sporco, polvere oppure olio, e l'umidità relativa è > 30%, essa può trasformarsi in una fonte di accensione.
- È necessario osservare le avvertenze contro le accensioni in zone a rischio di esplosione a causa delle scariche elettrostatiche secondo le norme PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1!
- Negli apparecchi con opzione di ordinazione "**Materiale della custodia / collegamento cavo - A1 o B1**" la custodia del trasduttore di misura è in alluminio e se soggetta ad attrito o urti può rappresentare una fonte di accessione a causa della formazione di scintille.
  - In caso di interventi sugli apparecchi utilizzare attrezzature omologate per l'interazione con l'alluminio in ambienti a rischio deflagrazione.
  - Evitare attrito o urti meccanici sui componenti in alluminio.

Apparecchi con protezione CEM ampliata

Negli apparecchi con opzione di ordinazione "**Dotazione opzionale per apparecchi – G4**" i circuiti di corrente devono essere collegati all'apparecchio mediante barriere di sicurezza separate galvanicamente.

Apparecchi con uscita PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®

- Negli apparecchi in forma separata il bus di campo deve essere collegato all'apparecchio mediante barriere di sicurezza separate galvanicamente.
- L'alimentazione, l'uscita binaria e l'ingresso analogico devono disporre di circuiti di corrente intrinsecamente sicuri.
  Se l'alimentazione, l'uscita digitale e l'ingresso analogico sono realizzati con un cavo comune multi-conduttore, la posa e l'installazione di questo cavo devono essere effettuate conformemente alle norme riguardanti i circuiti di corrente intrinsecamente sicuri.

… 2 Impiego in zone a rischio di esplosione

… Zone 0, 1, 20 , 21 - Grado di protezione antideflagrante "Sicurezza intrinseca / Intrinsically safe"

Tabelle dei valori limite

Campi delle temperature di esercizio

- Il campo di temperatura ambiente T_{amb} dell'apparecchio è compreso tra −40 e 85 °C.
- Il campo di temperatura del fluido di misura T_{medium} è compreso tra −200 e 400 °C.

Apparecchi senza indicatore LCD

Apparecchi con codice ordine "segnale di uscita - H1, H5 e M4"

Classe di temperatura	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Alimentazione, uscita corrente / HART®, ingresso analogico					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Uscita digitale					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* In base ai dati elettrici dell'isolatore di alimentazione collegato.

Apparecchi con display LCD, codice di ordinazione L1

Apparecchi con codice ordine “segnale di uscita - H1, H5 e M4”

Classe di temperatura	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Alimentazione, uscita corrente / HART®, ingresso analogico					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Uscita digitale					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* In base ai dati elettrici dell’isolatore di alimentazione collegato.

… 2 Impiego in zone a rischio di esplosione

… Zone 0, 1, 20 , 21 - Grado di protezione antideflagrante "Sicurezza intrinseca / Intrinsically safe"

Apparecchi con indicatore LCD, codice di ordinazione L2 (controllo tramite vetro frontale)
Apparecchi con codice ordine “segnale di uscita - H1, H5 e M4”

Classe di temperatura	T_{amb} max.	U_{Mx}	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Alimentazione, uscita corrente / HART®, ingresso analogico					
T4*	≤ 60 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T4*	≤ 60 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Uscita digitale					
T4	≤ 60 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* In base ai dati elettrici dell’isolatore di alimentazione collegato.

Apparecchi con codice ordine “segnale di uscita - P1 e F1”

Classe di temperatura	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Alimentazione					
T4	≤ 85 °C				90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C				90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Uscita digitale					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Ingresso analogico					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* In base ai dati elettrici dell’isolatore di alimentazione collegato.

… 2 Impiego in zone a rischio di esplosione

Grado di protezione antideflagrante "custodia pressurizzata / Flameproof enclosure" - Zone 1, 21

Marchio Ex

ATEX / IECEx

ATEX	
Codice di ordinazione	A9, B9
Certificato di omologazione	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) tensione di alimentazione 42 V CC),	
Um: 45 V	

IECEx	
Codice di ordinazione	N3, N9
Certificato di conformità	IECEx FME 13.0004X
Ex db ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) tensione di alimentazione 42 V CC),	
Um = 45 V	

Omologazione FM per Stati Uniti e Canada

Omologazione FM per Stati Uniti e Canada	
Codice di ordinazione	F1, F9
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
XP-IS (Canada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C	
TYPE 4X Tamb = 75 °C „Dual seal device“	

NEPSI (Cina)

NEPSI	
Codice di ordinazione	S1, S9
Ex d ia IIC T6 Gb / Ga	
DIP A21 Ta 85 °C	
Parametri elettrici, vedere il certificato GYJ14.1088X	

Dati elettrici e di temperatura

Le formule utilizzate in questo capitolo hanno il seguente significato.

Abbreviazione	**Descrizione**
U_S	Tensione di alimentazione dell'apparecchio (U_{Supply})
U_M	Tensione massima ammessa ($U_{Maximum}$)
R_B	Resistenza di carico

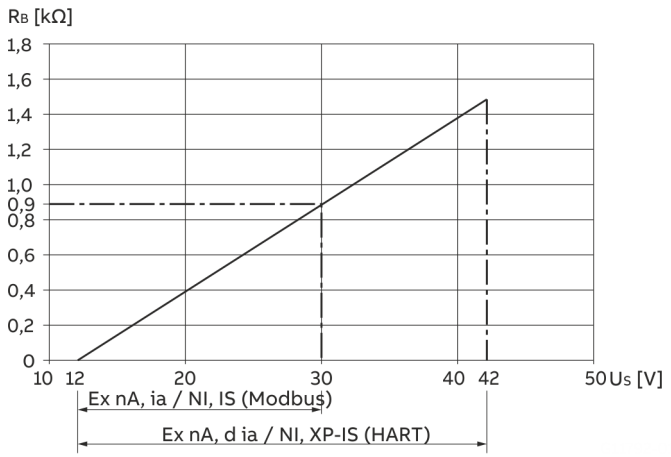
Alimentazione

Ex d ia Gb/Ga:

U_S= da 12 a 42 V DC

Nota

- L'alimentazione e l'uscita binaria devono funzionare entrambe con o entrambe senza sicurezza intrinseca. Una combinazione non è consentita.
- Per i circuiti a sicurezza intrinseca è necessario realizzare la compensazione del potenziale lungo la linea di questo circuito.



La tensione U_S = 12 V si riferisce a un carico di 0 Ω.

R_B Carico massimo ammissibile nel circuito della corrente di alimentazione, ad esempio display, registratore scrivente o reostato di potenza.

Figura 6: Alimentazione nella Zona 1, protezione antideflagrante

Alimentazione / Uscita in corrente / Uscita HART®, Modbus®	
Morsetti HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Morsetti Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_M	HART: 45 V, Modbus: 30 V
T_{amb}	Da –40 a 75 °C

Uscita binaria

L'uscita digitale è eseguita come fotoaccoppiatore o contatto NAMUR (secondo DIN 19234).

- Con contatto NAMUR chiuso, la resistenza interna è di ca. 1000 Ω.
- Con contatto NAMUR aperto, la resistenza interna è > 10 kΩ.

Se necessario, l'uscita binaria può essere impostata su "fotoaccoppiatore".

- NAMUR con amplificatore tampone
- Uscita binaria: Ex d ia: U_M = 45 V

Uscita digitale	
Morsetti	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
U_M	45 V
T_{amb}	Da –40 a 75 °C

Ingresso analogico

Ingresso analogico	
Morsetti	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb}	Da –40 a 75 °C

Condizioni particolari

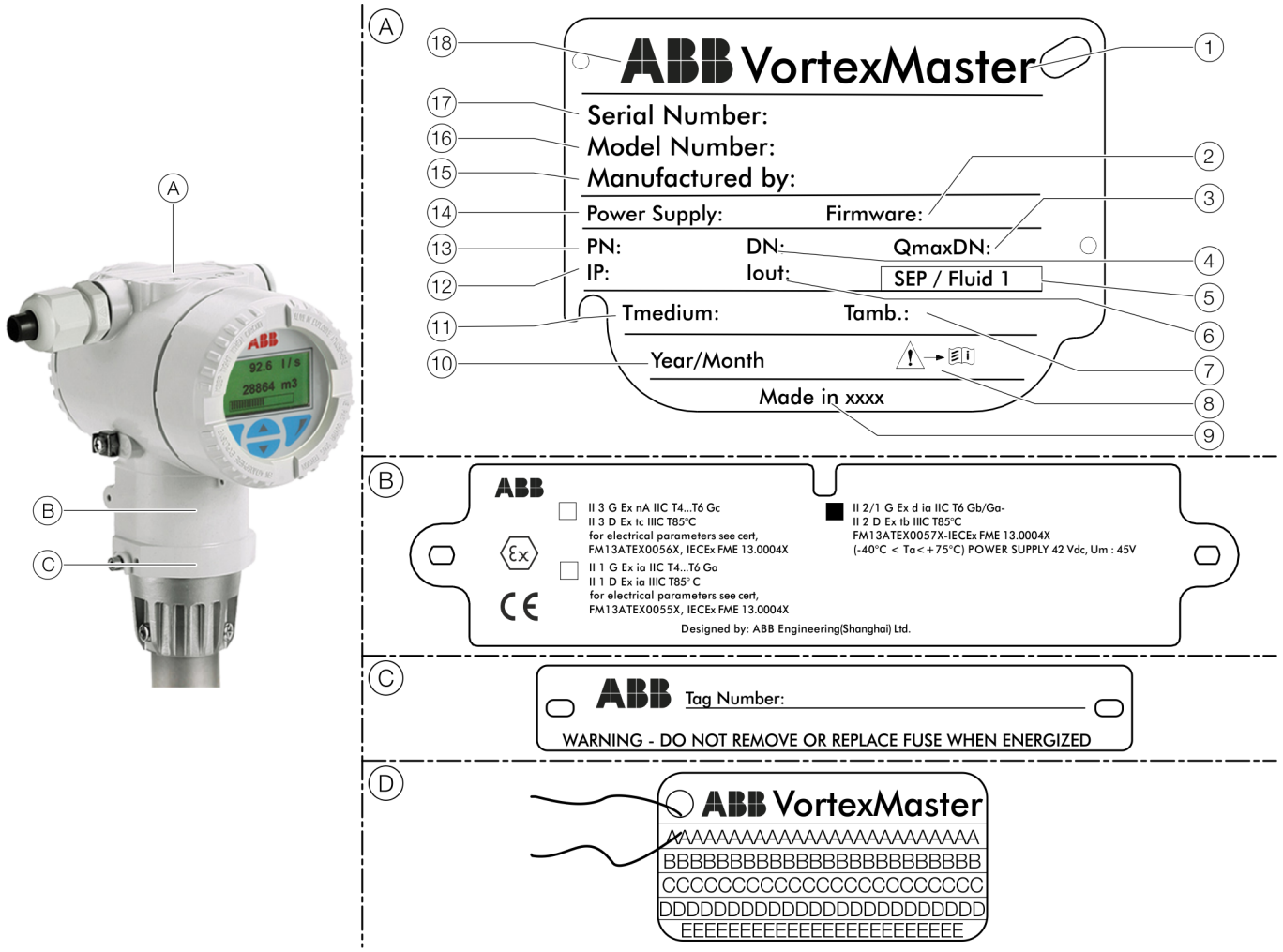
- Se il grado di protezione antideflagrante **non** è stato indicato nella targhetta dal produttore, durante l'installazione dell'apparecchio l'utente deve contrassegnare in **modo chiaro** il grado di protezione antideflagrante sulla targhetta!
- La superficie laccata si carica elettrostaticamente. Se la superficie laccata è relativamente priva di impurità, quali sporco, polvere oppure olio, e l'umidità relativa è > 30%, essa può trasformarsi in una fonte di accensione.
- È necessario osservare le avvertenze contro le accensioni in zone a rischio di esplosione a causa delle scariche elettrostatiche secondo le norme PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1!
- Negli apparecchi con opzione di ordinazione "Materiale della custodia / collegamento cavo - A1 o B1" la custodia del trasduttore di misura è in alluminio e se soggetta ad attrito o urti può rappresentare una fonte di accessione a causa della formazione di scintille.
  - In caso di interventi sugli apparecchi utilizzare attrezzature omologate per l'interazione con l'alluminio in ambienti a rischio deflagrazione.
  - Evitare attrito o urti meccanici sui componenti in alluminio.

Riparazione

Gli apparecchi con il grado di protezione antideflagrante "Custodia pressurizzata" sono dotati di fessure antifiamma nell'alloggiamento.
Contattare ABB prima di dare inizio agli interventi di riparazione.

3 Identificazione del prodotto

Targhetta



- (A) Targhetta
- (B) Targhetta addizionale con marchio Ex
- (C) Targhetta con identificativo del punto di misura (Tag-Nummer)
- (D) Targhetta da appendere con i dati del cliente in acciaio inossidabile (opzionale)
- (1) Nome del prodotto
- (2) Versione firmware
- (3) Portata massima con diametro nominale
- (4) Diametro nominale
- (5) Classificazione dell'apparecchio a pressione (SEP o gruppo fluido)
- (6) Uscita di corrente
- (7) Temperatura ambiente massima
- (8) Simbolo: leggere prima delle istruzioni per l'uso
- (9) Paese di produzione
- (10) Data di produzione
- (11) Temperatura massima del fluido di misura
- (12) Grado di protezione IP
- (13) Livello di pressione
- (14) Alimentazione
- (15) Indirizzo del costruttore
- (16) Codice modello
- (17) Numero di serie
- (18) Logo del costruttore

Figura 7: targhette identificative e tipo (esempio)

Nota

L'apparecchio può essere fornito opzionalmente con una targhetta in acciaio inossidabile da appendere con cavetto in acciaio inox (D) in dotazione. Sulla targhetta sono incise mediante stampa laser le informazioni specifiche del cliente, indicate al momento dell'ordine. Tali dati sono disposti su 4 righe da 32 caratteri.

4 Trasporto e stoccaggio

Controllo

Immediatamente dopo il disimballaggio controllare l'assenza di danneggiamenti causati da un trasporto scorretto.
I danni di trasporto devono essere annotati sui documenti di trasporto.
Far valere immediatamente ogni richiesta di risarcimento danni nei confronti dello spedizioniere prima dell'installazione dell'apparecchio.

Trasporto

⚠ PERICOLO

Pericolo di morte a causa di carichi sospesi.
In presenza di carichi sospesi, sussiste il pericolo di caduta del carico.
- È vietato sostare sotto i carichi sospesi.

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di lesioni dovuto allo scivolamento dell'apparecchio.
Il baricentro dell'apparecchio può essere ad un'altezza maggiore dei due punti di sospensione delle cinghie di sollevamento.
- Verificare che l'apparecchio non possa ruotare o scivolare durante il trasporto.
- Puntellare l'apparecchio lateralmente durante il trasporto.

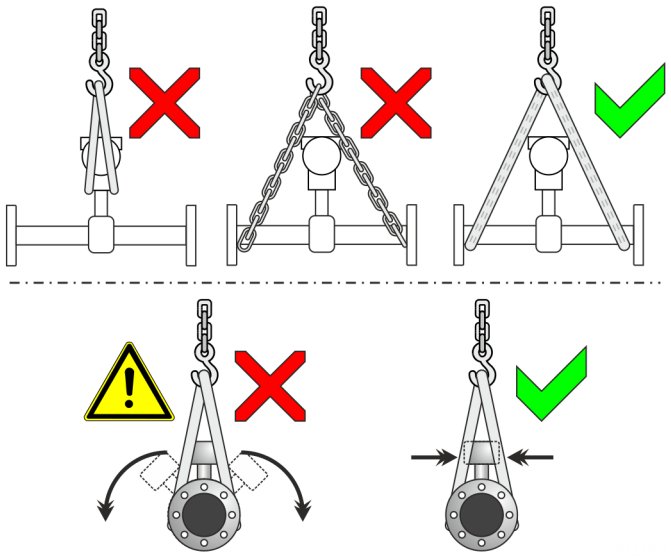


Figura 8: avvisi per il trasporto

Apparecchi flangiati ≤ DN 300
- Per il trasporto delle versioni flangiate più piccole di DN 350, utilizzare cinghie di sollevamento.
- Collocare le cinghie di sollevamento intorno ai due raccordi di processo dell'apparecchio. Non utilizzare catene, in quanto potrebbero danneggiare l'apparecchio.

Apparecchi flangiati > DN 300
- Nel trasporto con un carrello elevatore a forche, l'alloggiamento potrebbe deformarsi.
- Per trasportarlo con un carrello elevatore a forche, l'apparecchio flangiato non deve essere sollevato al centro dell'alloggiamento.
- Gli apparecchi flangiati non devono essere sollevati per la morsettiera o al centro dell'alloggiamento.
- Per sollevare e posizionare l'apparecchio sulla tubazione utilizzare esclusivamente gli appositi golfari di trasporto predisposti sull'apparecchio.

Stoccaggio dell'apparecchio

Per la conservazione degli apparecchi, osservare i seguenti punti:
- Conservare l'apparecchio nell'imballo originale in un luogo asciutto e al riparo dalla polvere.
- Per il trasporto e la conservazione dell'apparecchio verificare che sussistano le condizioni ambientali consentite.
- Evitare l'esposizione prolungata alla luce diretta del sole.
- Il periodo di immagazzinamento è in genere illimitato, valgono però le condizioni di garanzia concordate con il fornitore alla conferma dell'ordine.

Condizioni ambientali
Le condizioni ambientali per il trasporto e lo stoccaggio dell'apparecchio sono le stesse indicate per il funzionamento dell'apparecchio.
Vedere **Condizioni ambientali** a pagina 29.

... 4 Trasporto e stoccaggio

Restituzione di apparecchi

Per la restituzione di apparecchi da riparare o ritarare utilizzare l'imballaggio originale o un contenitore di trasporto adatto e sicuro.
Accludere all'apparecchio il modulo di restituzione compilato (vedere **Modulo di restituzione** a pagina 84).
Ai sensi della direttiva UE sulle sostanze pericolose, i proprietari di rifiuti speciali sono responsabili del loro smaltimento e devono rispettare le seguenti norme di spedizione:
Tutti gli apparecchi inviati alla ABB devono essere privi di qualsiasi sostanza pericolosa (acidi, basi, solventi, ecc.).

Indirizzo per la restituzione:
Rivolgersi al Centro assistenza clienti (vedi indirizzo a pag. 5) e informarsi sulla sede più vicina di un Centro assistenza clienti.

5 Installazione

Norme di sicurezza

⚠ PERICOLO

Pericolo di esplosione in caso di funzionamento dell'apparecchio con alloggiamento del trasduttore di misura o morsettiera aperta!

Prima di aprire l'alloggiamento del trasduttore di misura o la morsettiera, verificare quanto segue:

- Deve essere presente un permesso per l'uso del fuoco.
- Verificare che non sussista alcun pericolo di esplosione.
- Prima dell'apertura, disattivare l'alimentazione e attendere per un tempo t > 2 minuti.

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di lesioni dovuto alle condizioni di processo.

Le condizioni di processo, ad esempio pressioni e temperature elevate, fluidi di misura tossici e aggressivi, possono comportare pericoli durante l'utilizzo dell'apparecchio.

- Prima di effettuare qualunque intervento sull'apparecchio, verificare che le condizioni di processo non comportino pericoli.
- Durante gli interventi sull'apparecchio, se necessario, indossare dispositivi di protezione personale adeguati.
- Svuotare l'apparecchio / la tubazione in assenza di pressione, lasciare raffreddare e, se necessario, risciacquare.

Condizioni di montaggio

Informazioni generali

Un misuratore di portata vortex o swirl può essere montato su un luogo qualsiasi del sistema di tubi. Si devono tuttavia osservare le seguenti condizioni di montaggio:

- Rispetto delle condizioni ambientali.
- Rispetto dei tratti a monte ed a valle consigliati.
- Il verso del flusso deve essere concorde con quello della freccia sul sensore di misura.
- Rispetto della distanza minima necessaria per la rimozione del trasduttore di misura e la sostituzione della sonda.
- Evitare le vibrazioni meccaniche della tubazione eventualmente tramite sostegni.
- I diametri interni del sensore di misura e del tubo devono essere uguali.
- Impedire vibrazioni dovute alla pressione di lunghi sistemi di tubi a portata nulla interponendo saracinesche.
- Attenuazione di portate alterne (pulsanti) nella mandata mediante pompe a pistone o compressori installando opportuni sistemi attenuatori. La pulsazione residua deve essere di massimo il 10 %. La frequenza del sistema di mandata non deve essere all'interno del campo delle frequenze di misura del misuratore di portata.
- Le valvole / saracinesche devono essere installate normalmente nel verso di flusso, a valle del misuratore di portata (distanza tipica: 3 x DN). Se la mandata del fluido di misura avviene tramite pompe a pistone / a pistone tuffante [pressione di liquidi > 10 bar (145 psi)], con valvola chiusa si possono verificare vibrazioni idrauliche del fluido misurato all'interno della tubazione. In questo caso la valvola deve essere installata a monte del misuratore di portata (nel verso di flusso). Se necessario si devono prevedere opportuni sistemi attenuatori (ad esempio serbatoio d'aria).
- Per la misura di liquidi, il sensore di misura deve essere sempre pieno di fluido di misura e non deve svuotarsi.
- Per la misura di liquidi e vapori non si deve verificare la cavitazione.
- Deve essere considerata la relazione tra la temperatura del fluido di misura e la temperatura ambiente (vedere foglio dati tecnici).
- In caso di alte temperature del fluido di misura > 150 °C (> 302 °F), il sensore di misura deve essere montato in modo che il trasduttore di misura o la morsettiera siano rivolti di lato o verso il basso.

… 5 Installazione

… Condizioni di montaggio

Tratti a monte e a valle

SwirlMaster FSS430, FSS450

A causa del loro principio di funzionamento, i misuratori di portata swirl funzionano quasi senza la necessità di tratti a monte e a valle.
Le figure seguenti illustrano i tratti a monte e a valle consigliati per diverse installazioni.

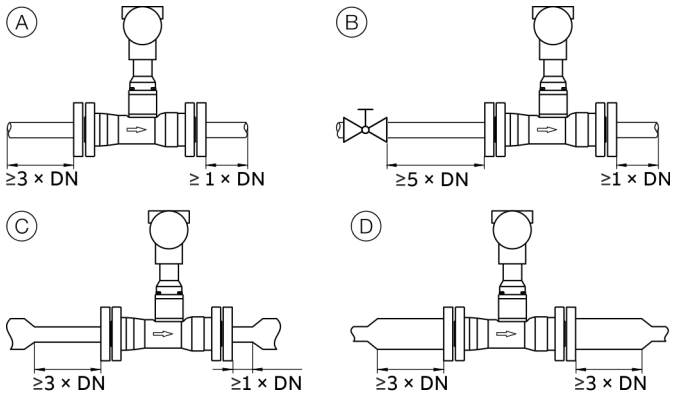


Figura 9: tratti di tubo diritti

Installazione		Tratti rettilinei a monte	Tratto di ritorno
(A)	Tratto di tubo diritto	min. 3 × DN	min. 1 × DN
(B)	Valvola a monte del tubo di misura	min. 5 × DN	min. 1 × DN
(C)	Riduzione per tubo	min. 3 × DN	min. 1 × DN
(D)	Estensione per tubo	min. 3 × DN	min. 3 × DN

A valle delle riduzioni con raccordi a flangia secondo DIN 28545 (α/2 = 8°) non sono necessari tratti a monte e a valle supplementari.

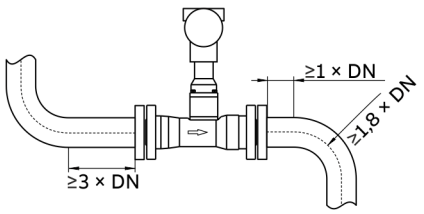


Figura 10: tratti di tubo con curve

Installazione	Tratti rettilinei a monte	Tratto di ritorno
Curva semplice a monte o a valle del tubo di misura	min. 3 × DN	min. 1 × DN

Se il raggio di curvatura di curve semplici o doppie a monte ed a valle dell'apparecchio è maggiore di 1,8 x DN, non sono necessari tratti a monte e a valle.

VortexMaster FSV430, FSV450

Per garantire la completa sicurezza di funzionamento, il profilo di flusso deve essere il meno disturbato possibile.
Le figure seguenti illustrano i tratti a monte e a valle consigliati per diverse installazioni.

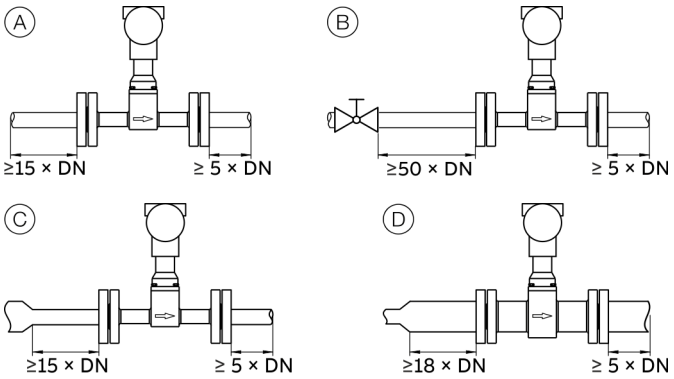


Figura 11: tratti di tubo diritti

Installazione		Tratti rettilinei a monte	Tratto di ritorno
(A)	Tratto di tubo diritto	min. 15 × DN	min. 5 × DN
(B)	Valvola a monte del tubo di misura	min. 50 × DN	min. 5 × DN
(C)	Riduzione per tubo	min. 15 × DN	min. 5 × DN
(D)	Estensione per tubo	min. 18 × DN	min. 5 × DN

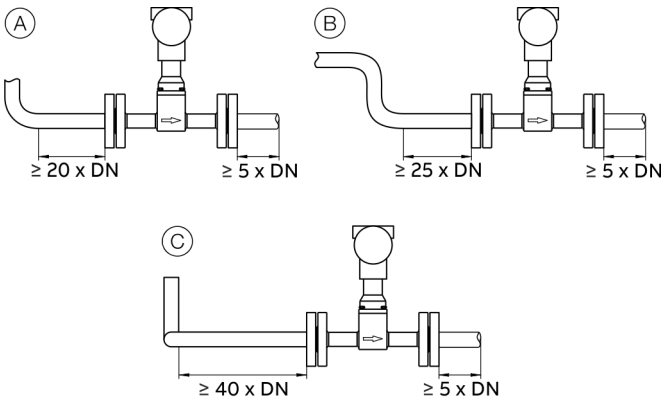


Figura 12: tratti di tubo con curve

Installazione		Tratti rettilinei a monte	Tratto di ritorno
A	Curva semplice	min. 20 × DN	min. 5 × DN
B	Curva a S	min. 25 × DN	min. 5 × DN
C	Curva tridimensionale	min. 40 × DN	min. 5 × DN

Come evitare la cavitazione

Per evitare la cavitazione, nella misura di liquidi è necessaria una sovrapressione statica (pressione nominale) a valle dell'apparecchio. Il suo valore può essere valutato mediante la formula seguente:

$$p_1 \geq 1{,}3 \times p_2 + 2{,}6 \times \Delta p'$$

ρ_1	sovrapressione statica a valle dell'apparecchio (mbar)
ρ_2	pressione di vapore del liquido alla temperatura di esercizio (mbar)
$\Delta\rho'$	Calo della pressione, fluido di misura (mbar)

Montaggio in caso di temperature elevate del fluido misurato

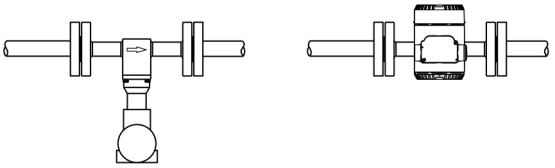
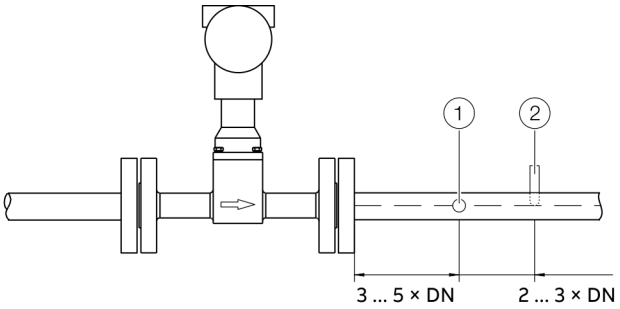


Figura 13: montaggio in caso di temperature elevate del fluido misurato

In caso di alte temperature del fluido di misura > 150 °C (302 °F), il sensore di misura deve essere montato in modo che il trasduttore di misura sia rivolto di lato o verso il basso.

Montaggio per la misurazione esterna della pressione e della temperatura



(1) Punto di misurazione della pressione

(2) Punto di misurazione della temperatura

Figura 14: disposizione dei punti di misura per la pressione e la temperatura

Il misuratore di portata può essere equipaggiato opzionalmente con un Pt100 per la misura diretta della temperatura. Questa misura della temperatura consente, ad esempio, di sorvegliare la temperatura del fluido misurato o di misurare direttamente il vapore saturo in unità di massa.
Per compensare esternamente la pressione e la temperatura (ad esempio con unità di calcolo della portata), i punti di misura devono essere installati come illustrato.

… 5 Installazione

… Condizioni di montaggio

Montaggio di attuatori

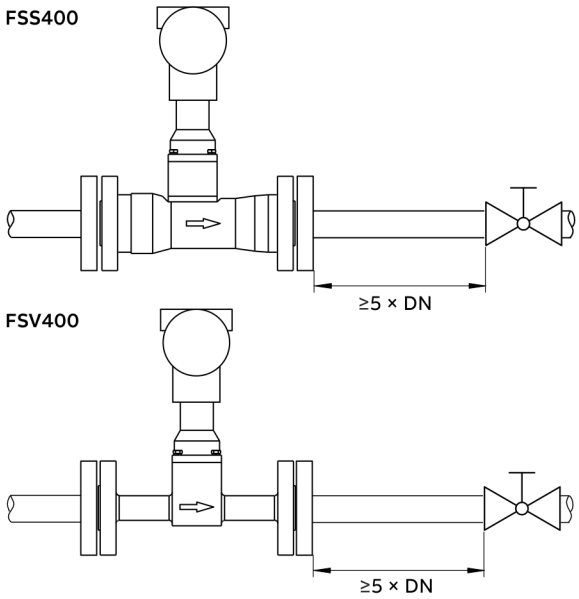
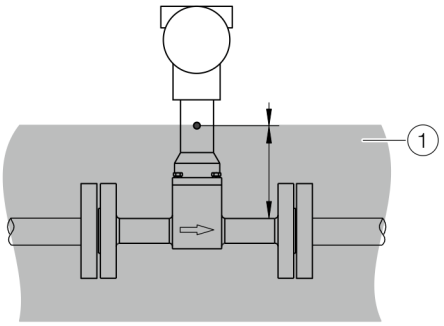


Figura 15: montaggio degli attuatori

I dispositivi di regolazione e gli attuatori devono essere disposti **dietro** il misuratore di portata ad una distanza di almeno 5 x DN.
Se il fluido di misura viene mandato da pompe a pistone / a pistone tuffante [pressione di liquidi > 10 bar (> 145 psi)] con valvola chiusa si possono verificare vibrazioni idrauliche del fluido all'interno della tubazione.
In questo caso la valvola deve essere installata a monte del misuratore di portata nel verso di flusso.
Se necessario si devono prevedere opportuni sistemi attenuatori (ad esempio serbatoio d'aria se la mandata è eseguita da compressori).

Lo **SwirlMaster FSS400** è particolarmente adatto per tali installazioni.

Isolamento del sensore di misura



① Isolamento

Figura 16: Isolamento del tubo di misura

Le tubazioni possono essere isolate fino al piccolo foro nella torretta del sensore di misura.

NOTA

Surriscaldamento del trasduttore di misura
L'isolamento al di sopra del collo del sensore di misura può provocare il surriscaldamento del trasduttore di misura o la penetrazione di umidità nel trasduttore di misura.

- Anche in caso di isolamento corretto può verificarsi un surriscaldamento del trasduttore di misura se la temperatura del luogo di installazione del trasduttore di misura, combinata alla temperatura elevata del fluido, dà luogo a condizioni estreme.
- L'utente deve rispettare le condizioni ambientali e garantire l'adozione di adeguate misure per evitare il surriscaldamento dei componenti del trasduttore di misura.

Utilizzo di riscaldamenti supplementari
Riscaldamenti supplementari possono essere impiegati nelle seguenti condizioni:

- Se sono fissi o installati direttamente intorno alla tubazione.
- Se sono installati all'interno dell'isolamento di tubazioni già presenti (occorre rispettare lo spessore massimo indicato nella Figura 16).
- Se la temperatura massima possibile del riscaldamento supplementare è inferiore o uguale alla temperatura massima del fluido.

Nota
I requisiti di installazione della EN 60079-14 devono essere osservati.
Si deve verificare che l'impiego di riscaldamenti supplementari non eserciti influenze di disturbo sulla protezione CEM dell'apparecchio e che non causi vibrazioni supplementari.

Condizioni ambientali

Temperatura ambiente

Secondo IEC 60068-2-78

Protezione contro le esplosioni	Campo di temperatura ambiente T_{amb} Standard	Avanzata
Nessuna protezione Ex	Da –20 a 85 °C (da –4 a 185 °F)	da–40 a 85 °C (da–40 a 185 °F):
Ex ia, Ex nA	–20 °C < Ta < xx °C* (–4 °F < Ta < xx °F)*	–40 °C < Ta < xx °C* (–40 °F < Ta < xx °F)*
Ex d ia, XP-IS	Da –20 a 75 °C (da –4 a 167 °F)	Da –40 a 75 °C (da –40 a 167 °F)
IS, NI	–20 °C < Ta < xx °C* (–4 °F < Ta < xx °F)*	–40 °C < Ta < xx °C* (–40 °F < Ta < xx °F)*

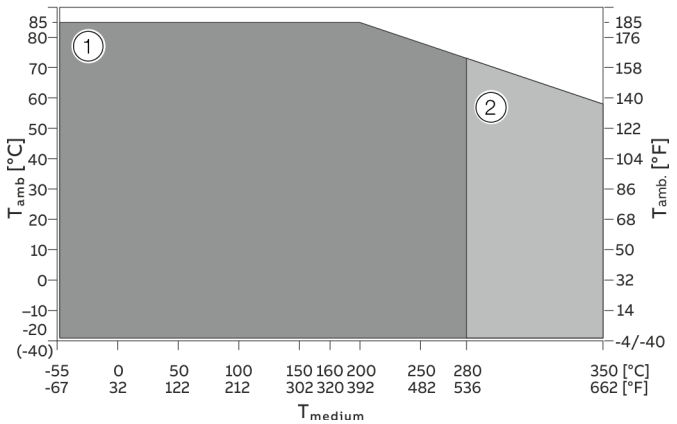
* La temperatura di xx °C (xx °F) dipende dalla classe di temperatura T_{class}

Umidità relativa

Versione	Umidità relativa
Standard	massimo 85 % , a livello semestrale ≤ 65 %

Campo di temperatura del fluido di misura

Versione	T_{medium}
Standard	Da –55 a 280 °C (da –67 a 536 °F)
Modello per alte temperature (opzione)	Da –55 a 350 °C (da –67 a 662 °F)



(1) Campo di temperatura versione standard (2) Campo di temperatura modello per alte temperature (opzione)

Figura 17: temperatura fluido da misurare T_{medium} in base alla temperatura ambiente T_{amb}.

Direttiva sugli apparecchi a pressione

Valutazione della conformità in base alla categoria III, gruppo di fluidi 1, gas.
Considerare la resistenza alla corrosione esercitata dal fluido dei materiali del tubo di misura.

Omologazione CRN

Alcune versioni dell'apparecchio e delle opzioni di collegamento sono omologate CRN con il codice "CRN 0F1209.xx".
Per ulteriori informazioni contattare ABB.

… 5 Installazione

Sollecitazione del materiale

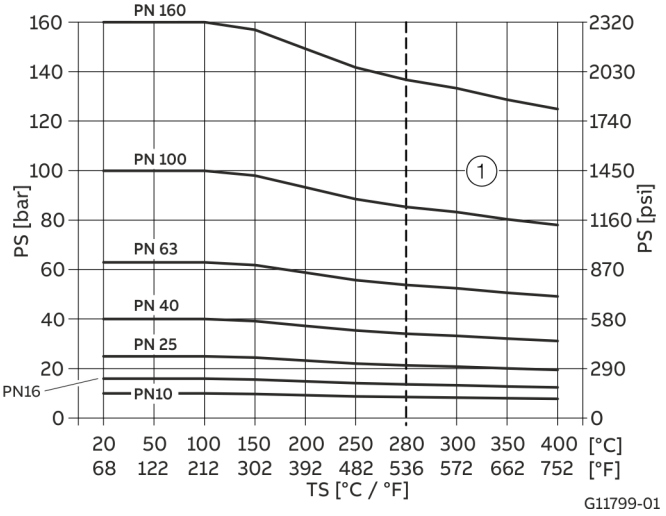
FSV430, FSV450

Nota

Per gli apparecchi che operano ad alte temperature con sensori rivestiti in grafite vanno applicate pressioni strettamente conformi a quelle riportate nei diagrammi..

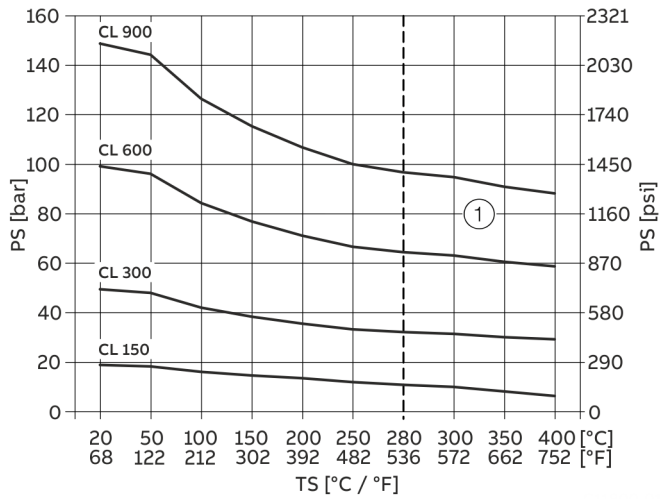
Per ulteriori informazioni, contattare il servizio di assistenza ABB.

Apparecchi flangiati



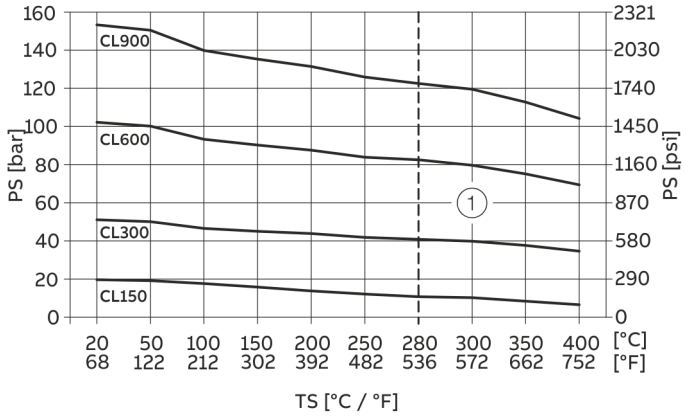
(1) Campo per versione per alte temperature

Figura 18: raccordo di processo flangia DIN



(1) Campo per versione per alte temperature

Figura 19: raccordo di processo flangia ASME (acciaio inox)



(1) Campo per versione per alte temperature

Figura 20: raccordo di processo flangia ASME (senza carbonio)

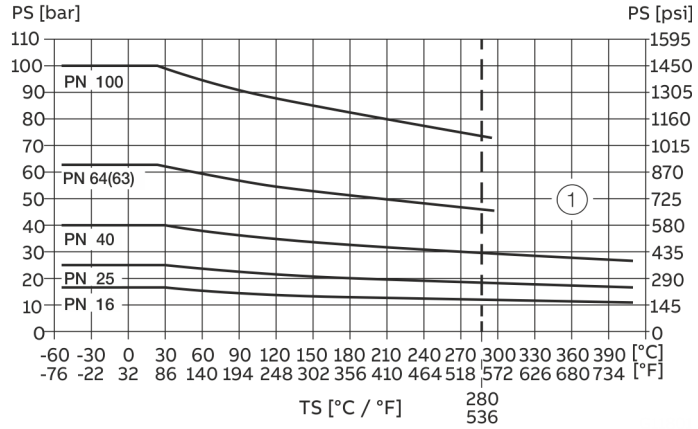
Flangia asettica

secondo DIN 11864-2

Diametro nominale	PS	TS [°C]
Da DN 25 a 40	25 bar (362,6 psi)	140 °C (284 °F)
DN 50, DN 80	16 bar (232,1 psi)	140 °C (284 °F)

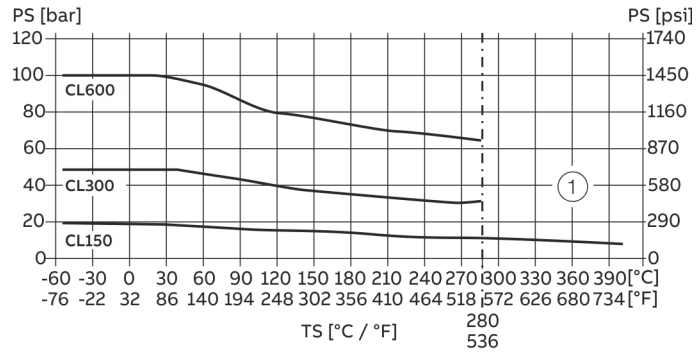
* con scelta di materiali delle guarnizioni adatti

Apparecchi con wafer



(1) Campo per versione per alte temperature

Figura 21: raccordo di processo flangia intermedia DIN



(1) Campo per versione per alte temperature

Figura 22: raccordo di processo con flangia intermedia ASME

FSS430, FSS450

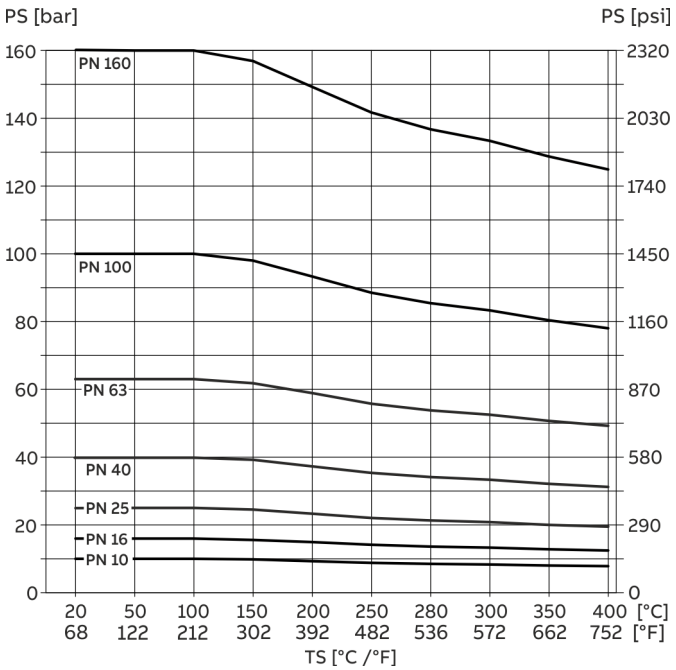


Figura 23: raccordo di processo flangia DIN

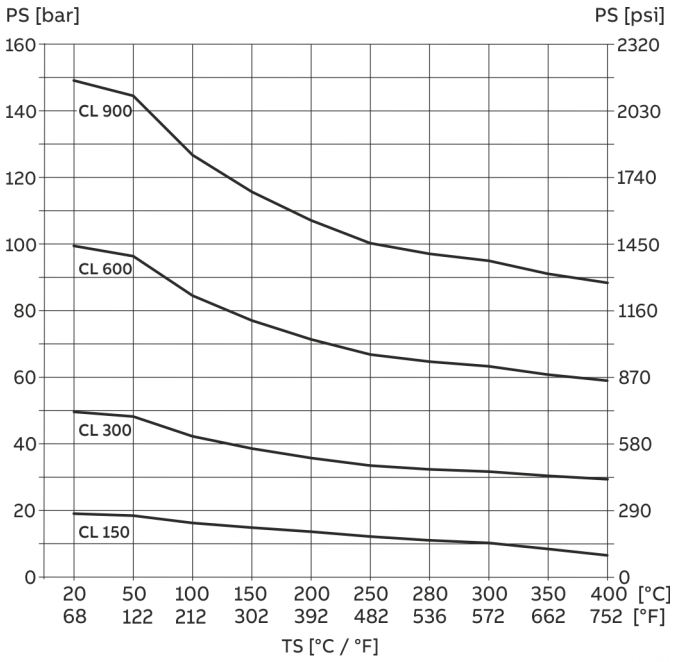


Figura 24: raccordo di processo flangia ASME

… 5 Installazione

Montaggio del sensore di misura

Durante il montaggio, tenere presenti i seguenti punti:

- Per gli apparecchi in forma separata, è necessario verificare l'abbinamento corretto tra sensore di misura e trasduttore di misura.
- La direzione del flusso deve corrispondere all'indicazione eventualmente presente.
- Rispettare la coppia massima di serraggio di tutti i raccordi flangiati.
- Montare gli apparecchi senza sottoporli a sollecitazioni meccaniche (torsione, flessione).
- In caso di montaggio di wafer con controflange parallele, utilizzare sempre guarnizioni adeguate.
- Le guarnizioni devono essere fatte di un materiale resistente al fluido di misura e alla sua temperatura.
- Le tubazioni non devono esercitare sull'apparecchio forze e coppie non ammissibili.
- Rimuovere i tappi nei pressacavi filettati solo prima di montare i cavi elettrici.
- Prestare attenzione alla corretta posizione delle guarnizioni del coperchio dell'apparecchio. Chiudere bene il coperchio. Serrare a fondo le viti del coperchio.
- Non esporre alla luce solare diretta il convertitore di misura oppure dotarlo di un'apposita protezione.
- Nella scelta del luogo di montaggio, verificare che l'umidità non possa penetrare nella morsettiera o nell'alloggiamento del trasduttore.

Montaggio del misuratore di portata

Tenendo conto delle condizioni di montaggio, l'apparecchio può essere installato in un punto qualsiasi di una tubazione.

1. Collocare il tubo di misura pianoparallelo e centrato tra le tubazioni.
2. Applicare le guarnizioni tra le superfici di tenuta.

Nota

- Per ottenere risultati di misura ottimali, occorre centrare correttamente le guarnizioni e il tubo di misura.
- Per garantire un profilo di flusso privo di disturbi, le guarnizioni non devono sporgere all'interno della tubazione.

3. Collocare nei fori viti adatte.
4. Ingrassare leggermente i perni filettati.
5. Serrare i dadi procedendo a croce come illustrato nella figura seguente. Nella prima passata occorre applicare circa il 50 % della coppia di serraggio massima, nella seconda passata circa l'80 % e solo nella terza passata va applicata la coppia di serraggio massima.

Nota

Le coppie di serraggio delle viti dipendono, tra l'altro, dalla temperatura, dalla pressione e dal materiale delle viti e della guarnizione. Tenere presenti i regolamenti in materia.

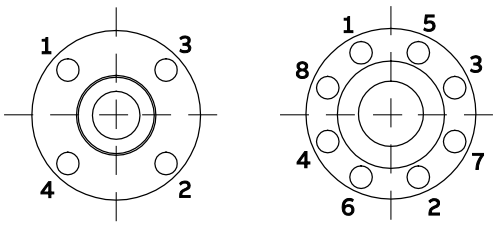
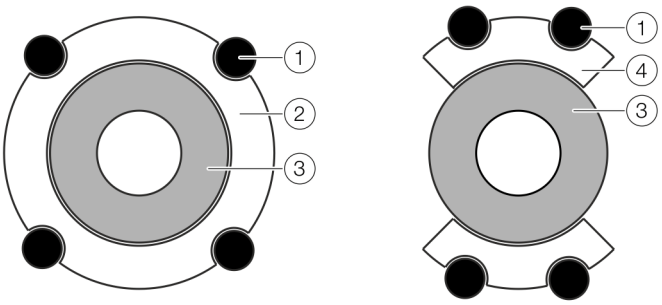


Figura 25: sequenza di serraggio delle viti della flangia

Centraggio degli apparecchi nel modello con wafer



① Bulloni
② Anello di centraggio
③ Tubo di misura (wafer)
④ Segmento di centraggio

Figura 26: centraggio degli apparecchi nel modello con wafer mediante anello o segmento

Il centraggio degli apparecchi con wafer (solo FSV400) avviene con i rispettivi perni tramite il diametro esterno del corpo del sensore.
In base al livello di pressione nominale, è possibile ordinare come accessori supplementari boccole per i perni, un anello di centraggio (fino a DN 80 (3 in) o segmenti di centraggio.

Regolazione della posizione del trasduttore di misura

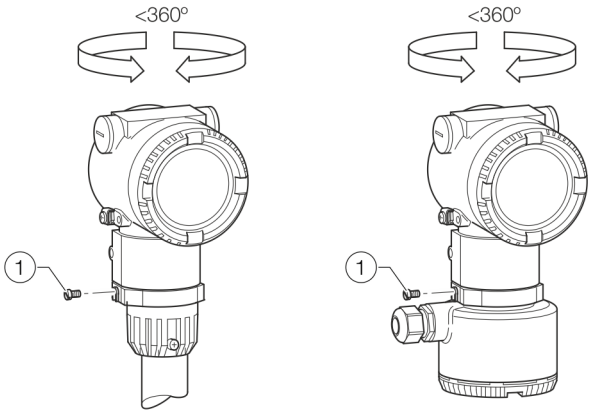
Rotazione dell'alloggiamento del trasduttore di misura

⚠ PERICOLO

Rischio di deflagrazione
Se le viti della scatola del trasduttore di misura sono svitate, la protezione antideflagrante è annullata.
- Prima della messa in servizio serrare tutte le viti della scatola del trasduttore di misura.

NOTA

Danni ai componenti!
- L'alloggiamento del trasduttore di misura non deve essere sollevato senza aver prima estratto il cavo. In caso contrario, il cavo potrebbe strapparsi.
- L'alloggiamento del trasduttore di misura non deve essere ruotato di oltre 360 gradi.



① Vite di sicurezza

Figura 27: rotazione dell'alloggiamento del trasduttore di misura

1. Allentare la vite di sicurezza sull'alloggiamento del trasduttore di misura con una chiave a brugola da 4 mm.
2. Ruotare l'alloggiamento del trasduttore di misura nella direzione desiderata.
3. Serrare la vite di sicurezza.

… 5 Installazione

… Regolazione della posizione del trasduttore di misura

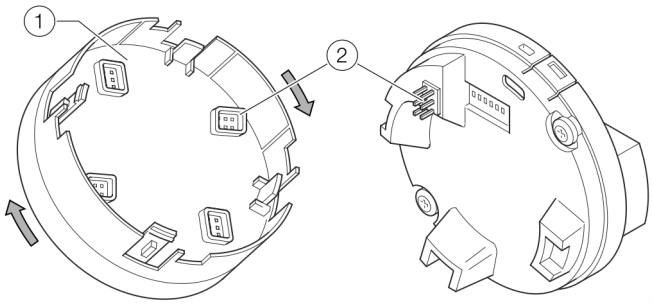
Rotazione del display LCD

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di lesioni dovuto a componenti sotto tensione elettrica!

Se l'alloggiamento è aperto, la protezione da contatto accidentale è annullata e l'immunità elettromagnetica limitata.

- Prima di aprire l'alloggiamento, scollegare l'alimentazione.



① Display LCD ② Raccordo a innesto

Figura 28: rotazione del display LCD

Per garantire una leggibilità e un controllo migliorati dell'indicatore LCD, è possibile ruotarlo con incrementi di 90°.

1. Svitare il coperchio anteriore dell'alloggiamento.
2. Estrarre l'indicatore LCD e applicarlo nella posizione desiderata.
3. Serrare il coperchio anteriore dell'alloggiamento.

NOTA

Riduzione del grado di protezione IP!

Riduzione del grado di protezione IP a causa del montaggio errato o del danneggiamento della guarnizione O-Ring.

- Chiudendo il coperchio dell'alloggiamento, verificare che la guarnizione O-Ring sia posizionata correttamente.

Apertura e chiusura dell'alloggiamento

⚠ PERICOLO

Pericolo di esplosione in caso di funzionamento dell'apparecchio con alloggiamento del trasduttore di misura o morsettiera aperta!

Prima di aprire l'alloggiamento del trasduttore di misura o la morsettiera, verificare quanto segue:

- Deve essere presente un permesso per l'uso del fuoco.
- Verificare che non sussista alcun pericolo di esplosione.
- Prima dell'apertura, disattivare l'alimentazione e attendere per un tempo t > 2 minuti.

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di lesioni dovuto a parti sotto tensione!

Interventi non conformi ai collegamenti elettrici possono causare folgorazione elettrica.

- Prima di collegare l'apparecchio, scollegare l'alimentazione.
- Rispettare le norme e le direttive vigenti durante il collegamento elettrico.

NOTA

Riduzione del grado di protezione IP

- Verificare l'integrità della guarnizione O-Ring prima di chiudere il coperchio dell'alloggiamento, se necessario sostituirla.
- Chiudendo il coperchio dell'alloggiamento, verificare che la guarnizione O-Ring sia posizionata correttamente.

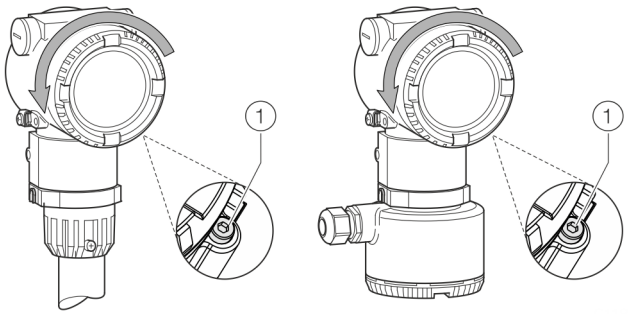


Figura 29: sicura del coperchio (esempio)

Per aprire l'alloggiamento, sbloccare la sicura del coperchio avvitando la vite Allen ①.

Dopo aver chiuso l'alloggiamento, bloccare il coperchio svitando la vite Allen ①.

Nota
Lo svitamento del coperchio dell'alloggiamento dopo un periodo di tempo di diverse settimane può richiedere uno sforzo maggiore.
La causa di questo effetto va ricercata nel tipo di guarnizione e non nella filettatura.

Nota
Dopo aver richiuso il coperchio dell'alloggiamento del trasduttore, spegnere per breve tempo l'apparecchio utilizzando i tasti capacitivi del display LCD con TTG-(Through-The-Glass). In questo modo, viene effettuata la taratura della sensibilità dei tasti con conseguente ottimizzazione della loro funzionalità.

6 Collegamenti elettrici

Norme di sicurezza

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di lesioni dovuto a parti sotto tensione!
Interventi non conformi ai collegamenti elettrici possono causare folgorazione elettrica.
- Prima di collegare l'apparecchio, scollegare l'alimentazione.
- Rispettare le norme e le direttive vigenti durante il collegamento elettrico.

Nota
Se si utilizza l'apparecchio in una zona a rischio di deflagrazione, è necessario osservare anche i dati sulla temperatura indicati in **Impiego in zone a rischio di esplosione** a pagina 6!

Il collegamento elettrico deve essere realizzato solo da tecnici qualificati e conformemente agli schemi di collegamento.
Per non ridurre la classe di protezione IP, osservare le avvertenze sul collegamento elettrico riportate nel manuale.
Mettere a terra il sistema di misura secondo le richieste.

… 6 Collegamenti elettrici

Cavo di segnale

Per gli apparecchi con forma separata, il trasduttore di misura e il sensore di misura vengono collegati con un cavo segnale.

Il cavo segnale utilizzato deve soddisfare i seguenti requisiti tecnici.

Specifiche del cavo	
Impedenza	Da 70 a 120 Ω
Resistenza alla tensione	500 V
Diametro esterno	Da 6 a 12 mm (da 0,24 a 0,47 in)
Struttura cavo	3×2×0,75 mm^2, twisted pair
Sezione del conduttore	0,75 mm^2
Schermatura	Intrecciato in rame con rivestimento di circa l'85 %
Campo di temperatura	A seconda dell'applicazione, in caso di impiego in aree a rischio deflagrazione è necessario osservare le indicazioni riportate in **Resistenza alla temperatura dei cavi di collegamento** a pagina 8.
Lunghezza massima cavo di segnale	30 m (98 ft)

Raccomandazioni per i cavi

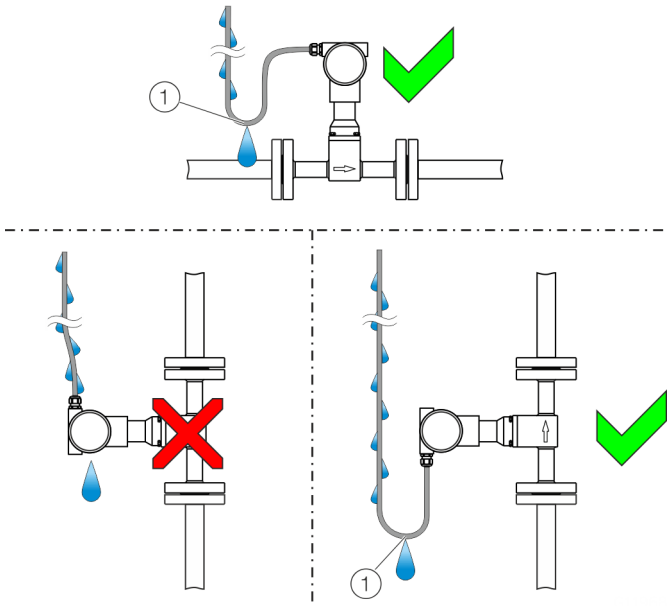
Per le applicazioni standard, si consiglia di utilizzare il cavo di segnale ABB.

Il cavo di segnale ABB soddisfa le specifiche cavo riportate sopra ed è utilizzabile senza limitazioni fino a una temperatura ambiente di $T_{amb.}$ = 80 °C (176 °F).

Cavo di segnale ABB	**Codice articolo**
5 m (16 ft), dotazione standard	3KXF065068U0200
10 m (33 ft)	3KXF065068U0300
20 m (65 ft)	3KXF065068U0400
30 m (98 ft)	3KXF065068U0500

Posa dei cavi di collegamento

Nella posa del cavo di collegamento del sensore di misura predisporre un anello di sgocciolamento (curva a U).
Nel montaggio verticale del sensore di misura, i passacavi devono essere rivolti verso il basso.
Se necessario, ruotare l'alloggiamento del trasduttore di misura.



① Anello di sgocciolamento

Figura 30: posa dei cavi di collegamento

Passacavi filettati

Il collegamento elettrico viene realizzato mediante passacavi da ½ in-NPT o con filettatura M20 × 1,5.

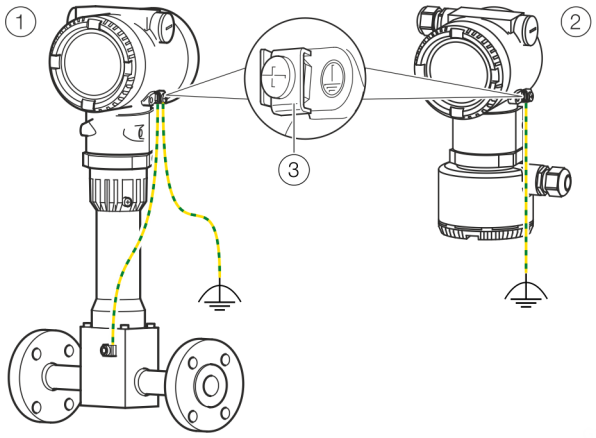
Apparecchi con filettatura M20 × 1,5
Gli apparecchi con filettatura M20 x 1,5 vengono forniti con pressacavi e tappi già installati in fabbrica.

Apparecchi con filettatura ½ in-NPT
I tappi di trasporto forniti in dotazione non garantiscono la classe di protezione IP 4X / IP 67 e non hanno nessuna omologazione per l'impiego in zone a rischio di esplosione.
I tappi di trasporto devono essere sostituiti durante l'installazione dell'apparecchio con pressacavi filettati o tappi adatti.
Nella scelta dei pressacavi filettati o dei tappi è necessario osservare la classe di protezione IP o la protezione antideflagranti necessarie!
Per garantire la classe di protezione IP 4X / IP 67, i pressacavi filettati / tappi devono essere avvitati utilizzando un sigillante adatto.

Messa a terra

NOTA

Impatto sulla misurazione
Impatto sulla misurazione da parte di interferenze elettriche esterne (interferenze CEM).
- Gli apparecchi raffigurati devono essere collegati a terra per impedire gli effetti delle interferenze elettriche esterne (interferenze CEM) sulla misurazione.



① Forma compatta e sensore di misura in forma separata
② Trasduttore di misura in forma separata
③ Morsetto di messa a terra

Figura 31: morsetti per presa di terra

Per la messa a terra (PE) del trasduttore di misura o il collegamento di un conduttore di protezione, sia all'esterno dell'alloggiamento che nel vano di collegamento è presente un punto di connessione. Entrambi i morsetti sono intercollegati elettricamente.

Per evitare differenze di potenziale, si consiglia una messa a terra su 3 punti come illustrato nella **Figura 31**.

Tali punti di connessione possono essere utilizzati se per il tipo di alimentazione prescelto o il grado di protezione antideflagrante utilizzato, le disposizioni nazionali prescrivono la messa a terra o il collegamento di un conduttore di protezione.

1. Svitare il morsetto a vite sull'alloggiamento del trasduttore di misura o sull'alloggiamento del VortexMaster / SwirlMaster.
2. Inserire il capocorda di massa a forcella tra i due marcatori metallici nel morsetto svitato.
3. Serrare il morsetto a vite.

… 6 Collegamenti elettrici

Apparecchi con comunicazione HART®

Nota

Il protocollo HART® non è un protocollo sicuro (nel senso di una sicurezza informatica o di una cybersicurezza), pertanto il suo utilizzo per l'applicazione prevista va valutato a monte per stabilirne con certezza l'adeguatezza.

Uscita di corrente / HART

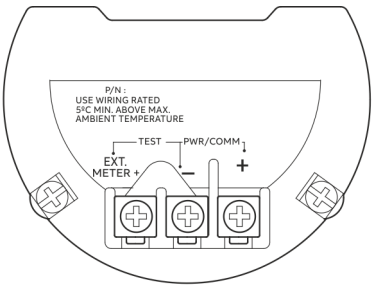


Figura 32: morsetto di collegamento FSx430 (senza uscita binaria)

Morsetto	Funzione / Nota
PWR/COMM +	Alimentazione, uscita corrente- / uscita
PWR/COMM –	HART
EXT. METER	Non occupato

Uscita corrente / HART, uscita digitale e ingresso analogico

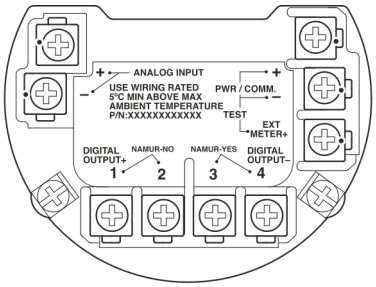


Figura 33: morsetto di collegamento FSx450 o FSx430 con uscita binaria

Morsetto	Funzione / Nota
PWR/COMM +	Alimentazione, uscita corrente / uscita HART
PWR/COMM –	
EXT. METER +	Uscita in corrente da 4 a 20 mA per display esterno
DIGITAL OUTPUT 1+	Uscita digitale, polo positivo
DIGITAL OUTPUT 2	Ponte dopo il morsetto 1+, uscita NAMUR disattivata
DIGITAL OUTPUT 3	Ponte dopo il morsetto 4-, uscita NAMUR attivata
DIGITAL OUTPUT 4–	Uscita digitale, polo negativo
ANALOG INPUT +	Ingresso analogico da 4 a 20 mA per trasduttore di
ANALOG INPUT –	misura esterno, ad es. per temperatura, pressione, ecc.

Alimentazione

Apparecchi con comunicazione HART®	
Morsetti	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Tensione di alimentazione	Da 12 a 42 V DC
Ondulazione residua	Massimo 5 % oppure U_{SS} = ±1,5 V
Potenza assorbita	< 1 W

U_{SS} Valore picco-picco della tensione

Uscita corrente / HART

Solo negli apparecchi con comunicazione HART.

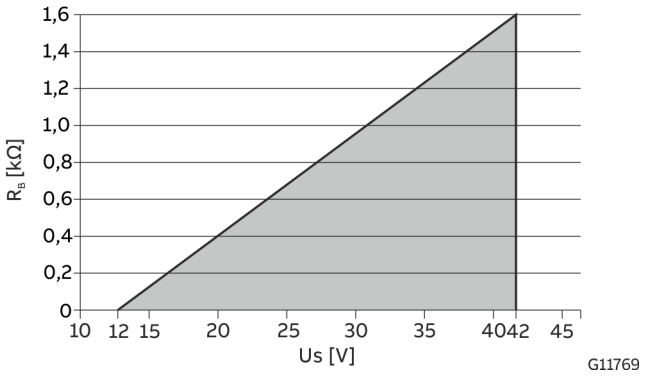
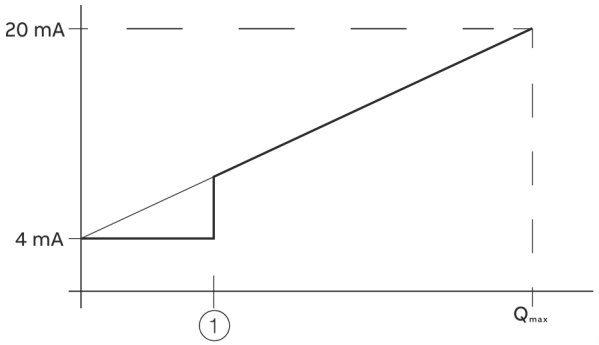


Figura 34: diagramma di carico dell'uscita in corrente: carico in funzione della tensione di alimentazione

Apparecchi con comunicazione HART®	
Morsetti	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Carico minimo R_B	250 Ω
Il carico R_B viene calcolato in funzione della tensione di rete U_S e della corrente di segnale I_B scelta mediante la seguente formula:	
$R_B = U_S / I_B$	
R_B Resistenza di carico	
U_S Tensione di alimentazione	
I_B Signalstrom	

Soppressione della quantità minima



(1) Quantità minima

Figura 35: comportamento dell'uscita di corrente

L'uscita in corrente si comporta come illustrato in figura.
Al di sopra della quantità minima, la curva di corrente si sviluppa come linea retta in funzione della portata.

- Portata = 0, uscita di corrente = 4 mA
- Portata = Q_{max}, uscita di corrente = 20 mA

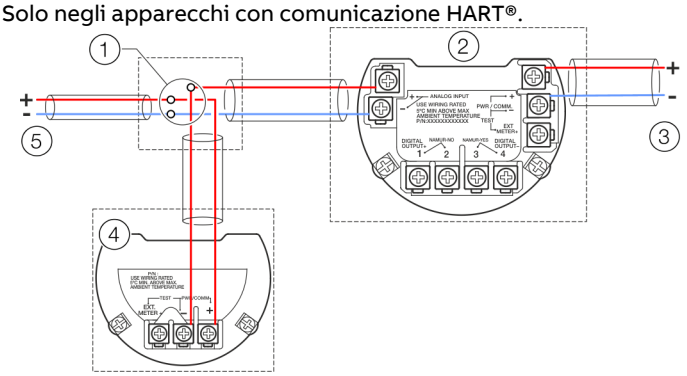
Attivando la funzione di soppressione della quantità minima, la portata viene impostata sotto la quantità minima 0 e l'uscita in corrente viene impostata su 4 mA.

… 6 Collegamenti elettrici

… Apparecchi con comunicazione HART®

Ingresso analogico da 4 a 20 mA

Solo negli apparecchi con comunicazione HART®.



1. Posizione dei morsetti in morsettiere separate
2. VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
3. Alimentazione VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
4. Trasduttore di misura esterno
5. Alimentazione di trasduttori di misura esterni

Figura 36: collegamento di trasduttori di misura sull'ingresso analogico (esempio)

Ingresso analogico da 4 a 20 mA	
Morsetti	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT–
Tensione di esercizio	Da 16 a 30 V DC
Corrente di ingresso	Da 3,8 a 20,5 mA
Resistenza apparente	90 Ω

All'uscita analogica può essere collegato un trasduttore di misura esterno con uscita in corrente da 4 a 20 mA:

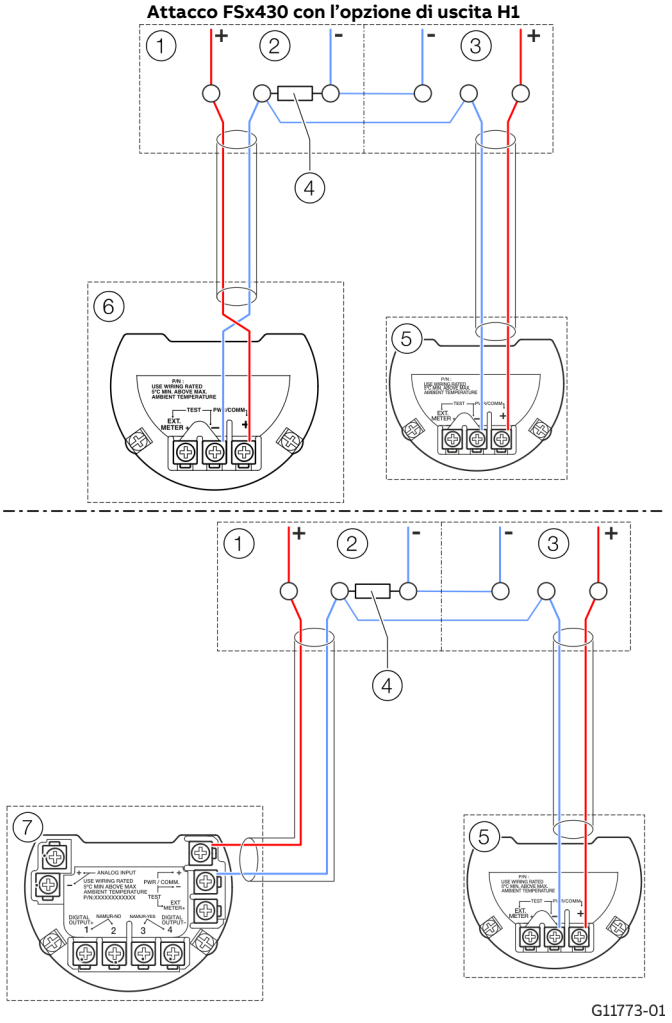
- Trasduttore di misura della pressione, ad esempio ABB Modello 261 / 266
- Trasduttore di misura della temperatura
- Analizzatore gas per il contenuto netto di metano nel biogas
- Densitometro o misuratore di massa per un segnale della densità.

L'uscita analogica può essere configurata tramite software:

- Ingresso per la misurazione della pressione ai fini della compensazione della pressione per misurare la portata di gas e vapore.
- Ingresso per la misurazione della temperatura del fluido in ritorno ai fini della misurazione dell'energia.
- Ingresso per la misurazione del contenuto netto di metano nel biogas
- Ingresso per la misurazione della densità per il calcolo della portata di massa.

Comunicazione HART® con il trasduttore di misura esterno

Solo negli apparecchi con comunicazione HART®.



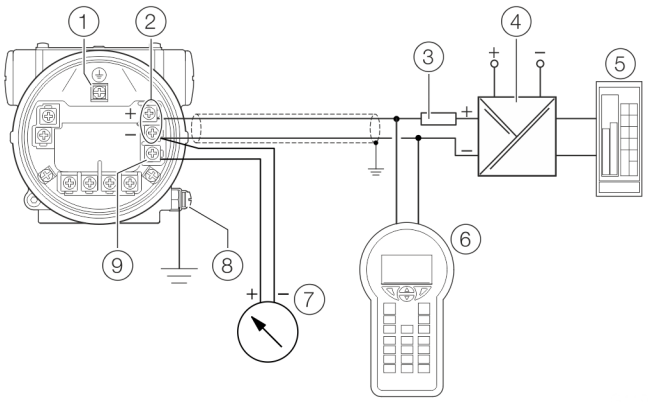
1. Quadro elettrico
2. Alimentazione
3. Alimentazione di trasduttori di misura esterni
4. Resistenza carico
5. Trasduttore di misura della pressione esterno
6. FSx430 con l'opzione di uscita H1
7. FSx450 o FSx430 con l'opzione di uscita H5

Figura 37: collegamento di trasduttori di misura con comunicazione HART (esempio)

Attraverso l'uscita di corrente / HART (da 4 a 20 mA) è possibile collegare un trasduttore di misura della pressione con comunicazione HART. Il trasduttore di misura esterno deve funzionare in modalità operativa Burst HART, ad es. il modello 266 ABB del trasduttore di misura della pressione, o il modello 261 con opzione di ordinazione “P6 – HART-Burst-Modus”.
Il trasduttore di misura del VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 supporta la comunicazione HART fino al protocollo HART7.

Nota
Mentre il trasduttore di misura della pressione comunica in modalità BURST, il VortexMaster / SwirlMaster non è in grado di comunicare tramite HART con un sistema di controllo o uno strumento di configurazione, in quanto i segnali BURST hanno la precedenza sulla comunicazione HART ciclica.

Esempio di collegamento comunicazione HART®



1. Morsetto di terra interno
2. Alimentazione, uscita corrente / uscita HART
3. Resistenza di carico
4. Alimentazione / Isolatore di alimentazione
5. SPS / PLS
6. HART-Handheld-Terminal
7. Display esterno
8. Morsetto di terra esterno
9. Morsetto del display esterno

Figura 38: comunicazione HART (esempio)

Per il collegamento del segnale / della tensione di alimentazione devono essere utilizzati cavi ritorti con diametro die conduttori da 18 a 22 AWG / da 0,8 a 0,35 mm^2 fino a una lunghezza massima di 1500 m (4921 ft). Per cavi più lunghi, è richiesta una sezione del cavo maggiore.
Nei cavi schermati, la schermatura può essere applicata solo su un lato (non su entrambi i lati).
Per la messa a terra del trasduttore di misura, è possibile utilizzare anche il morsetto interno opportunamente contrassegnato.
Il segnale di uscita (da 4 a 20 mA) e l'alimentazione passano sulla stessa coppia di conduttori.
Il trasduttore di misura funziona con una tensione di alimentazione compresa nell'intervallo tra 12 e 42 V DC. Per gli apparecchi con grado di protezione antideflagrante "Ex ia, sicurezza intrinseca" (omologazione FM, CSA e SAA) non deve essere superata la tensione di alimentazione di 30 V CC. In alcuni Paesi, la tensione di alimentazione massima è limitata a valori inferiori. La tensione di alimentazione consentita è riportata sulla targhetta posta nella parte superiore del trasduttore di misura.

Nota
Le modifiche apportate alla configurazione vengono salvate nella memoria del sensore in assenza di comunicazione HART. Per salvare le modifiche in modo sicuro, è importante assicurarsi di chiudere la comunicazione HART prima di scollegare l’apparecchio dalla rete.

… 6 Collegamenti elettrici

… Apparecchi con comunicazione HART®

La lunghezza possibile del cavo dipende dalla capacità complessiva e dalla resistenza complessiva e può essere stimata sulla base della seguente formula:

$$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{Ci + 10000}{C}$$

L Lunghezza del cavo in metri

R Resistenza complessiva in Ω

C Capacità del cavo

C_i Capacità interna massima in pF degli apparecchi di campo HART presenti nel circuito

Evitare una posa insieme ad altri cavi di corrente (con carico induttivo ecc.) e la vicinanza a grandi impianti elettrici.
Il terminale handheld HART può essere collegato ad un qualsiasi punto di collegamento nel circuito, a condizione che in quest'ultimo sia presente una resistenza di almeno 250 Ω. Con una resistenza inferiore a 250 Ω, è necessario predisporre una resistenza aggiuntiva per consentire la comunicazione. Il terminale handheld viene collegato tra resistenza e trasduttore di misura, non tra resistenza e alimentatore.

Apparecchi con comunicazione Modbus®

Nota
Il protocollo Modbus® non è un protocollo sicuro (nel senso di una sicurezza informatica o di una cybersicurezza), pertanto il suo utilizzo per l'applicazione prevista va valutato a monte per stabilirne con certezza l'adeguatezza.

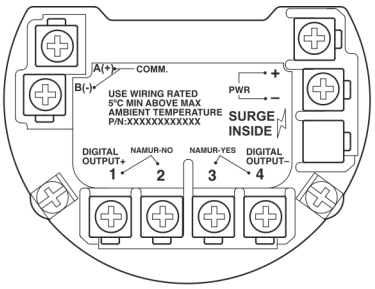


Figura 39: Morsetti di collegamento FSx430

Morsetti	Funzione / Nota
PWR +	Alimentazione
PWR –	
A (+)	Interfaccia Modbus RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT 1+	Uscita digitale, polo positivo
DIGITAL OUTPUT 2	Ponte dopo il morsetto 1+, uscita NAMUR disattivata
DIGITAL OUTPUT 3	Ponte dopo il morsetto 4–, uscita NAMUR attivata
DIGITAL OUTPUT 4–	Uscita digitale, polo negativo

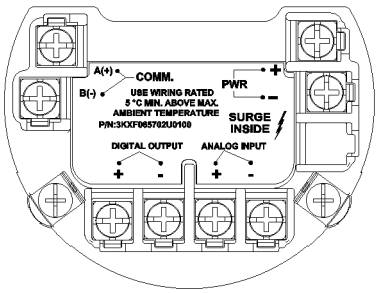


Figura 40: Morsetti di collegamento FSx450

Morsetti	Funzione / Nota
PWR +	Alimentazione
PWR –	
A (+)	Interfaccia Modbus RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT +	Uscita digitale, polo positivo
DIGITAL OUTPUT –	Uscita digitale, polo negativo
ANALOG INPUT +	Uscita analogica, polo positivo
ANALOG INPUT -	Uscita analogica, polo negativo

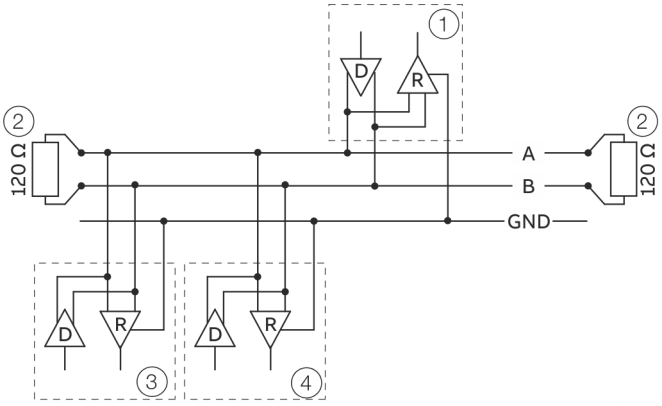
Alimentazione

Apparecchi con comunicazione Modbus®	
Morsetti	PWR + / PWR –
Tensione di alimentazione	Da 9 a 30 V DC
Ondulazione residua	Massimo 5 % oppure U_{SS} = ±1,5 V
Potenza assorbita	< 1 W

U_{SS} Valore picco-picco della tensione

Comunicazione Modbus

L'utilizzo del protocollo Modbus consente lo scambio di informazioni tra apparecchi di vari produttori tramite lo stesso bus di comunicazione, senza la necessità di utilizzare apparecchi di interfaccia speciali.
Ad una linea Modbus possono essere collegati fino a 32 apparecchi. La rete Modbus può essere ampliata tramite un Repeater.



1 Modbus-Master
2 Resistenza del collegamento
3 Modbus-Slave 1
4 Modbus-Slave da n a 32

Figura 41: rete Modbus (esempio)

Interfaccia Modbus	
Configurazione	Tramite l'interfaccia Modbus, in combinazione con Asset Vision Basic (DAT200) e un corrispondente driver DTM (Device Type Manager)
Trasmissione	Modbus RTU - Connessione seriale RS485
Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600 bps Impostazione di fabbrica: 9600 bps
Parità	nessuna, pari, dispari Impostazione di fabbrica: nessuna
Tempo di risposta tipico	< 100 millisecondi
Response Delay Time	Da 0 a 200 millisecondi Impostazione di fabbrica: 50 millisecondi
Indirizzo apparecchio	Da 1 a 247 Impostazione di fabbrica: 247
Register address offset	One base, Zero base Impostazione di fabbrica: One base

… 6 Collegamenti elettrici

… Apparecchi con comunicazione Modbus®

Specifiche del cavo

La lunghezza massima consentita dipende dalla velocità di trasmissione, dal cavo (diametro, capacità, impedenza caratteristica), dal numero di carichi nella catena di apparecchi e dalla configurazione della rete (2 o 4 conduttori).

- Con una velocità di trasmissione di 9600 e una sezione del conduttore di almeno 0,14 mm^2 (AWG 26), la lunghezza massima corrisponde a 1000 m (3280 ft).
- Se si utilizza un cavo a 4 conduttori come cavo a 2 fili, la lunghezza massima deve essere dimezzata.
- Le linee derivate devono essere brevi (massimo 20 m (66 ft)).
- Se si utilizza un ripartitore con "n" collegamenti, ciascuna derivazione può avere una lunghezza massima di 40 m (131 ft) diviso "n".

La lunghezza massima del cavo dipende dal tipo di cavo utilizzato. Vanno applicati i seguenti valori di riferimento:

- Fino a 6 m (20 ft):
  cavo con schermatura standard o cavo twisted-pair.
- Fino a 300 m (984 ft):
  doppio cavo twisted-pair con schermatura a lamina totale e cavo di massa integrato.
- Fino a 1200 m (3937 ft):
  doppio cavo twisted-pair con schermature a lamina singola e cavi di massa integrati. Esempio: Belden 9729 o cavo equivalente.

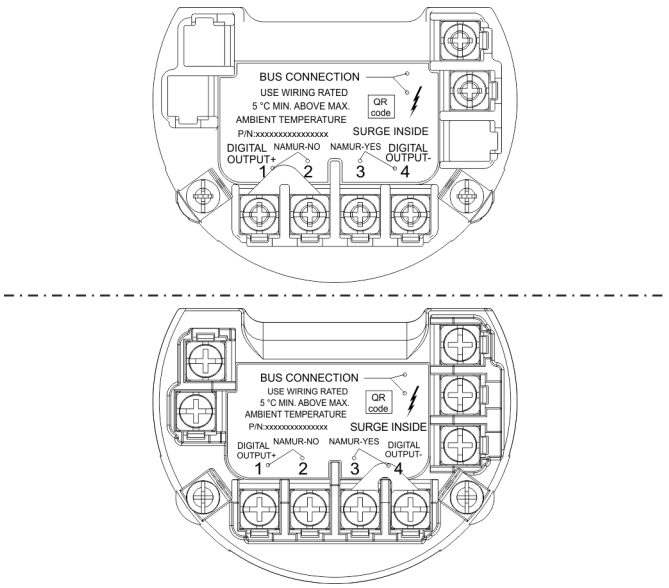
I cavi di categoria 5 possono essere utilizzati per la comunicazione Modbus RS485 fino a una lunghezza massima di 600 m (1968 ft). Per le coppie simmetriche nei sistemi RS485, è preferibile un'impedenza caratteristica di oltre 100 Ω, specialmente con una velocità di trasmissione equivalente o superiore a 19200 baud.

Apparecchi con comunicazione PROFIBUS PA® o FOUNDATION-Fieldbus®

Nota

Il protocollo PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus® non è un protocollo sicuro (nel senso di una sicurezza informatica o di una cybersicurezza), pertanto il suo utilizzo per l'applicazione prevista va valutato a monte per stabilirne con certezza l'adeguatezza.

Esecuzione standard



Versione con protezione CEM maggiorata secondo NE21

(codice di ordinazione "apparecchi con equipaggiamento addizionale - G4")

Figura 42: morsetti di collegamento

Morsetto	Funzione / Nota
BUS CONNECTION	Alimentazione e interfaccia PROFIBUS PA® /
BUS CONNECTION	FOUNDATION Fieldbus®
DIGITAL OUTPUT 1+*	Uscita digitale, polo positivo
DIGITAL OUTPUT 2*	Ponte dopo il morsetto 1+, uscita NAMUR disattivata
DIGITAL OUTPUT 3*	Ponte dopo il morsetto 4–, uscita NAMUR attivata
DIGITAL OUTPUT 4–*	Uscita digitale, polo negativo

* Non attivo per gli apparecchi con comunicazione FOUNDATION Fieldbus®.

Specifiche del cavo

Il cavo Fieldbus per il collegamento degli apparecchi devi rispettare le seguenti specifiche.

Resistenza di anello R

Da 15 a 150 Ω/km

Induttanza L

Da 0,4 a 1 µH/km

Capacità C

Da 80 a 200 nF/km

Lunghezza del cavo

Conduttura derivata: massimo 30 m

Conduttura principale: massimo 1 km

Terminazione del bus

Passiva su entrambe le estremità della conduttura principale bus

(RC-maglia R = da 90 a 100 Ω, C = da 0 a 2,2 µF)

Alimentazione

Apparecchi con comunicazione PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®.	
Morsetti	BUS CONNECTION
Tensione di alimentazione	Da 9 a 32 V DC
Corrente assorbita	da ~ 10 fino a 20 mA

… 6 Collegamenti elettrici

Collegamento del modello con forma separata

NOTA

Deterioramento della funzionalità dell'apparecchio
Deterioramento della funzionalità dell'apparecchio a causa dell'errato abbinamento del sensore di misura e del trasduttore di misura.
Il corretto abbinamento può essere identificato attraverso il numero di serie stampigliato sulla targhetta.

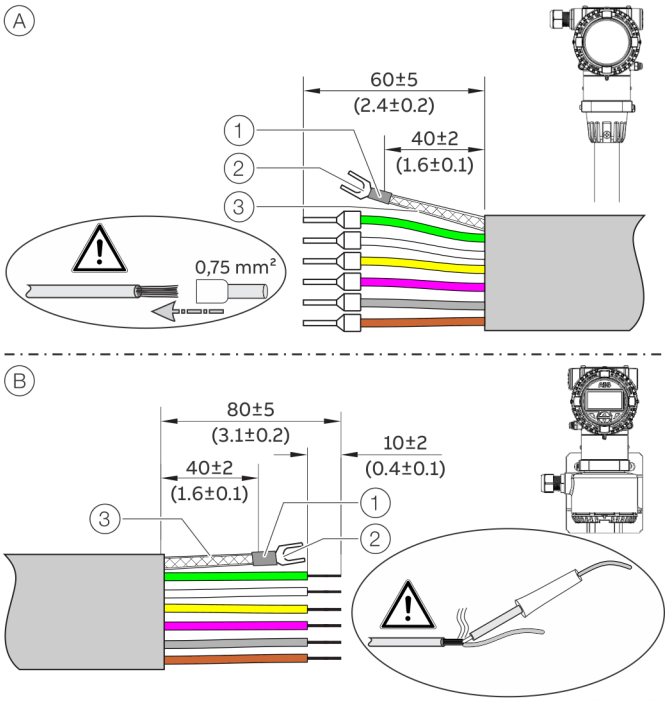
- Assicurarsi che il sensore di misura e il trasduttore di misura siano stati abbinati correttamente.

Un cavo di segnale collega il sensore di misura al trasduttore di misura. Il cavo è fissato saldamente al traduttore di misura, ma in caso di necessità può essere staccato.
Durante l'installazione del cavo di segnale, osservare i seguenti punti:

- Il cavo di segnale deve essere installato seguendo la via più breve tra il sensore di misura e il trasduttore di misura. Se necessario, accorciare il cavo di segnale.
- La lunghezza massima consentita del cavo di segnale è di 30 m (99 ft).
- Non posare il cavo di segnale in prossimità di macchinari elettrici ed elementi di commutazione di grandi dimensioni che generano intensi campi di dispersione, impulsi elettromagnetici e fenomeni di induzione magnetica. Se non è possibile evitarlo, collocare il cavo di segnale in un tubo metallico collegato a massa.
- Effettuare con attenzione tutti i collegamenti ai morsetti.
- Sistemare i conduttori del cavo di segnale nella morsettiera in modo tale da impedire che possano essere soggetti a vibrazioni.

Assemblaggio del cavo di segnale

Il cavo di segnale è disponibile in quattro lunghezze standard: 5 m (16,4 ft), 10 m (32,8 ft), 20 m (65,6 ft) e 30 m (98,4 ft).
Le estremità del cavo sono già predisposte per l'installazione.



Ⓐ Sensore di misura
Ⓑ Trasduttore di misura
① Guaina termorestringente Ø 4 mm, lunghezza 10 mm
② Capocorda a forcella
③ Guaina termorestringente Ø 2,3 mm, lunghezza 40 mm (schermatura)

Figura 43: dimensioni in mm (in.) del cavo di segnale

Il cavo di segnale può anche essere tagliato alla lunghezza preferita. Le estremità dei cavi devono essere assemblate come illustrato nella figura Figura 43:

- Intrecciare e tagliare i fili della schermatura, quindi isolarla con la guaina termorestringente ③. Crimpare un capocorda a forcella ② e isolare la crimpatura con una guaina termorestringente ①.
- Applicare i capicorda sul lato sensore di misura (0,75 mm^2).
- Intrecciare e saldare i conduttori sul lato trasduttore di misura.

Collegamento del cavo di segnale

⚠ PERICOLO

Pericolo di esplosione in caso di funzionamento dell'apparecchio con l'alloggiamento del trasduttore di misura o la morsettiera aperta!

Prima di aprire l'alloggiamento del trasduttore di misura o la morsettiera, verificare quanto segue:

- Deve essere presente un permesso per l'uso del fuoco.
- Verificare che non sussista alcun pericolo di esplosione.
- Prima dell'apertura, disattivare l'alimentazione e attendere per un tempo t > 2 minuti.

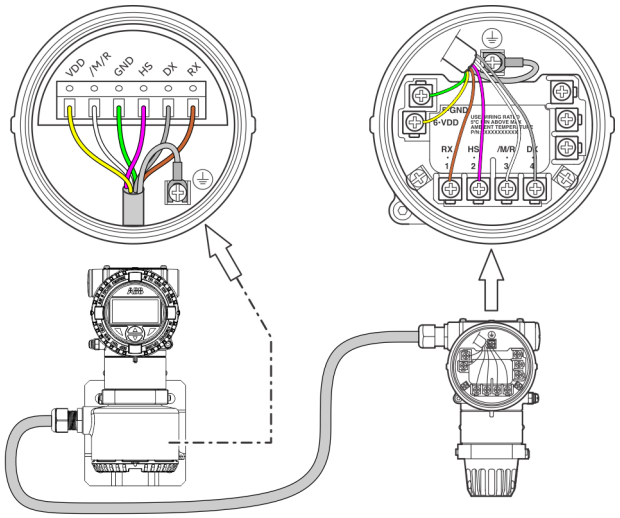


Figura 44: schema di collegamento

Morsetto	Colore / Funzione
VDD	giallo
/M/R	bianco
GND	Verde
HS	Rosa
DX	Grigio
RX	Marrone
⏚	Morsetto di terra (terra funzionale / Schermatura)

Nota

La schermatura del cavo di segnale funge anche da terra funzionale e pertanto deve essere collegato sia al sensore di misura che al trasduttore di misura.

1. Per il collegamento elettrico del sensore di misura al trasduttore di misura, utilizzare il cavo di segnale collegato al trasduttore.
2. Svitare i coperchi delle morsettiere sul trasduttore di misura e sul sensore di misura.
3. Predisporre il cavo di segnale secondo le prescrizioni (vedere Figura 43).
4. Inserire il cavo nella morsettiera attraverso il pressacavo filettato.
5. Serrare a fondo il pressacavo filettato.
6. Collegare i conduttori ai rispettivi morsetti (vedere Figura 44).
7. Utilizzando il capocorda a forcella, collegare la schermatura del cavo di segnale al morsetto di terra.
8. Riavvitare e serrare saldamente i coperchi delle morsettiere sul trasduttore di misura e sul sensore di misura. Prestare attenzione alla corretta posizione della guarnizione del coperchio.

7 Messa in servizio

Norme di sicurezza

⚠ PERICOLO

Pericolo di esplosione in caso di funzionamento dell'apparecchio con alloggiamento del trasduttore di misura o morsettiera aperta!

Prima di aprire l'alloggiamento del trasduttore di misura o la morsettiera, verificare quanto segue:

- Deve essere presente un permesso per l'uso del fuoco.
- Verificare che non sussista alcun pericolo di esplosione.
- Prima dell'apertura, disattivare l'alimentazione e attendere per un tempo t > 2 minuti.

⚠ ATTENZIONE

Pericolo di ustioni a causa di fluidi di misura ad alta temperatura.

La temperatura della superficie dell'apparecchio può superare, a seconda della temperatura del fluido da misurare, il valore di 70 °C (158 °F)!

- Prima di effettuare qualunque intervento sull'apparecchio, verificare che questo si sia raffreddato fino ad una temperatura accettabile.

Informazioni generali

La messa in funzione dell'apparecchio dipende dal tipo di comunicazione (HART®, Modbus® / PROFIBUS®, Foundation Fieldbus®).

La messa in funzione è suddivisa in una parte generale e una parte che dipende dalle informazioni del Fieldbus.

Messa in funzione generale

Della messa in funzione generale fanno parte i seguenti capitoli:

- **Controlli prima della messa in servizio** a pagina 49
- **Collegamento dell'alimentazione** a pagina 49
- **Verifica e configurazione delle impostazioni di base** a pagina 49

Per la messa in funzione degli apparecchi con comunicazione HART® e Modbus® vedere Apparecchi con comunicazione HART® e Modbus® a pagina 54.

Per la messa in funzione degli apparecchi con comunicazione PROFIBUS® e FOUNDATION Fieldbus® vedere Apparecchi con comunicazione PROFIBUS PA® o FOUNDATION-Fieldbus®. a pagina 73.

Uscita digitale

Non disponibile per gli apparecchi con comunicazione FOUNDATION Fieldbus®!

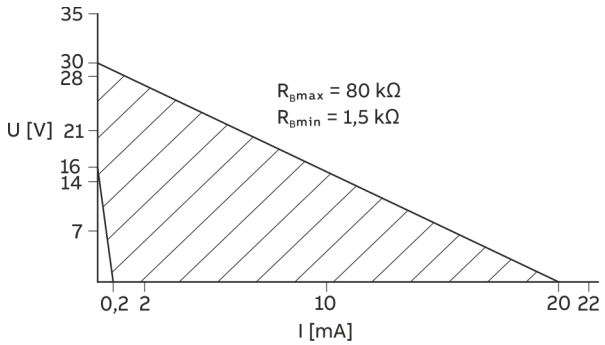
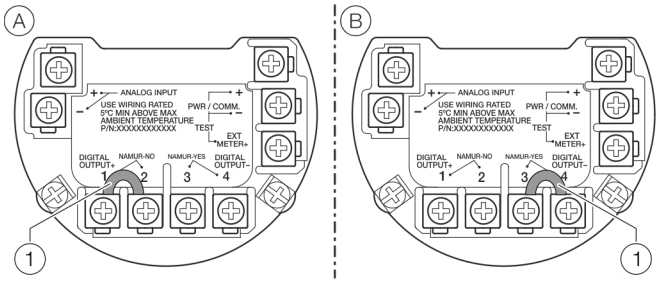


Figura 45: campo della tensione di alimentazione esterna e della corrente

Uscita digitale	
Tensione di esercizio	Da 16 a 30 V DC
Corrente di uscita	massimo 20 mA
Resistenza esterna R_B	1,5 kΩ ≤ R_B ≤ 80 kΩ
Uscita "chiusa"	0 V ≤ U_{low} ≤ 2 V
	2 mA ≤I_{low} ≤ 20 mA
Uscita "aperta"	16 V ≤ U_{high} ≤ 30 V
	0 mA ≤I_{high} ≤ 0,2 mA
Uscita impulsi	f_{max}: 10 kHz
	Ampiezza d'impulso: da 0,05 a 2000 ms
Uscita di frequenza	f_{max}: 10,5 kHz
Funzioni in uscita (configurabili)	Uscita di frequenza, uscita a impulsi, uscita binaria (on / off, ad es. segnale d'allarme)

L'uscita digitale opzionale può essere configurata tramite software come uscita di allarme, di frequenza o a impulsi. L'uscita digitale può essere configurata con un ponte come uscita NAMUR o a fotoaccoppiatore.



(1) Ponte

Figura 46: configurazione hardware uscita digitale

Configurazione iniziale	Ponte
Uscita a fotoaccoppiatore	1–2
Uscita NAMUR	3–4

Come impostazione predefinita, l'uscita è configurata come uscita a fotoaccoppiatore.

Nota
Il grado di protezione antideflagrante delle uscite resta invariato, indipendentemente dalla configurazione dell'uscita.
Gli apparecchi collegati all'uscita digitale devono soddisfare le norme Ex vigenti.

Controlli prima della messa in servizio

Prima della messa in servizio occorre controllare i seguenti punti:

- L'alimentazione è scollegata.
- L'alimentazione deve corrispondere ai dati riportati sulla targhetta.
- Corretto cablaggio come descritto in **Collegamenti elettrici** a pagina 35.
- Corretta messa a terra secondo **Messa a terra** a pagina 37.
- Le condizioni ambientali devono corrispondere ai valori indicati nei dati tecnici.
- Il sensore di misura deve essere montato in un luogo non soggetto a vibrazioni.
- I coperchi dell'alloggiamento e le relative sicure devono essere chiusi prima di collegare l'alimentazione.
- Per gli apparecchi in forma separata, è necessario verificare l'abbinamento corretto tra sensore di misura e trasduttore di misura.

Collegamento dell'alimentazione

1. Collegare l'apparecchio all'alimentazione.
   Dopo aver attivato l'alimentazione, i dati di sistema nella SensorMemory vengono confrontati con i valori memorizzati nel trasduttore di misura.
   - Se i dati di sistema non sono identici, viene effettuata la sincronizzazione automatica dei dati.

- Adesso il misuratore di portata è pronto per l'uso.
- I display LCD visualizza il processo in corso.

Controlli dopo l'attivazione dell'alimentazione
Dopo la messa in servizio dell'apparecchio occorre verificare i seguenti punti:

- I parametri sono configurati come descritto nel manuale operativo.
- Il punto zero del sistema è stabile.
  In caso contrario, è necessario eseguire una taratura del punto zero (vedere **Taratura del punto zero in condizioni di esercizio** a pagina 77).

Verifica e configurazione delle impostazioni di base

Su richiesta, l'apparecchio viene parametrizzato dal costruttore con i parametri richiesti dal cliente, altrimenti viene fornito con le impostazioni predefinite.

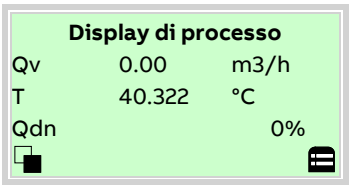
Parametro	Impostazione predefinita
Active Mode	Liquido Volume
Valore Uscita	Portata
Uscita Digitale	Nessuna funzione
Q_{max}	Impostato su Q_{max}DN, in base al diametro nominale del misuratore di portata.
Unità Q	m^3/h
Ingresso Analogico	Nessuna funzione
Ingresso HART	Nessuna funzione
Cuttoff Bassa Port.	4 %
Allarme Usc corrente	Allarme Basso
Allarme Basso	3,55 mA
Allarme Alto	22 mA

Parametrizzazione con l'opzione di menu Imp. Guidata

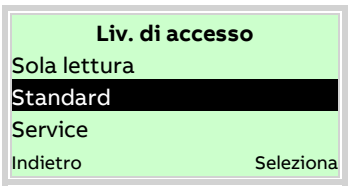
L'impostazione dei parametri più comuni è riassunta nel menu "Imp. Guidata". Tale menu offre il metodo più rapido per la configurazione dell'apparecchio. Con (Avanti) viene aperto il parametro immediatamente successivo.

Nota
Il display LCD dispone di tasti di comando capacitivi che consentono di controllare l'apparecchio anche se il coperchio dell'alloggiamento è chiuso.

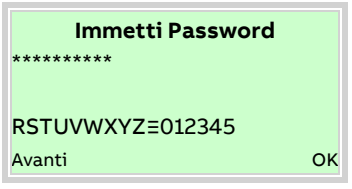
Aprire Imp. Guidata il menu



1. Con accedere al livello di configurazione.

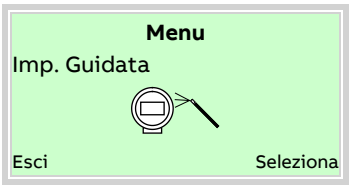


2. Con / selezionare “Standard”.
3. Con confermare la selezione.



4. Con confermare la password. Alla consegna la password non è definita e si può procedere senza immettere una password.

Nota
Per la sicurezza dei dati, si consiglia di impostare una Password.

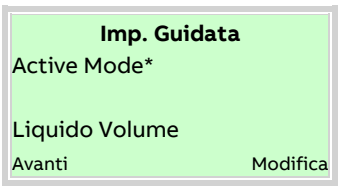


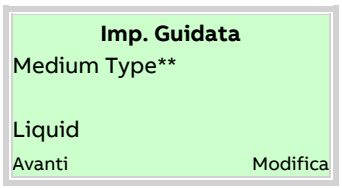
5. Con / selezionare “Imp. Guidata”.
6. Con confermare la selezione.

Selezione della lingua del menu

1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / selezionare la lingua desiderata.
3. Con confermare la selezione.

Selezione del modo operativo* / del fluido di misura**
Per ulteriori informazioni sul modo operativo, vedere **Modi operativi** a pagina 59.



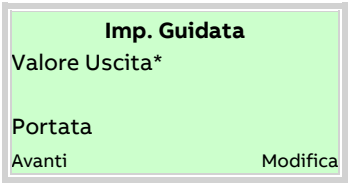


1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / selezionare il modo operativo* / il fluido di misura** desiderato.
3. Con confermare la selezione.

* Solo negli apparecchi con comunicazione HART® e Modbus®.

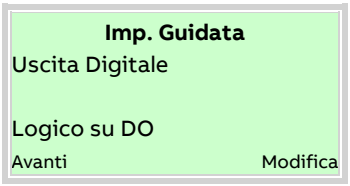
** Solo per gli apparecchi con comunicazione PROFIBUS PA® o FOUNDATION Fieldbus®.

Configurazione dell'uscita di corrente
Solo negli apparecchi con comunicazione HART®!



1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / selezionare il valore di processo desiderato per l'uscita di corrente.
3. Con confermare la selezione.

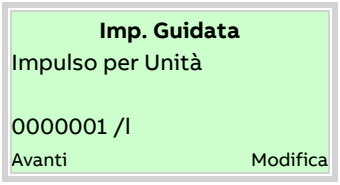
Configurazione dell'uscita digitale

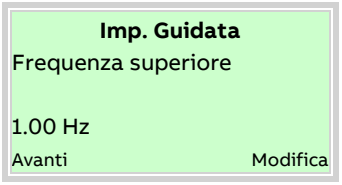


1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / selezionare il modo operativo desiderato per l'uscita digitale.

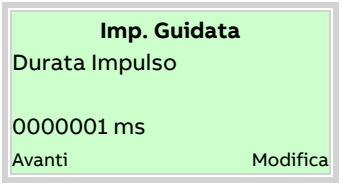
- Logico su DO: funzionamento come uscita di commutazione.
- Impulso su DO: nella modalità impulsi vengono emessi impulsi per unità di misura.
- Freq su DO: nella modalità frequenza viene emessa una frequenza proporzionale al valore della portata.

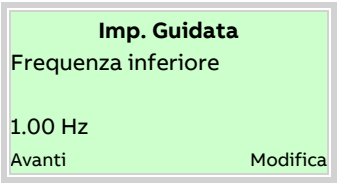
3. Con confermare la selezione.



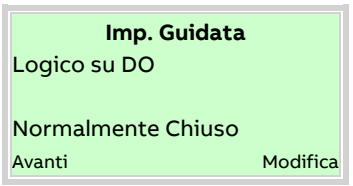


4. Con aprire la modalità di modifica.
5. Con / / impostare gli impulsi per unità di misura (Impulso su DO) o la frequenza superiore (Freq su DO).
6. Con confermare la selezione.



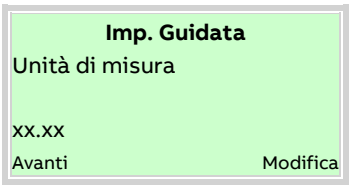


7. Con aprire la modalità di modifica.
8. Con / / impostare l'ampiezza dell'impulso (Impulso su DO) o la frequenza inferiore (Freq su DO).
9. Con confermare la selezione.



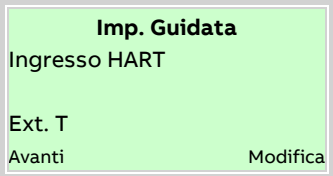
10. Con aprire la modalità di modifica.
11. Con / impostare il comportamento di commutazione dell'uscita binaria.
12. Con confermare la selezione.

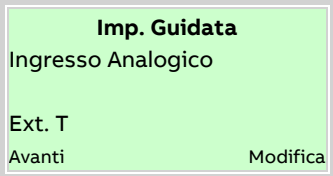
Selezione delle unità di misura
I seguenti menu consentono di selezionare le unità di misura dei seguenti valori: volume, massa, volume standard, energia, densità, temperatura, pressione, contatore di volumi, contatore di massa, contatore di volumi standard e contatore di energia.



1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / selezionare l'unità di misura desiderata per il valore di processo in questione.
3. Con confermare la selezione.

Configurazione dell'ingresso analogico / HART
Solo negli apparecchi con comunicazione HART®!





1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / selezionare la funzione desiderata per l'ingresso analogico / HART.

Ingresso HART	Ingresso Analogico	Funzione
Ext. T	Ext. T	Trasduttore di misura della temperatura esterno in ritorno durante la misurazione dell'energia
Pressione	Pressione	Trasduttore di misura della pressione esterno
Contenuto Gas	Contenuto Gas	Analizzatore gas esterno
Densità	Densità	Trasduttore di misura della densità esterno
Int.T	Int.T	Trasduttore di misura della temperatura esterno in mandata durante la misurazione dell'energia
–	Cutoff esterno	Ritorno a zero esterno

3. Con confermare la selezione.

I seguenti menu consentono di impostare i limiti del campo di misura del trasduttore di misura esterno collegato all'uscita analogica.

Valore massimo = 20 mA
Valore minimo = 4 mA

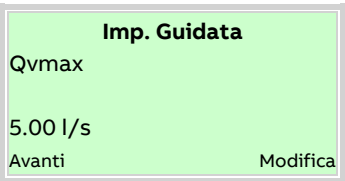
4. Con aprire la modalità di modifica.
5. Con / / impostare i limiti del campo di misura per rispettivi valori di processo.
6. Con confermare la selezione.

Configurazione dei parametri dipendenti dal modo operativo
Solo negli apparecchi con comunicazione HART®!

I parametri visualizzati in questa posizione nel menu dipendono dal modo operativo selezionato e non sono estensivamente trattati in questa sede. Per informazioni dettagliate, fare attenzione alle indicazioni in Descrizione dei parametri nelle istruzioni operative e **Modi operativi** a pagina 59!

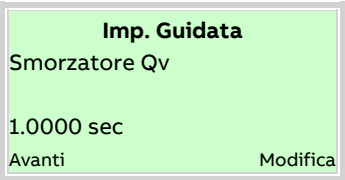
Selezione dei valori finali per l'uscita di corrente
Solo negli apparecchi con comunicazione HART®!

Impostazione dei valori di portata ed energia in presenza dei quali l'uscita in corrente deve restituire 20 mA (100 %). Il valore immesso deve essere pari ad almeno il 15 % di Q.maxDN.



1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / / / impostare il valore finale desiderato per l'uscita di corrente.
3. Con confermare la selezione.

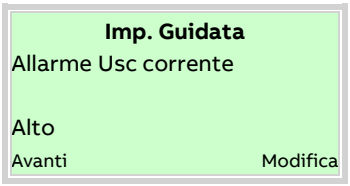
Impostazione dell'attenuazione
Impostazione dell'attenuazione per il valore in questione. [il valore si riferisce a 1 T (Tau)].
L'attenuazione si riferisce a una progressiva variazione di portata, energia o temperatura.
L'attenuazione ha effetto sul valore temporaneo visualizzato nella schermata del processo e sull'uscita in corrente.



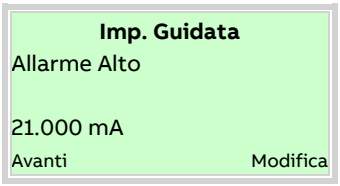
1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / / / impostare l'attenuazione desiderata per i rispettivi valori di processo.
3. Con confermare la selezione.

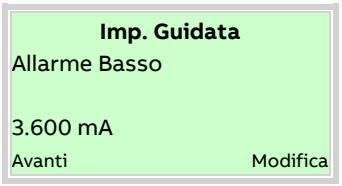
Configurazione della segnalazione di allarme tramite l'uscita di corrente

Solo negli apparecchi con comunicazione HART®!



1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / impostare lo stato desiderato in caso di guasto.
3. Con confermare la selezione.





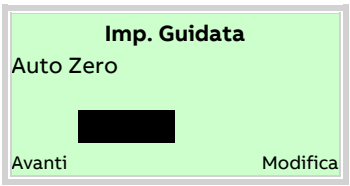
4. Con aprire la modalità di modifica.
5. Con / / impostare la corrente per l'allarme.
6. Con confermare la selezione.

Taratura del punto zero del misuratore di portata

Nota

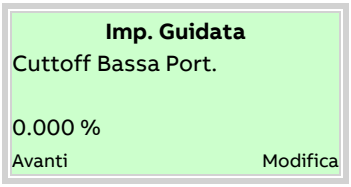
Prima di avviare la taratura del punto zero verificare quanto segue:

- Il flusso attraverso il sensore di misura deve essere nullo (chiudere le valvole, gli organi di chiusura, ecc.).
- Il sensore di misura deve essere completamente pieno del fluido da misurare.

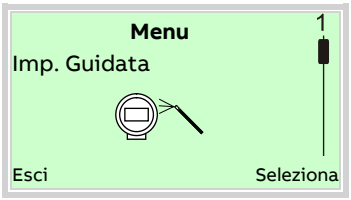


- Con avviare la taratura automatica del punto zero del sistema.

Configurazione della disattivazione per quantità minima



1. Con aprire la modalità di modifica.
2. Con / / impostare il valore desiderato per la disattivazione per quantità minima.
3. Con confermare la selezione.



Dopo aver impostato tutti i parametri ricompare il menu principale. Ora i parametri più importanti sono impostati.

4. Con passare all'indicatore di processo.

Apparecchi con comunicazione HART® e Modbus®

Impostazioni hardware

Uscita di corrente da 4 a 20 mA / HART®

Nell'impostazione di fabbrica, l'uscita di corrente emette il segnale di portata da 4 a 20 mA. In alternativa, l'uscita in corrente può essere associata al segnale della temperatura.

Ingresso analogico da 4 a 20 mA

Solo con FSx450 con comunazione HART®!

All'ingresso analogico passivo (da 4 a 20 mA) possono essere collegati apparecchi esterni.
La funzione dell'ingresso analogico può essere selezionata tramite il software (menu "Ingresso/Uscita").

La configurazione dell'ingresso analogico può essere eseguita tramite il menu "Imp. Guidata" o il menu di installazione dell'apparecchio. A tal fine, deve essere prima selezionato il tipo di segnale collegato, quindi è necessario selezionare i valori per 4 mA e 20 mA, corrispondenti ai valori dell'uscita dell'apparecchio collegato.

Ingresso HART®

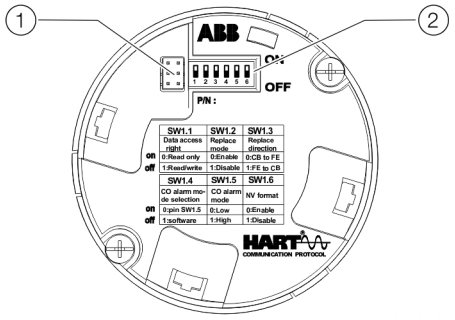
Solo negli apparecchi con comunicazione HART®!
La configurazione dell'ingresso HART può essere eseguita tramite il menu "Imp. Guidata" o il menu di installazione dell'apparecchio.
L'apparecchio rileva il valore e la rispettiva unità tramite l'ingresso HART.
Il trasduttore di misura esterno deve funzionare in modalità operativa Burst HART.

Se nel menu di installazione dell'apparecchio è impostata ad esempio l'unità di pressione psi, ma l'unità di pressione del trasduttore di misura della pressione collegato è tuttavia impostata su kPa, il VortexMaster / SwirlMaster prende l'unità di pressione del trasduttore di misura della pressione.

Nota

Si consiglia l'utilizzo del trasduttore di misura della pressione ABB modello 266 o 261 con opzione "P6 - HART-Burst-Modus".

Interruttore DIP sulla scheda di comunicazione HART®



(1) Interfaccia per indicatore LCD e porta di servizio (2) Interruttori DIP

Figura 47: scheda di comunicazione HART / da 4 a 20 mA

Interruttore DIP	Funzione
SW 1.1	Interruttore di protezione da scrittura
	On: Protezione da scrittura attiva
	Off: Protezione da scrittura disattivata.
SW 1.2	Modalità di sostituzione (trasmissione dei dati di sistema)
	On: Modalità di sostituzione attiva
	Off: Modalità di sostituzione disattivata
SW 1.3	Direzione della trasmissione dei dati di sistema
	On: Trasduttore di misura -> Sensore di misura
	Off: Sensore di misura -> Trasduttore di misura
SW 1.4	Scegliere se la configurazione della funzione di allarme deve avvenire tramite software o interruttore DIP.
	On: Selezione dell'intensità di corrente per l'allarme tramite SW 1.5
	Off: Selezione dell'intensità di corrente per l'allarme tramite il menu "Ingresso/Uscita / Allarme Usc corrente".
SW 1.5	Selezione dell'intensità di corrente per l'allarme
	On: Allarme basso (da 3,5 a 3,6 mA)
	Off: Allarme alto (da 21,0 a 22,6 mA)
SW 1.6	Formattazione della SensorMemory Funzione di servizio! - Pericolo di perdita dei dati sull'apparecchio.

La scheda di comunicazione si trova dietro il coperchio dell'alloggiamento anteriore. Se necessario, rimuovere il display LCD per accedere agli interruttori DIP.
Tramite gli interruttori DIP è possibile configurare specifiche funzioni hardware. Perché la modifica dell'impostazione abbia effetto, è necessario interrompere brevemente l'alimentazione del trasduttore di misura.
L'interfaccia del display LCD funge anche da ServicePort per la configurazione dell'apparecchio.

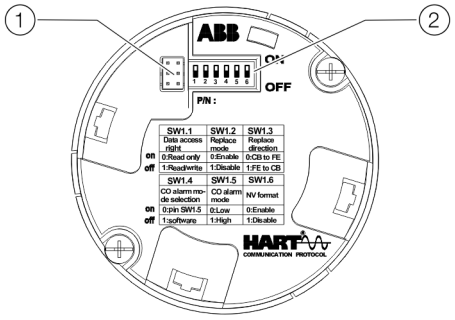
Interruttore di protezione in scrittura
Quando la protezione da scrittura è attiva, non è possibile modificare la parametrizzazione dell'apparecchio tramite HART o il display LCD. Tramite l'attivazione e la sigillatura dell'interruttore di protezione da scrittura è possibile proteggere l'apparecchio da eventuali manipolazioni

Nota
Il prodotto dispone di un ABB-Service-Account che può essere disattivato tramite questo interruttore di protezione da scrittura.

Caricamento dei dati di sistema, sostituzione del trasduttore di misura
In caso di sostituzione di componenti del trasduttore di misura (scheda di comunicazione), è necessario caricare i dati di sistema sulla SensorMemory.
Il caricamento e la direzione di trasmissione dei dati di sistema viene attivata tramite gli interruttori DIP SW 1.2 e SW 1.3.
Vedere **Riparazione** nel manuale d'istruzione a pagina 87.

Stato dell'ingresso in corrente
Gli interruttori DIP SW 1.4 e SW 1.5 consentono di configurare lo stato dell'uscita in corrente in caso di allarme o errore.
Se la corrente dell'allarme viene selezionata tramite l'interruttore DIP SW 1.5, tale impostazione non potrà più essere modificata tramite HART o display LCD.

Interruttore DIP sulla scheda di comunicazione Modbus FSx430
Per firmware 01.xx.xx



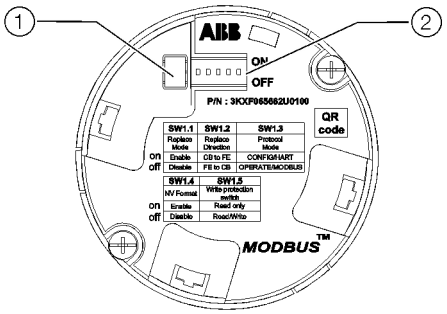
(1) Interfaccia per indicatore LCD e porta di servizio (2) Interruttori DIP

Figura 48: Scheda di comunicazione Modbus

Interruttore DIP	Funzione
SW 1.1	Modalità di sostituzione (trasmissione dei dati di sistema)
	On: Modalità di sostituzione attiva
	Off: Modalità di sostituzione disattivata
SW 1.2	Direzione della trasmissione dei dati di sistema
	On: Trasduttore di misura -> Sensore di misura
	Off: Sensore di misura -> Trasduttore di misura
SW 1.3	Nessuna funzione
SW 1.4	Formattazione della SensorMemory Funzione per il servizio di assistenza! – Rischio di perdita dei dati nell'apparecchio.
SW 1.5	Interruttore di protezione da scrittura
	On: Protezione da scrittura attiva
	Off: Protezione da scrittura disattivata.
SW 1.6	Nessuna funzione

Interruttore DIP sulla scheda di comunicazione Modbus FSx430 / FSX450

Per firmware ≥ 02.xx.xx



(1) Interfaccia per indicatore LCD e porta di servizio (2) Interruttori DIP

Figura 49: Scheda di comunicazione Modbus

Interruttore DIP	Funzione
SW 1.1	Modalità di sostituzione (trasmissione dei dati di sistema)
	On: Modalità di sostituzione attiva
	Off: Modalità di sostituzione disattivata
SW 1.2	Direzione della trasmissione dei dati di sistema
	On: Trasduttore di misura -> Sensore di misura
	Off: Sensore di misura -> Trasduttore di misura
SW 1.3	Modalità Protocollo
	On: Protocollo CONFIG/HART
	Off: Protocollo FUNZION/MODBUS
SW 1.4	Formattazione della SensorMemory Funzione per il servizio di assistenza! – Rischio di perdita dei dati nell'apparecchio.
SW 1.5	Interruttore di protezione da scrittura
	On: Protezione da scrittura attiva
	Off: Protezione da scrittura disattivata.

La scheda di comunicazione si trova dietro il coperchio dell'alloggiamento anteriore. Se necessario, rimuovere il display LCD per accedere agli interruttori DIP.
Tramite gli interruttori DIP è possibile configurare specifiche funzioni hardware. Perché la modifica dell'impostazione abbia effetto, è necessario interrompere brevemente l'alimentazione del trasduttore di misura.
L'interfaccia del display LCD funge anche da ServicePort per la configurazione dell'apparecchio.

Interruttore di protezione in scrittura

Quando la protezione da scrittura è attiva, non è possibile modificare la parametrizzazione dell'apparecchio. Tramite l'attivazione e la sigillatura dell'interruttore di protezione da scrittura è possibile proteggere l'apparecchio da eventuali manipolazioni

Nota

Il prodotto dispone di un ABB-Service-Account che può essere disattivato tramite questo interruttore di protezione da scrittura.

Caricamento dei dati di sistema, sostituzione del trasduttore di misura

In caso di sostituzione di componenti del trasduttore di misura (scheda di comunicazione), è necessario caricare i dati di sistema sulla SensorMemory.
Il caricamento e la direzione di trasmissione dei dati di sistema viene attivata tramite gli interruttori DIP SW 1.1 e SW 1.2.
Vedere **Riparazione** nel manuale d'istruzione a pagina 87.

Impostazioni di fabbrica delle variabili HART® PV, SV, TV e QV in base al modo operativo

La tabella che segue mostra l'abbinamento predefinito delle grandezze di processo con le variabili HART (PV, SV, TV o Qv) in relazione al modo operativo.

Funzionamento	**Variabili HART**			
	PV	**SV**	**TV**	**QV**
Liquido Volume	Volumi operativi	Temperatura	Contatore volumi	–
Liquido Std/Norm Vol	Volumi normali	Temperatura	Contatore di volumi standard	Volumi di esercizio
Liquid Massa	Massa	Temperatura	Contatore di massa	Volumi di esercizio
Energia nel liquido	Energia-	Temperatura	Contatore energia	Volumi di esercizio
Gas Act. Volume	Volumi di esercizio	Temperatura	Contatore volumi	–
Gas Std/Norm Vol.	Volumi normali	Temperatura	Contatore di volumi standard	Volumi di esercizio
Gas Massa	Massa	Temperatura	Contatore di massa	Volumi di esercizio
Gas Potenza	Energia-	Temperatura	Contatore energia	Volumi di esercizio
Bio Volume Attuale	Volumi di esercizio parziali	Temperatura	Contatore di volumi parziali	Volumi di esercizio
Bio Std/Norm Vol.	Volumi standard parziali	Temperatura	Contatore di volumi standard parziali	Volumi normali
Vapore Vol. attuale	Volumi di esercizio	Temperatura	Contatore volumi	–
massa vapore/H2O	Massa	Temperatura	Contatore di massa	Volumi di esercizio
energia vapore/H2O	Energia-	Temperatura	Contatore energia	Massa

Possibilità di scelta delle variabili HART® in funzione dei rispettivi modi operativi

La tabella che segue mostra le grandezze di processo che possono essere assegnate alle variabili HART (PV, SV, TV o Qv) in relazione al modo operativo. Le grandezze di processo possono essere assegnate alle variabili HART Device Type Manager o EDD / FDI-Package nel campo Field Information Manager (FIM).

Funzionamento	PV	Altre variabili HART dinamiche disponibili per la scelta							
Liquido Volume	Volumi di esercizio	Temperatura	Contatore volumi	–	–	–	–	–	–
Liquido Std/Norm Vol	Volumi normali	Temperatura	Contatore di volumi standard	Volumi di esercizio	Contatore volumi	–	–	–	–
Liquid Massa	Massa	Temperatura	Contatore di massa	Volumi di esercizio	Contatore volumi	–	–	–	–
Energia nel liquido	Energia-	Temperatura	Contatore energia	Volumi di esercizio	Contatore volumi	Massa	Contatore di massa	–	–
Gas Act. Volume	Volumi di esercizio	Temperatura	Contatore volumi	–	–	–	–	–	–
Gas Std/Norm Vol.	Volumi normali	Temperatura	Contatore di volumi standard	Volumi di esercizio	Contatore volumi	–	–	–	–
Gas Massa	Massa	Temperatura	Contatore di massa	Volumi di esercizio	Contatore volumi	–	–	–	–
Gas Potenza	Energia-	Temperatura	Contatore energia	Volumi di esercizio	Contatore volumi	Volumi standard	Contatore di volumi standard	–	–
Bio Volume Attuale	Volumi di esercizio parziali	Temperatura	Contatore di volumi parziali	Volumi di esercizio	Contatore volumi	–	–	–	–
Bio Std/Norm Vol.	Volumi standard parziali	Temperatura	Contatore di volumi standard parziali	Volumi di esercizio	Contatore volumi	Volumi standard	Contatore di volumi standard	Volumi di esercizio parziali	Contatore di volumi parziali
Vapore Vol. attuale	Volumi di esercizio	Temperatura	Contatore volumi	–	–	–	–	–	–
massa vapore/H2O	Massa	Temperatura	Contatore di massa	Volumi di esercizio	Contatore volumi	–	–	–	–
energia vapore/H2O	Energia-	Temperatura	Contatore energia	Volumi di esercizio	Contatore volumi	Massa	Contatore di massa	–	–

Modi operativi

I parametri per i diversi modi operativi sono illustrati nella tabella seguente.

Modalità operativa / (codice di ordinazione)	Marchio	Parametro aggiuntivo richiesto	Impostazione del parametro
Liquido Volume / NL1	Portata volumetrica di esercizio (per fluido di misura liquido)	–	–
Liquido Volume (con compensazione termica) / NL2	Portata volumetrica normale (per fluido di misura liquido)	Temperatura del fluido di misura[1]	Con sensore di temperatura interno. Nessun dato necessario; viene utilizzato il valore misurato dal sensore di temperatura.
			Preimpostazione del valore di temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp int.
		Temperatura di riferimento in condizioni normali	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Rif. Temperatura
		Coefficiente di dilatazione volumetrica	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Coef. Esp. Volume
Liquid Massa (nessuna correzione) / NL3	Portata di massa del liquido, in base alla determinazione diretta della densità di esercizio tramite ingresso analogico, ingresso HART o preimpostazione. (per fluido di misura liquido)	Densità di esercizio[2,3]	Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Densità
			Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Densità
			Preimpostazione della densità: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Densità (costante)

1 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della temperatura di esercizio.

2 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della densità tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso di densità. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso di densità, il sistema tenta di rilevare la densità tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi di densità, il sistema utilizza il valore di densità preimpostato.

3 Il collegamento tramite l'ingresso analogico o HART è descritto in **Collegamenti elettrici** a pagina 35.

Modalità operativa / (codice di ordinazione)	Marchio	Parametro aggiuntivo richiesto	Impostazione del parametro
Liquid Massa (correzione della densità) / NL3	Portata di massa del liquido, in base alla densità in condizioni di riferimento e ai coefficienti di dilatazione in condizioni normali (per fluido di misura liquido)	Temperatura del fluido di misura[1]	Con sensore di temperatura interno. Nessun dato necessario; viene utilizzato il valore misurato dal sensore di temperatura.
			Preimpostazione del valore di temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp int.
		Temperatura di riferimento in condizioni normali	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Rif. Temperatura
		Coefficiente di dilatazione densità	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Coef. Esp. Densità
		Densità in condizioni di riferimento normali	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Densità di riferimento
Liquid Massa (correzione del volume) / NL3	Portata di massa del liquido, in base alla densità in condizioni di riferimento e al coefficiente di dilatazione volume in condizioni normali (per fluido di misura liquido)	Temperatura del fluido di misura[1]	Con sensore di temperatura interno. Nessun dato necessario; viene utilizzato il valore misurato dal sensore di temperatura.
			Preimpostazione del valore di temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp int.
		Temperatura di riferimento in condizioni normali	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Rif. Temperatura
		Coefficiente di dilatazione volumetrica	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Coef. Esp. Volume
		Densità in condizioni di riferimento normali	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Densità di riferimento

1 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della temperatura di esercizio.

Modalità operativa / (codice di ordinazione)	Marchio	Parametro aggiuntivo richiesto	Impostazione del parametro
Energia nel liquido / NL4[4]	Misurazione dell'energia, come per es salamoia o condensa. (per fluido di misura liquido)	Capacità termica	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Capacità Termica
		Temperatura del fluido misurato in mandata [1]	Con sensore di temperatura interno. Nessun dato necessario; viene utilizzato il valore misurato dal sensore di temperatura.
			Preimpostazione del valore di temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp int.
		Temperatura del fluido misurato in ritorno [3, 5]	Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Temperatura
			Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Temperatura
			Preimpostazione della temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp est.
Gas Act. Volume / NG1	Portata volumetrica di esercizio (per fluidi di misura gassosi)	–	–

1 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della temperatura di esercizio.

3 Il collegamento tramite l'ingresso analogico o HART è descritto in **Collegamenti elettrici** a pagina 35.

4 Per eseguire la modalità "Energia nel liquido", sono richiesti come prerequisito i parametri di una delle modalità NL3. Vedere **Misurazione energia per liquidi, acqua e vapore** a pagina 67.

5 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della temperatura tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso della temperatura. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso della temperatura, il sistema tenta di rilevare la temperatura tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi della temperatura, il sistema utilizza il valore della temperatura preimpostato.

Modalità operativa / (codice di ordinazione)	Marchio	Parametro aggiuntivo richiesto	Impostazione del parametro
Gas Std/Norm Vol. / NG2	Portata volumetrica normale (per fluidi di misura gassosi)	Pressione di esercizio [3, 5]	Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Pressione
			Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Pressione
			Preimpostazione del valore di pressione: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Prteset Pressione
		Temperatura di esercizio [3, 5]	Con sensore di temperatura interno. Nessun dato necessario; viene utilizzato il valore misurato dal sensore di temperatura.
			Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Temperatura
			Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Temperatura
			Preimpostazione del valore di temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp int.
		Fattore di compressione in condizioni normali (solo AGA / SGERG)	Impostazione tramite DTM/EDD [7]
		Fattore di compressione in condizioni di esercizio	Impostazione tramite DTM/EDD [7]

3 Il collegamento tramite l'ingresso analogico o HART è descritto in **Collegamenti elettrici** a pagina 35.

5 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della temperatura tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso della temperatura. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso della temperatura, il sistema tenta di rilevare la temperatura tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi della temperatura, il sistema utilizza il valore della temperatura preimpostato.

7 Se per la voce di menu Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. -> Std. Gas è impostata l'opzione "Gas linear.", il fattore di compressione viene reimpostato su 1,0. Vedere **Modi operativi** a pagina 59.

Modalità operativa / (codice di ordinazione)	Marchio	Parametro aggiuntivo richiesto	Impostazione del parametro
Gas Massa (Densità in condizioni di riferimento) / NG3	Portata di massa del fluido, calcolata con densità, pressione e temperatura in condizioni di riferimento (per fluidi di misura gassosi)	Pressione e temperatura di riferimento in condizioni normali	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Condiz. Rifer. Gas
			Tramite ingresso analogico: (per la scelta, vedere la modalità operativa Gas Std/Norm Vol. / NG2)
			Tramite ingresso HART: (per la scelta, vedere la modalità operativa Gas Std/Norm Vol. / NG2)
		Densità in condizioni di riferimento	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Condiz. Rifer. Gas, come selezione per "Densità di riferimento"
Gas Massa (densità reale) / NG3	Portata di massa del fluido, calcolata con la densità nello stato di esercizio. (fluidi di misura gassosi)	Densità di esercizio [2, 3]	Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Densità
			Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Densità
			Preimpostazione della densità: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Densità (costante)
Gas Potenza / NG4	Misurazione dell'energia (fluidi di misura gassosi)	Densità dell'energia	Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Potere calor. Gas
Volumi bio att. / NG5 *	Portata volumetrica parziale di esercizio del biogas	Percentuale di biogas[8]	Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Contenuto Gas
Vol. bio standard/norm.[9] / NG6*	Portata volumetrica normale parziale del biogas		Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Contenuto Gas
			Preimpostazione della densità: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Densità (costante)

2 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della densità tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso di densità. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso di densità, il sistema tenta di rilevare la densità tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi di densità, il sistema utilizza il valore di densità preimpostato.

3 Il collegamento tramite l'ingresso analogico o HART è descritto in **Collegamenti elettrici** a pagina 35.

8 La percentuale di biogas può essere determinata tramite l'ingresso analogico, l'ingresso HART o la preimpostazione. La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della percentuale di biogas tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso per la percentuale di biogas. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso per la percentuale di biogas, il sistema tenta di rilevare la percentuale di biogas tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi per la percentuale di biogas, il sistema utilizza il valore della percentuale di biogas preimpostato.

9 Per eseguire la modalità "Bio Std/Norm Vol.", sono richiesti come prerequisito i parametri di una delle modalità NG2.

* disponibile solo con comunicazione HART

Modalità operativa / codice di ordinazione	Marchio	Parametro aggiuntivo richiesto	Impostazione del parametro
Vapore Vol. attuale / NS1	Portata volumetrica reale del vapore	n/a	–
massa vapore/H2O (determinazione interna della densità) [10] / NS2	Portata di massa vapore / acqua calda. Il calcolo avviene secondo IAPWS-IF97.	Tipo di vapore	Scelta del tipo di vapore tramite: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione / Tipo di vapore
		Pressione di esercizio [3, 6]	Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Pressione
			Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Pressione
			Preimpostazione del valore di pressione: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Prteset Pressione
		Temperatura di esercizio [3, 5]	Con sensore di temperatura interno. Nessun dato necessario; viene utilizzato il valore misurato dal sensore di temperatura.
			Preimpostazione del valore di temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp int.

3 Il collegamento tramite l'ingresso analogico o HART è descritto in **Collegamenti elettrici** a pagina 35.

5 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della temperatura tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso della temperatura. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso della temperatura, il sistema tenta di rilevare la temperatura tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi della temperatura, il sistema utilizza il valore della temperatura preimpostato.

6 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della pressione tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso di pressione. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso di pressione, il sistema tenta di rilevare la pressione tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi di pressione, il sistema utilizza il valore di pressione preimpostato.

10 Per eseguire la modalità "massa vapore/H2O" con determinazione interna della densità, nel menu Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Selez Densità Vapore deve essere impostata l'opzione "Calcolato da...".

Modalità operativa / codice di ordinazione	**Marchio**	**Parametro aggiuntivo richiesto**	**Impostazione del parametro**
massa vapore/H2O (determinazione esterna della densità) / NS2[11]	Portata di massa vapore / acqua calda	Tipo di vapore	Scelta del tipo di vapore tramite: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione / Tipo di vapore
		Densità di esercizio [2, 3]	Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Densità
			Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Densità
			Preimpostazione della densità: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Densità (costante)
energia vapore/H2O / NS3[12]	Flusso di energia vapore / acqua calda. Il calcolo avviene secondo IAPWS-IF97.[13]	Tipo di vapore	Scelta del tipo di vapore tramite: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione / Tipo di vapore
		Calcolo dell'energia	Scelta del tipo di calcolo dell'energia tramite: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione Energy calc. method
		Temperatura del fluido misurato in mandata [14]	Con sensore di temperatura interno. Nessun dato necessario; viene utilizzato il valore misurato dal sensore di temperatura.
			Preimpostazione del valore di temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp int.

2 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della densità tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso di densità. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso di densità, il sistema tenta di rilevare la densità tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi di densità, il sistema utilizza il valore di densità preimpostato.

3 Il collegamento tramite l'ingresso analogico o HART è descritto in **Collegamenti elettrici** a pagina 35.

11 Per eseguire la modalità "massa vapore/H2O" con determinazione esterna della densità, nel menu Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Selez Densità Vapore deve essere impostata l'opzione "Densità esterna".

12 Per la descrizione dettagliata del calcolo del vapore vedere **Misurazione dell'energia di vapore / acqua calda secondo IAPWS-IF97** a pagina 67ff.

13 Vengono supportate due diverse proprietà relative al vapore: vapore saturo e vapore surriscaldato. L'utente finale può modificare tale proprietà tramite la voce di menu Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Tipo di vapore.

14 Necessaria solo per il calcolo dell'energia netta effettivamente consumata

Modalità operativa / codice di ordinazione	Marchio	Parametro aggiuntivo richiesto	Impostazione del parametro
energia vapore/H2O / NS3[12] (Continuazione)	Flusso di energia vapore / acqua calda. Il calcolo avviene secondo IAPWS-IF97.[13]	Temperatura del fluido misurato in ritorno [14]	Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Temperatura
			Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Temperatura
			Preimpostazione della temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp est.
		Pressione di esercizio [3, 6]	Tramite ingresso analogico: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso Analogico -> Pressione
			Tramite ingresso HART: Ingresso/Uscita / Ingresso dal campo / Ingresso HART -> Pressione
			Preimpostazione del valore di pressione: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Prteset Pressione
		Temperatura di esercizio [3, 5]	Con sensore di temperatura interno. Nessun dato necessario; viene utilizzato il valore misurato dal sensore di temperatura.
			Preimpostazione del valore di temperatura: Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Preset Temp int.

3 Il collegamento tramite l'ingresso analogico o HART è descritto in **Collegamenti elettrici** a pagina 35.

5 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della temperatura tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso della temperatura. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso della temperatura, il sistema tenta di rilevare la temperatura tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi della temperatura, il sistema utilizza il valore della temperatura preimpostato.

6 La massima priorità dell'apparecchio consiste nel rilevamento della pressione tramite l'ingresso analogico, a condizione che quest'ultimo sia attivato come ingresso di pressione. Se l'ingresso analogico non è disponibile come ingresso di pressione, il sistema tenta di rilevare la pressione tramite l'ingresso HART. Qualora sia l'ingresso analogico che l'ingresso HART sono disattivati come ingressi di pressione, il sistema utilizza il valore di pressione preimpostato.

12 Per la descrizione dettagliata del calcolo del vapore vedere **Misurazione dell'energia di vapore / acqua calda secondo IAPWS-IF97** a pagina 67ff.

13 Vengono supportate due diverse proprietà relative al vapore: vapore saturo e vapore surriscaldato. L'utente finale può modificare tale proprietà tramite la voce di menu Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione -> Tipo di vapore.

14 Necessaria solo per il calcolo dell'energia netta effettivamente consumata

Misurazione energia per liquidi, acqua e vapore

Nota

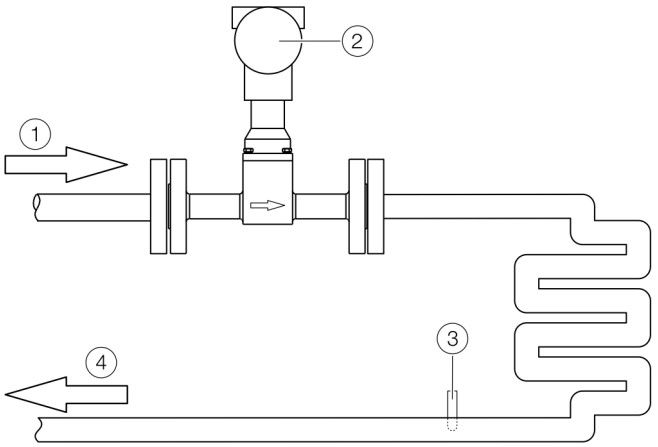
Uscita impulsi nella misurazione dell'energia:

- L'uscita impulsi si riferisce in genere all'unità di portata selezionata.
- Se una unità di energia "Watt (W), Kilowatt (KW) o Megawatt (MW)" viene selezionata come unità di portata, allora gli impulsi si riferiscono a J (W), KJ (KW) o MJ (MW). 1 Watt corrisponde quindi a 1 J/s.

Misurazione dell'energia per fluidi di misura liquidi (acqua esclusa)

Codice di ordinazione N2

Il VortexMaster FSV450 e lo SwirlMaster FSS450 con codice di ordinazione N2 dispongono di una funzionalità di misurazione del flusso di energia integrata nel trasduttore di misura.
In base ai valori relativi alla portata volumetrica reale, alla densità, alla capacità termica del fluido (unità di energia / massa), alla temperatura di mandata (termometro a resistenza Pt100 integrato) e alla temperatura di ritorno, il trasduttore di misura calcola la portata volumetrica reale e il flusso di energia.



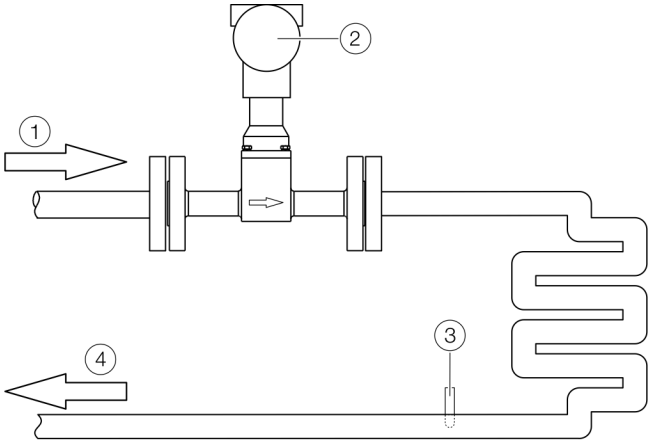
1. Mandata
2. VortexMaster / SwirlMaster con sensore di temperatura integrato
3. Trasduttore di misura della temperatura, tramite ingresso HART o analogico
4. Ritorno

Figura 50: misurazione dell'energia del liquido

Misurazione dell'energia di vapore / acqua calda secondo IAPWS-IF97

Codice di ordinazione N1

Il VortexMaster FSV450 e lo SwirlMaster FSS450 con codice di ordinazione N1 dispongono di una funzionalità avanzata di misurazione della portata del vapore integrata nel trasduttore di misura.



1. Mandata
2. VortexMaster / SwirlMaster con sensore di temperatura integrato
3. Trasduttore di misura della pressione, tramite ingresso HART o analogico
4. Trasduttore di misura della temperatura, tramite ingresso HART o analogico
5. Ritorno della condensa

Figura 51: misurazione dell'energia

In base ai valori relativi a pressione (sensore di pressione esterno, collegato tramite ingresso HART o analogico, o valore di pressione preimpostato) e temperatura (termometro a resistenza Pt100 integrato), il trasduttore di misura calcola la densità e la quantità di energia del fluido di misura.
La portata volumetrica misurata viene convertita in portata di massa e flusso di energia.

È possibile selezionare il tipo di calcolo:

- Gross energy: viene rilevata la quantità di energia che transita attraverso l'apparecchio. Non viene considerato un eventuale ritorno di energia sotto forma di condensa.
- Net energy: viene rilevata la quantità di energia che transita attraverso l'apparecchio. Un eventuale ritorno di energia in forma di condensa viene sottratto dalla quantità di energia rilevata. A tale scopo, va collegato un trasduttore di misura della temperatura esterno aggiuntivo.

Per la misurazione dell'energia possono essere selezionati i tipi di fluidi "Vapore Saturo", "Vapore Surriscaldato" o "Acqua Calda".

Il calcolo avviene secondo IAPWS-IF97.

Calcolo dell'energia netta per il vapore

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{steam} - H_{water}\right)$$

Calcolo dell'energia netta per acqua calda / condensa

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{water_in} - H_{water_out}\right)$$

Simboli utilizzati	
Q_p	Energia netta
Q_m	Portata di massa
H_{steam}	Entalpia vapore
H_{water}	Entalpia acqua
$H_{water\ in}$	Entalpia acqua (mandata)
$H_{water\ out}$	Entalpia acqua (ritorno)

Presupposti per la misurazione dell'energia:

- Per la misurazione dell'energia del vapore, questo deve completamente trasformarsi in condensa.
- Questo processo deve poter creare un sistema chiuso, in quanto la dissipazione di energia dovuta a perdite non viene rilevata.

Calcolo vapore-massa

Per il calcolo vapore-massa sono disponibili le seguenti possibilità:

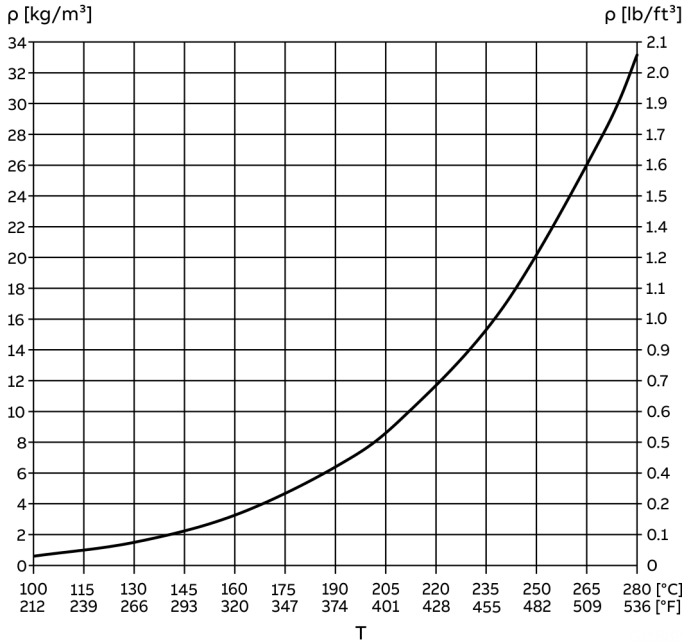
- Densità calcolata dalla temperatura (solo vapore saturo)
- Densità calcolata dalla pressione (solo vapore saturo)
- Densità calcolata da pressione e temperatura
- Densità costante

In caso di trasduttore di misura della pressione collegato, viene eseguito un controllo automatico dello stato del vapore. Si distingue fra vapore acqueo condensato, vapore saturo e vapore surriscaldato. Indipendentemente dal tipo di fluido selezionato, il calcolo viene eseguito sempre con la densità corretta.

Senza un trasduttore di misura della pressione collegato, nella scelta del tipo di vapore "Vapore Surriscaldato" è necessario immettere una pressione costante per il rilevamento dello stato e, se necessario, per il calcolo della densità.
Per la densità di vapore (costante) nel trasduttore di misura deve essere impostato sempre un valore. Questo serve per definire i limiti del campo di misura per Q_{max}DN nelle unità di misura della massa.
È sufficiente anche un valore approssimato, i diagrammi della densità forniscono utili riferimenti per l'impostazione della densità del vapore.

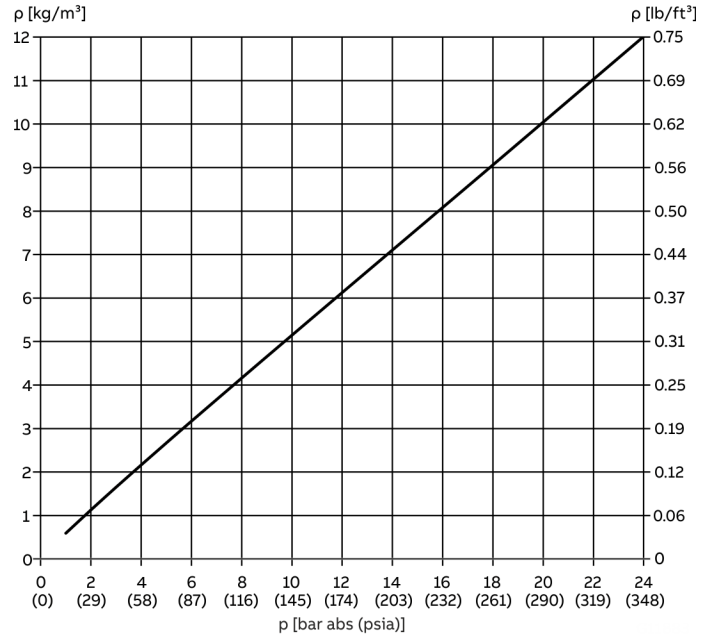
Diagramma della densità

I seguenti diagrammi rappresentano un estratto della tabella della densità per il vapore saturo alle diverse temperature / pressioni.



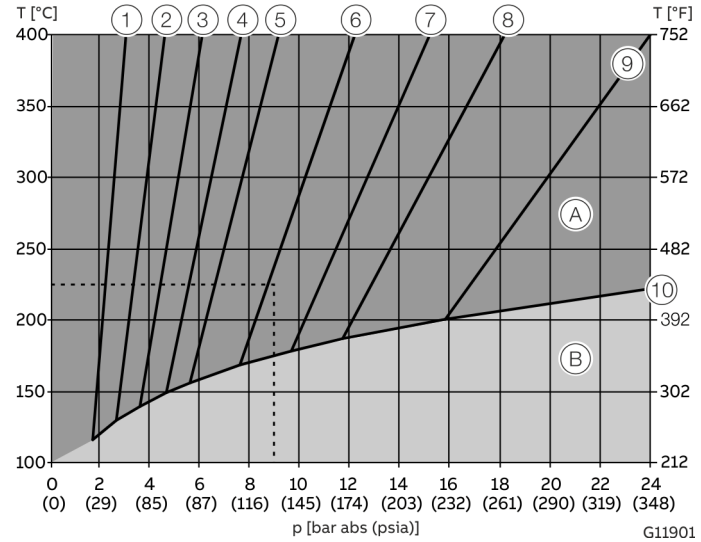
ρ Densità del vapore T Temperatura

Figura 52: densità vapore saturo superiore alla temperatura



ρ Densità del vapore p Pressione

Figura 53: densità vapore saturo superiore alla pressione



(A) Campo vapore bollente
(B) Campo vapore saturo
(1) 1,0 kg/m³ (0.06 lb/ft³)
(2) 1,5 kg/m³ (0.09 lb/ft³)
(3) 2 kg/m³ (0.12 lb/ft³)
(4) 2,5 kg/m³ (0.16 lb/ft³)
(5) 3 kg/m³ (0.19 lb/ft³)
(6) 4 kg/m³ (0.25 lb/ft³)
(7) 5 kg/m³ (0.31 lb/ft³)
(8) 6 kg/m³ (0.37 lb/ft³)
(9) 8 kg/m³ (0.50 lb/ft³)
(10) Limite vapore saturo

Figura 54: densità vapore per vapore bollente

I pari da (1) a (9) sono linee dello stesso spessore.

Esempio di applicazione (linea tratteggiata nel diagramma)
Vapore surriscaldato a 225°C, 9 bar ass (437 °F, 130 psia). Risulta una densità vapore di circa 4,1 kg/m³ (0,26 lb/ft³).

Calcolo della densità

La scelta del metodo di calcolo della densità avviene tramite il parametro "Selez Densità Vapore".

Tipo di fluido	Metodo di calcolo	Descrizione
Vapore Saturo	Calcolo con T	La densità vapore viene calcolata secondo la curva del vapore saturo con il valore di temperatura misurato dal sensore di temperatura interno. In un FSS430 / FSV430 senza sensore di temperatura interno, per la temperatura è necessario immettere una costante (parametro "Preset Temp int."). In alternativa, è anche possibile collegare un trasduttore di misura della temperatura esterno con comunicazione HART.
	Calcolo con P	La densità del vapore viene calcolata secondo IAPWS-IF97 con un valore barometrico. Il valore barometrico può essere impostato a scelta mediante l'ingresso analogico, l'ingresso HART oppure come costante (parametro "Prteset Pressione").
	Calcolo con P&T	La densità vapore viene calcolata secondo IAPWS-IF97 con il valore di temperatura misurato dal sensore di temperatura interno e un valore barometrico. Il valore barometrico può essere impostato a scelta mediante l'ingresso analogico, l'ingresso HART oppure come costante (parametro "Prteset Pressione"). In un FSS430 / FSV430 senza sensore di temperatura interno, per la temperatura è necessario immettere una costante (parametro "Preset Temp int."). In alternativa, è anche possibile collegare un trasduttore di misura della temperatura esterno con comunicazione HART. • Se il vapore non è vapore saturo, l'apparecchio genera un messaggio di avvertimento “Errato tipo di Vapore”. La densità e il contenuto di energia del vapore vengono poi calcolati secondo i valori attuali come vapore surriscaldato. • Se la temperatura del vapore è troppo basa (vapore bagnato), l’apparecchio genera un messaggio di avvertimento “Errato tipo di Vapore”. La densità (e l’energia) vengono calcolato sulla base della curva di saturazione in base al valore di misura del sensore di temperatura interno o esterno. In caso di avviso “Errato tipo di Vapore”, verrà inoltre visualizzato un messaggio di stato con lo stato del vapore e nella memoria errori verrà calcolata e, eventualmente analizzata. l’ora di attivazione del messaggio di stato.
	Densità esterna	La massa del vapore viene calcolata tramite il valore di densità, che può essere impostato a scelta tramite l'ingresso analogico, l'ingresso HART o come costante (parametro "Densità (costante)"). Con questo metodo di calcolo non è possibile il rilevamento del vapore acqueo condensato / vapore surriscaldato.

Tipo di fluido	Metodo di calcolo	Descrizione
Vapore Surriscaldato	Calcolo con P&T	La densità vapore viene calcolata secondo IAPWS-IF97 con il valore di temperatura misurato dal sensore di temperatura interno e un valore barometrico. Il valore barometrico può essere impostato a scelta mediante l'ingresso analogico, l'ingresso HART oppure come costante (parametro "Prteset Pressione"). In un FSS430 / FSV430 senza sensore di temperatura interno, per la temperatura è necessario immettere una costante (parametro "Preset Temp int."). In alternativa, è anche possibile collegare un trasduttore di misura della temperatura esterno con comunicazione HART. • Se la temperatura del vapore è troppo basa (vapore bagnato), l'apparecchio genera un messaggio di avvertimento "Errato tipo di Vapore". La densità (e l'energia) vengono calcolato sulla base della curva di saturazione in base al valore di misura del sensore di temperatura interno o esterno. In caso di avviso "Errato tipo di Vapore", verrà inoltre visualizzato un messaggio di stato con lo stato del vapore e nella memoria errori verrà calcolata e, eventualmente analizzata. l'ora di attivazione del messaggio di stato.
	Densità esterna	La massa del vapore viene calcolata tramite il valore di densità, che può essere impostato a scelta tramite l'ingresso analogico, l'ingresso HART o come costante (parametro "Densità (costante)"). Con questo metodo di calcolo non è possibile il rilevamento del vapore acqueo condensato / vapore surriscaldato.
Acqua Calda	Calcolo con T	La densità vapore viene calcolata secondo IAPWS-IF97 con il valore di temperatura misurato dal sensore di temperatura interno. In un FSS430 / FSV430 senza sensore di temperatura interno, per la temperatura è necessario immettere una costante (parametro "Preset Temp int."). In alternativa, è anche possibile collegare un trasduttore di misura della temperatura esterno con comunicazione HART.
	Densità esterna	La massa dell'acqua calda viene calcolata mediante la densità. La densità può essere impostata a scelta mediante l'ingresso analogico, l'ingresso HART oppure come costante (parametro "Densità (costante)").

Nota

Indipendentemente dal tipo di fluido e dal metodo di calcolo, è necessario inserire nel menu "Imp. Dispositivo / Impianto/Personaliz. / Param compensazione / Densità (costante)"un valore di densità per il rilevamento del limite del campo di misura max.

- La densità inserita non viene utilizzata per la correzione dello stato.
- La densità inserita deve essere calcolata secondo le condizioni di esercizio tipiche (massime).

Eliminazione delle interferenze di comunicazione HART®

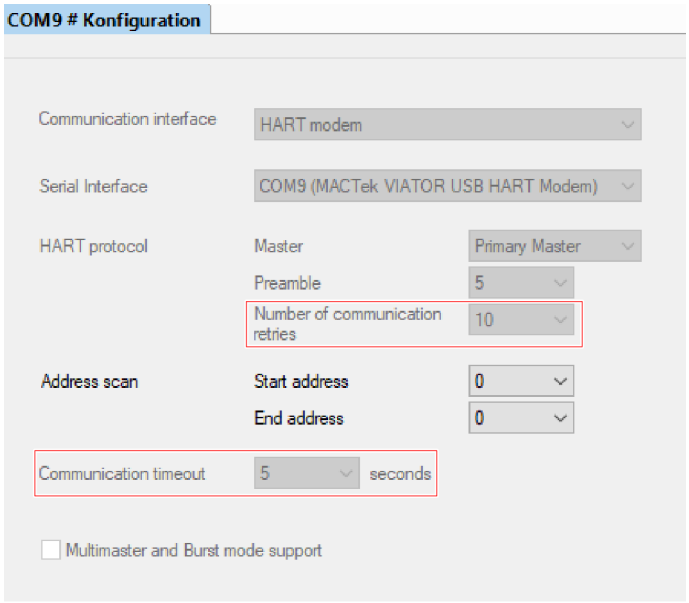


Figura 55: adattamento del parametro di comunicazione

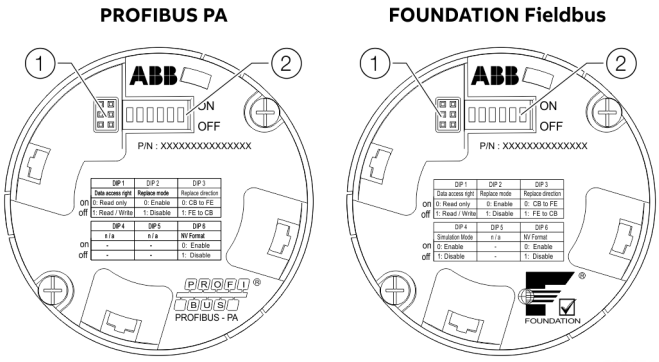
In caso di interruzione di comunicazione con DTM, si consiglia di stabilizzare la comunicazione HART® per mezzo dell'adattamento dei parametri di comunicazione.

Parametro	Impostazioni raccomandate
Number of communication retries (Numero di tentativi di comunicazione)	Numero massimo possibile
Communication timeout (Tempo per timeout)	Tempo massimo possibile

Apparecchi con comunicazione PROFIBUS PA® o FOUNDATION-Fieldbus®.

Impostazioni hardware

Interruttore DIP sulla scheda di comunicazione PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®



(1) Interfaccia per indicatore LCD e porta di servizio (2) Interruttori DIP

Figura 56: scheda di comunicazione PA/FF

Interruttore DIP	Funzione
DIP 1	Interruttore di protezione da scrittura
	On: Protezione da scrittura attiva
	Off: Protezione da scrittura disattivata.
DIP 2	Modalità di sostituzione (trasmissione dei dati di sistema)
	On: Modalità di sostituzione attiva
	Off: Modalità di sostituzione disattivata
DIP 3	Direzione della trasmissione dei dati di sistema
	On: Trasduttore di misura -> Sensore di misura
	Off: Sensore di misura -> Trasduttore di misura
DIP 4	Modalità simulazione (solo con FOUNDATION Fieldbus)
	On: Modalità simulazione attiva
	Off: Modalità simulazione disattivata
DIP 5	Nessuna funzione
DIP 6	Formattazione della SensorMemory Funzione di servizio! – Pericolo perdita dei dati nell'apparecchio.

La scheda di comunicazione si trova dietro il coperchio dell'alloggiamento anteriore. Se necessario, rimuovere il display LCD per accedere agli interruttori DIP.
Tramite gli interruttori DIP è possibile configurare specifiche funzioni hardware. Perché la modifica dell'impostazione abbia effetto, è necessario interrompere brevemente l'alimentazione del trasduttore di misura.
L'interfaccia del display LCD funge anche da ServicePort per la configurazione dell'apparecchio.

Interruttore di protezione in scrittura
Quando la protezione di scrittura è attiva, non è possibile modificare la parametrizzazione dell'apparecchio tramite Fieldbus o display LCD. Tramite l'attivazione e la sigillatura dell'interruttore di protezione da scrittura è possibile proteggere l'apparecchio da eventuali manipolazioni

Nota
Il prodotto dispone di un ABB-Service-Account che può essere disattivato tramite questo interruttore di protezione da scrittura.

Caricamento dei dati di sistema, sostituzione del trasduttore di misura
In caso di sostituzione di componenti del trasduttore di misura (scheda di comunicazione), è necessario caricare i dati di sistema sulla SensorMemory.
Il caricamento dei dati di sistema e la direzione della trasmissione dei dati di sistema vengono attivati con gli interruttori DIP 2 e DIP 3.
Vedere Riparazione nel manuale d'istruzione.

Modalità simulazione (solo con FOUNDATION Fieldbus)
Tramite l'interruttore DIP 4 è possibile attivare la simulazione dei blocchi funzione AI.

PROFIBUS PA®

Nota
Il protocollo PROFIBUS PA® non è un protocollo sicuro (nel senso di una sicurezza informatica o di una cybersicurezza), pertanto il suo utilizzo per l'applicazione prevista va valutato a monte per stabilirne con certezza l'adeguatezza.

Interfaccia PROFIBUS PA®	
Morsetti	BUS CONNECTION
Configurazione	Tramite l'interfaccia PROFIBUS PA o il display LCD locale
Trasmissione	Secondo IEC 61158-2
Baudrate	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps La velocità di trasmissione viene rilevata automaticamente e non è dunque necessario configurarla manualmente
Profilo dell'apparecchio	PA-Profil 3.02
Indirizzo bus	Intervallo di indirizzi da 0 a 126 Impostazione di fabbrica: 126

Per la messa in funzione sul bus è necessario un drive apparecchio sotto forma di un EDD (Electronic Device Description) DTM (Device Type Manager) e un file GSD.

EDD, DTM e GSD sono disponibili per il download sul sito www.abb.de/flow

I file necessari per il funzionamento possono essere scaricati anche dal sito www.profibus.com.

Per l'integrazione nel sistema ABB offre tre diversi file GSD.

Codice	Nome del file GSD	Blocchi
0x9700	—	1×AI
0x9740	—	1×AI, 1×TOT
0x3433	ABB_3433.gsd	4×AI, 3×AO, 1×DI, 3×TOT

L'utilizzatore può decidere da solo se utilizzare tutte o una parte delle funzioni dell'apparecchio. La commutazione avviene tramite il parametro "IdentNr Selector".

Struttura e costruzione dei blocchi funzione

Struttura del blocco	**Supporta il codice PROFIBUS**		
	0x3433	**0x9740**	**0x9700**
Physical Block	Slot 0	Slot 0	Slot 0
Analog Input Block (AI)	Slot 1	Slot 1	Slot 1
	Slot 2	—	—
	Slot 3	—	—
	Slot 4	—	—
Analog Output Block (AO)	Slot 5	—	—
	Slot 6	—	—
	Slot 7	—	—
Discrete Input Block (DI)	Slot 8	—	—
Totalizer Block (TOT)	Slot 9	Slot 9	—
	Slot 10	—	—
	Slot 11	—	—
Transducer Block-HMI	Slot 12	Slot 12	Slot 12
Transducer Block-PCB	Slot 13	Slot 13	Slot 13
Transducer Block-Standard	Slot 14	Slot 14	Slot 14

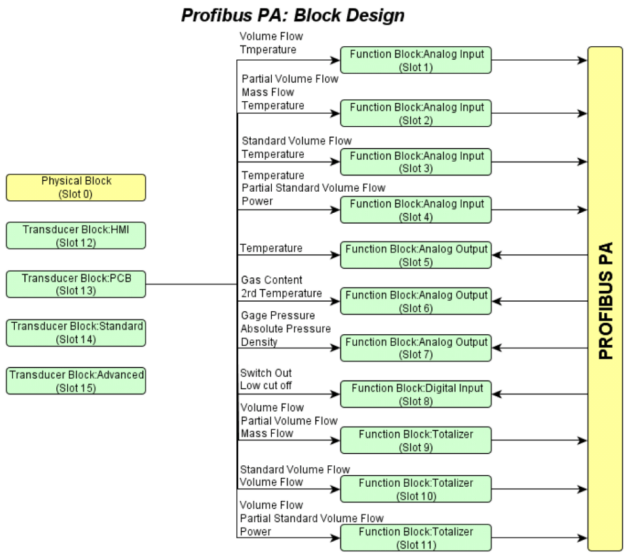


Figura 57: struttura dei blocchi funzione

Nota
Per le informazioni addizionali sull'interfaccia PROFIBUS PA®, leggere la descrizione specifica dell'interfaccia COM/FSV/FSS/430/450/PB!

FOUNDATION Fieldbus®

Nota

Il protocollo FOUNDATION Fieldbus® non è un protocollo sicuro (nel senso di una sicurezza informatica o di una cybersicurezza), pertanto il suo utilizzo per l'applicazione prevista va valutato a monte per stabilirne con certezza l'adeguatezza.

Interfaccia FOUNDATION Fieldbus®	
Morsetti	BUS CONNECTION
Configurazione	Tramite l'interfaccia FOUNDATION Fieldbus o il display LCD locale
Trasmissione	FOUNDATION Fieldbus H1 secondo IEC 61158-2
Baudrate	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps La velocità di trasmissione viene rilevata automaticamente e non è dunque necessario configurarla manualmente
Serie test di interoperabilità n.	ITK 6.3.0
Codice produttore	0x000320
Codice dispositivo	0x12C
Indirizzo bus	Intervallo di indirizzi da 0 a 126 Impostazione di fabbrica: 126

Per la messa in funzione è necessario un driver apparecchio sotto forma di un EDD (Electronic Device Description) / file CFF (Common File Format).

EDD e CFF sono disponibili per il download sul sito www.abb.de/flow.

Il download dei file necessari per il funzionamento è disponibile sul sito www.fieldbus.org.

Struttura e costruzione dei blocchi funzione

Struttura del blocco	
Ordinale	**Blocco**
0	RESOURCE_2_FD
1	TB0: HMI
2	TB1: PCB
3	TB2: Standard
4	TB3: Advanced
5	AI1
6	AI2
7	AI3
8	AI4
9	AO1
10	AO2
11	AO3
12	DI
13	IT
14	EPID

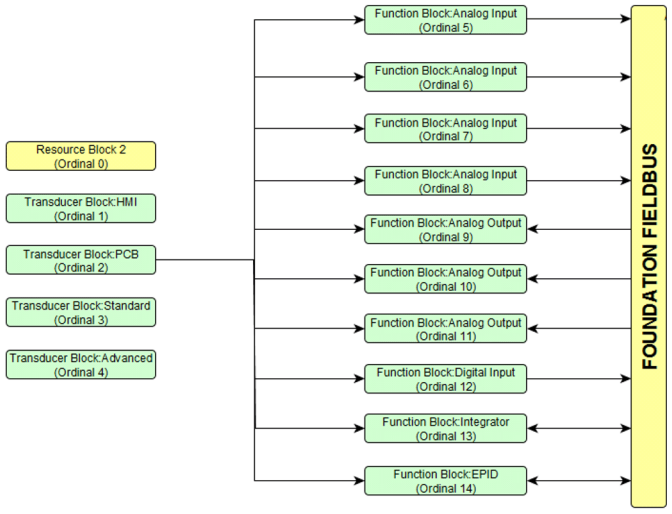


Figura 58: struttura dei blocchi funzione

Abbinamento canale FOUNDATION Fieldbus® (Channel)	
AI Channel	**Valore di processo**
1	Portata volumetrica
2	Portata volumetrica parziale
3	Portata volumetrica normale
4	Portata volumetrica normale-parziale
5	Portata di massa
6	Energia
7	Temperatura
8	Contatore portata volumetrica
9	Contatore portata volumetrica parziale
10	Contatore portata volumetrica normale
11	Contatore portata volumetrica normale-parziale
12	Contatore portata di massa
13	Contatore energia
AO Channel	**Valore di processo**
14	Temperatura
15	Seconda temperatura
16	Sovrapressione
17	Pressione assoluta
18	Densità
19	Parte di gas
DI Channel	
20	Uscita di commutazione
21	Disattivazione per quantità minima

Nota
Per le informazioni addizionali sull'interfaccia FOUNDATION Fieldbus®, leggere la descrizione specifica dell'interfaccia COM/FSV/FSS/430/450/FF!

Taratura del punto zero in condizioni di esercizio

Taratura del punto zero automatica
Nella taratura del punto zero automatica il trasduttore di misura rileva automaticamente la soglia di rumore del segnale sensore. Finché il segnale del sensore supera la soglia di rumore rilevata, viene riconosciuto come segnale di portata valido.

La taratura del punto zero automatica dovrebbe essere eseguita di nuovo se si verificano le modifiche seguenti:

- Modifica delle condizioni esterne di installazione come ad es. il verificarsi o la cessazione di vibrazioni, pulsazioni, influenze dei campi elettromagnetici.
- Sostituzione della scheda di comunicazione nel trasduttore di misura.
- Sostituzione del sensore o dell'elettronica del sensore nel sensore di misura.

Per la taratura del punto zero le condizioni nel tubo di misura devono corrispondere alle condizioni di esercizio a portata zero.

La taratura del punto zero automatica si avvia nel menu "Device Setup / Impianto/Personaliz. / Ottimizz. in campo / Auto Zero".

Nota
Se la taratura del punto zero automatica non porta un risultato accettabile, è possibile eseguire una taratura del punto zero manuale.

Taratura del punto zero manuale
Nella taratura del punto zero manuale la soglia di rumore del segnale sensore viene rilevata manualmente. Per la taratura del punto zero manuale valgono le stesse condizioni della taratura del punto zero automatica.

1. Nel menu "Service / Sensore / Sig. Amplitude" leggere l'ampiezza del segnale della fonte di disturbo. Annotare il valore massimo dell'ampiezza di segnale.
2. Moltiplicare il valore massimo rilevato con un fattore di sicurezza compreso tra 1,2 e 2,0. Secondo l'esperienza, un valore di 1,7 porta dei risultati molto buoni.
3. Inserire il valore calcolato nel menu "Device Setup / Ottimizz. in campo / Low Flow Thld.".
4. Controllare l'impostazione del punto zero nella visualizzazione del processo / sull'uscita in corrente.
5. Controllare se è possibile calcolare il valore all'inizio del campo di misura minimo desiderato con la nuova impostazione del punto zero.

Nota
Impostazioni del punto zero > 200 indicano un potenziale di disturbo elevato (vibrazioni, pulsazioni o disturbi CEM).
Il luogo di montaggio e l'installazione dell'apparecchio devono essere sottoposti a controllo in tal senso ed eventualmente è necessario adottare le misure adatte per l'eliminazione dei disturbi.

Filtro ampliato

Per evitare i picchi di tensione sull’uscita provocati da drop-off o da cadute di segnale transitorie, sono disponibili 2 filtri ampliati opzionali. L’attivazione di uno dei filtri ampliati influisce sul tempo di reazione dell’apparecchio alle variazioni di portata effettive. L’impostazione dell’attenuazione non è più rilevante per il tempo di risposta dello strumento di misura.
L’impostazione standard dell’apparecchio riguardo al filtro è “Off”.

Filtro di arresto
Questo filtro serve a eliminare dal segnale di uscita i drop-off provocati da perdite di segnale a causa di temporanei impulsi di portata deboli. Finché la qualità degli impulsi rilevati è sufficiente a definire una frequenza di portata, il filtro può contribuire a stabilizzare la qualità del segnale, in particolare all’estremità più bassa. Questo filtro funziona solo nel campo inferiore del 30 % di QmaxDN dell’apparecchio. È possibile una tolleranza supplementare.

Filtro antirumore
Questo filtro ha lo scopo di ridurre al minimo gli effetti dei rumori all’uscita in entrambe le direzioni, verso l’alto e verso il basso. Questo filtro funziona sull’intero campo di misura e contribuisce a eliminare i rumori che sono provocati dall’uso, per es. da impulsi, cavitazione, vibrazioni o dall’ambiente, per es. interferenze CEM. È possibile una tolleranza supplementare.

8 Uso

Norme di sicurezza

⚠ ATTENZIONE

Pericolo di ustioni a causa di fluidi di misura ad alta temperatura.

La temperatura della superficie dell'apparecchio può superare, a seconda della temperatura del fluido da misurare, il valore di 70 °C (158 °F)!

- Prima di effettuare qualunque intervento sull'apparecchio, verificare che questo si sia raffreddato fino ad una temperatura accettabile.

Se si suppone che un funzionamento senza pericoli non è più possibile, mettere l'apparecchio fuori servizio e proteggerlo dalla riaccensione accidentale.

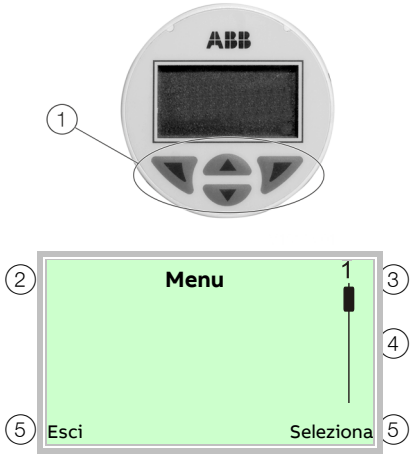
Parametrizzazione dell'apparecchio

Il display LCD possiede tasti di comando capacitivi che consentono di controllare l'apparecchio anche se il coperchio dell'alloggiamento è chiuso.

Nota

Il trasduttore di misura esegue regolarmente la taratura automatica dei tasti capacitivi. Se si apre il coperchio a processo in corso, la sensibilità dei tasti aumenta, per cui si possono verificare comandi errati. La prima taratura automatica successiva normalizza di nuovo la sensibilità dei tasti.

Navigazione nel menu



1. Tasti di comando per la navigazione nel menu
2. Visualizzazione della voce di menu
3. Visualizzazione del numero del menu
4. Marcatura per la visualizzazione della posizione relativa all'interno del menu
5. Visualizzazione della funzione attuale assegnata ai tasti di comando e

Figura 59: display LCD (esempio)

Con il tasto di comando o si sfoglia il menu o si seleziona un numero o un carattere all'interno del valore di un parametro. La funzione dei tasti di comando e è variabile. La funzione attuale (5) viene visualizzata sull'indicatore LCD.

Funzioni dei tasti di comando

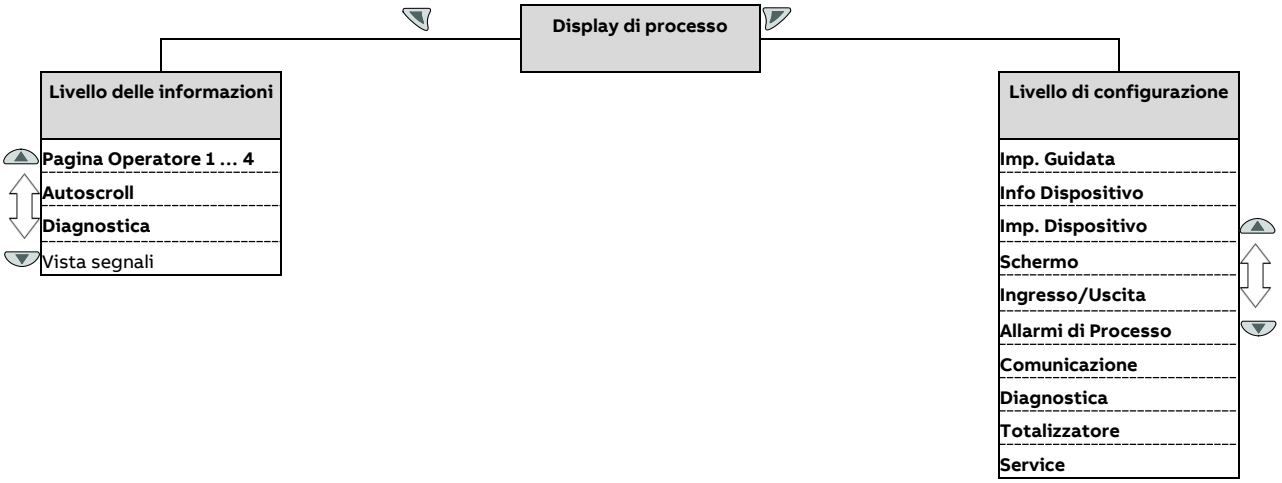
	Significato
Esci	Uscita dal menu
Indietro	Ritorno al sottomenu precedente
Annulla	Annullamento dell'immissione del parametro
Avanti	Selezione del carattere successivo per l'immissione di valori numerici ed alfanumerici

	Significato
Seleziona	Selezione di un sottomenu / parametro
Modifica	Modifica di parametri
OK	Salvataggio del parametro immesso

Nota

Una descrizione dettagliata dei singoli parametri e menu di configurazione si trova in **Parametrizzazione** nelle relative istruzioni operative.

Livelli del menu



Display di processo
L'indicatore di processo visualizza i valori di processo attuali.
Al di sotto dell'indicatore di processo vi sono due livelli.

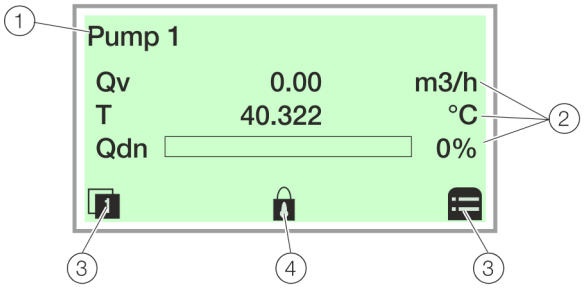
Livello delle informazioni (Menu Operatore)
Il livello delle informazioni contiene i parametri e le informazioni rilevanti per l'operatore.
La configurazione dell'apparecchio non può essere modificata qui.

Livello di configurazione (Configurazione)
Il livello di configurazione contiene tutti i parametri necessari per la messa in servizio e la configurazione dell'apparecchio. La configurazione dell'apparecchio può essere modificata qui. Per informazioni dettagliate sui parametri, vedere Descrizione dei parametri nelle istruzioni operative.

Nota
Se la funzione protezione scrittura hardware è attiva (vedere **Interruttore DIP sulla scheda di comunicazione HART®** a pagina 54, **Interruttore DIP sulla scheda di comunicazione PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®** a pagina 73 o **Interruttore DIP sulla scheda di comunicazione Modbus FSx430** a pagina 55) la configurazione dell'apparecchio non può essere più eseguita tramite il display LCD o l'interfaccia Fieldbus. L'attivazione della protezione scrittura hardware e il blocco dei corrispondenti interruttori DIP, impediscono che all'apparecchio possano essere apportate delle modifiche non autorizzate alla configurazione.

Interruttore DIP sulla scheda di comunicazione PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® a pagina 73

Indicatore di processo



1. Nome del punto di misura
2. Attuali valori di processo
3. Simbolo "funzione del tasto"
4. Simbolo "parametrizzazione protetta"

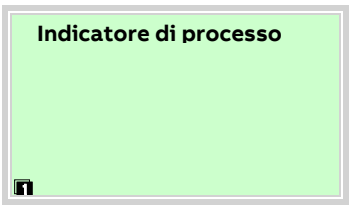
Figura 60: indicatore di processo (esempio)

All'accensione dell'apparecchio, sul display LCD compare l'indicatore di processo, il quale visualizza informazioni sull'apparecchio e sui valori di processo attuali.
La rappresentazione dei valori di processo attuali può essere adattata nel livello di configurazione.
Tramite i simboli nella parte inferiore dell'indicatore di processo vengono visualizzate le funzioni dei tasti di comando e , nonché ulteriori informazioni.

Simbolo	Descrizione
/	Richiamare il livello delle informazioni. Con la modalità Autoscroll attivata, qui compare il simbolo - e le pagine dell'operatore vengono visualizzate automaticamente in sequenza.
	Richiamare il livello di configurazione.
	L'apparecchio è protetto contro le modifiche della parametrizzazione.

Passaggio al livello delle informazioni

Nel livello delle informazioni, dal menu operatore si possono visualizzare informazioni diagnostiche e si può selezionare la visualizzazione delle pagine operatore.



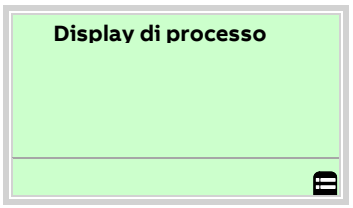
1. Con richiamare il Menu Operatore.

2. Con / selezionare il sottomenu desiderato.
3. Con confermare la selezione.

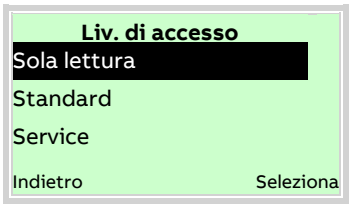
Menu	Descrizione
.../ Menu Operatore /	
Diagnostica	Selezione del sottomenu "Diagnostica", vedere anche **Messaggi di errore sul display LCD** a pagina 82.
Pagina Operatore 1 a n	Selezione della pagina operatore visualizzata.
Scorrimento autom.	Con "Autoscroll" attivato, qui si avvia il passaggio automatico dall'una all'altra delle pagine operatore nel display di processo.
Signal view	Selezione del sottomenu "Signal view" (solo a scopo di assistenza).

Accesso al livello di configurazione (parametrizzazione)

Nel livello di configurazione è possibile visualizzare e modificare i parametri dell'apparecchio.



1. Con ▽ accedere al livello di configurazione.



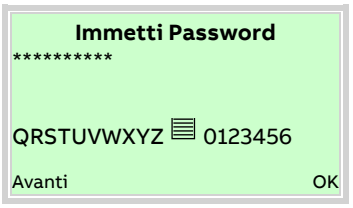
2. Con △ / ▽ selezionare il livello di accesso desiderato.
3. Con ▽ confermare la selezione.

Nota

Esistono tre livelli di accesso. Per il livello "Standard" è possibile definire una password.
Alla consegna dell'apparecchio, la password non è preimpostata. Per la sicurezza dei dati, si consiglia di impostare una Password.

Liv. di accesso	Descrizione
Sola lettura	Tutti i parametri sono bloccati. È possibile soltanto la lettura dei parametri, ma non la modifica.
Standard	Tutti nei parametri possono essere modificati.
Service	Il menu di assistenza è accessibile esclusivamente al servizio di assistenza clienti.

Dopo aver eseguito il login nel livello di accesso corrispondente, è possibile modificare o anche ripristinare la password.
Un ripristino (stato "nessuna password definita") si esegue selezionando "▤" come password.
La nuova password è valida solo dopo il logout dal livello di accesso “Standard”.



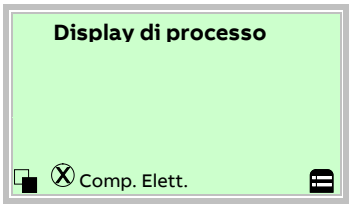
4. Inserire la password corrispondente (vedere Descrizione dei parametri nelle istruzioni operative). Se di fabbrica non è preimpostata alcuna password, è possibile passare senza inserimento della password al livello di configurazione.
   Il livello di accesso selezionato resta attivo per 3 minuti. In questo periodo di tempo è possibile passare tra la visualizzazione del processo e il livello di configurazione senza dover reinserire la password.
5. Con ▽ confermare la password.

Sull'indicatore LCD compare ora la prima voce di menu del livello di configurazione.

6. Con △ / ▽ selezionare un menu.
7. Con ▽ confermare la selezione.

Messaggi di errore sul display LCD

In caso di guasto, in basso, nell'indicatore di processo, compare un messaggio formato da un simbolo e da un testo (ad esempio Comp. Elett.).
Il testo visualizzato indica l'area in cui è comparso il guasto.



I messaggi di guasto sono suddivisi in quattro gruppi, secondo la classificazione NAMUR. La modifica dell'assegnazione dei gruppi è possibile solo mediante un DTM o un EDD:

Simbolo	Descrizione
	Errore / guasto
	Controllo del funzionamento
	Fuori dalle specifiche
	Necessità di manutenzione

I messaggi di guasto sono inoltre raggruppati per le seguenti aree:

Campo	Descrizione
Funzionamento	Guasto / allarme dovuto alle condizioni operative attuali.
Sensore	Guasto / allarme del sensore di misura.
Comp. Elett.	Guasto / allarme dei componenti elettronici.
Configurazione	Guasto / allarme dovuto alla configurazione dell'apparecchio.

Nota

Una descrizione dettagliata dei guasti e le avvertenze per eliminarli si trovano nel capitolo "Diagnosi / Messaggi di errore" del manuale di istruzioni.

9 Manutenzione

Norme di sicurezza

AVVERTENZA

Pericolo di lesioni dovuto a componenti sotto tensione elettrica!

Se l'alloggiamento è aperto, la protezione da contatto accidentale è annullata e l'immunità elettromagnetica limitata.

- Prima di aprire l'alloggiamento, scollegare l'alimentazione.

⚠ ATTENZIONE

Pericolo di ustioni a causa di fluidi di misura ad alta temperatura.

La temperatura della superficie dell'apparecchio può superare, a seconda della temperatura del fluido da misurare, il valore di 70 °C (158 °F)!

- Prima di effettuare qualunque intervento sull'apparecchio, verificare che questo si sia raffreddato fino ad una temperatura accettabile.

AVVISO

Danni ai componenti!

I componenti elettronici dei circuiti stampati possono essere danneggiati dall'elettricità statica (osservare le direttive ESD).

- Prima di toccare componenti elettronici è necessario scaricare a terra l'elettricità statica del corpo dell'operatore.

Nota

Per informazioni dettagliate sulla manutenzione dell'apparecchio, consultare il relativo manuale operativo (OI)!

10 Smontaggio e smaltimento

Smontaggio

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di lesioni dovuto alle condizioni di processo.
Le condizioni di processo, ad esempio pressioni e temperature elevate, fluidi di misura tossici e aggressivi, possono comportare pericoli durante lo smontaggio dell'apparecchio.

- Durante lo smontaggio, se necessario, indossare un equipaggiamento protettivo adeguato.
- Prima dello smontaggio, verificare che le condizioni di processo non comportino l'insorgenza i pericoli.
- Svuotare l'apparecchio / la tubazione in assenza di pressione, lasciare raffreddare e, se necessario, risciacquare.

Durante lo smontaggio dell'apparecchio, osservare i seguenti punti:

- Scollegare l'alimentazione.
- Staccare i collegamenti elettrici.
- Lasciare raffreddare l'apparecchio / la tubazione e svuotarlo in assenza di pressione. Raccogliere il fluido in fuoriuscita e smaltirlo in modo conforme.
- Smontare l'apparecchio con attrezzi idonei e prestare attenzione al peso dell'apparecchio.
- Se l'apparecchio deve essere installato in un altro luogo, imballarlo preferibilmente nella confezione originale per evitare danni.
- Osservare le indicazioni riportate in **Restituzione di apparecchi** a pagina 24.

Smaltimento

Nota

I prodotti caratterizzati dal simbolo riportato qui a fianco **non** devono essere smaltiti come rifiuti indifferenziati (rifiuti domestici).
Vanno smaltiti separatamente negli appositi centri di raccolta di apparecchi elettrici ed elettronici.

Il presente apparecchio e la confezione sono composti da materiali che possono essere riciclati da aziende specializzate.

Prestare attenzione ai seguenti punti al momento dello smaltimento:

- Il presente prodotto è soggetto alla direttiva WEEE 2012/19/EU e alle corrispondenti leggi nazionali (in Italia, ad esempio, direttiva RAEE).
- Il prodotto deve essere consegnato direttamente ad una ditta specializzata in questo tipo di riciclaggio e non deve essere smaltito nei centri di raccolta comunali. Questi centri possono essere utilizzati per i prodotti usati privatamente in conformità alla direttiva RAEE.
- Qualora non sussista alcuna possibilità di smaltire l'apparecchio usato a regola d'arte, il nostro servizio di assistenza è disponibile a ritirare e smaltire l'apparecchio a fronte di un rimborso spese.

11 Dati tecnici

Nota
Il foglio dati tecnici dell'apparecchio è disponibile per il download sul sito di ABB www.abb.com/flow.

12 Altri documenti

Nota
L'intera documentazione, le dichiarazioni di conformità, nonché i certificati sono scaricabili nell'area di download sul sito ABB.
www.abb.com/flow

13 Appendice

Modulo di restituzione

Dichiarazione sulla contaminazione di apparecchi e componenti

La riparazione e/o la manutenzione di apparecchi e componenti viene eseguita solo in presenza di una dichiarazione completamente compilata.
In caso contrario la merce inviata può essere rispedita al mittente. Questa dichiarazione deve essere compilata e firmata solo da un tecnico autorizzato dal titolare.

Dati del committente:

Società:

Indirizzo:

Interlocutore: Telefono:

Fax: E-mail:

Dati dell'apparecchio:

Tipo: N° di serie:

Motivo della spedizione/descrizione del guasto:

Questo apparecchio è stato utilizzato per lavorare con sostanze che possono risultare pericolose o nocive?

☐ Sì ☐ No

In caso affermativo, quale tipo di contaminazione (indicare con una crocetta)?

☐ biologica	☐ corrosiva / irritante	☐ Infiammabile (facilmente / estremamente)
☐ tossica	☐ esplosiva	☐ altre sostanze nocive
☐ radioattiva		

Con quali sostanze è venuto a contatto l'apparecchio?

1.

2.

3.

Confermiamo che gli apparecchi/componenti inviati sono stati puliti e che sono privi di qualsiasi sostanza pericolosa e velenosa ai sensi del decreto sulle sostanze pericolose.

Luogo e data Firma e timbro della società

Tabella del campo di misura

FSV430, FSV450

Misurazione della portata dei fluidi

Diametro nominale	Numero Reynolds minimo		$Q_{max}DN^3$		Frequenza con Q_{max}^4
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	11300	20000	7	31	430
DN 25 (1 in)	13100	20000	18	79	247
DN 40 (1½ in)	15300	20000	48	211	193
DN 50 (2 in)	15100	20000	75	330	155
DN 80 (3 in)	44000	44000	170	749	101
DN 100 (4 in)	36400	36400	270	1189	73
DN 150 (6 in)	58000	58000	630	2774	51
DN 200 (8 in)	128000	128000	1100	4844	40
DN 250 (10 in)	100000	100000	1800	7926	33
DN 300 (12 in)	160000	160000	2600	11449	28

Misurazione della portata di gas e vapori

Diametro nominale	Flangia	Numero Reynolds minimo		$Q_{max}DN^3$		Frequenza con Q_{max}^4
		Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	DIN	4950	10000	42	25	2640
	ASME			36	21,4	3000
DN 25 (1 in)	DIN	6600	10000	150	88	2040
	ASME			130	76	2960
DN 40 (1 ½ in)	DIN	6750	10000	390	230	1580
	ASME			390	230	2240
DN 50 (2 in)	DIN	9950	20000	630	371	1310
	ASME			630	371	1720
DN 80 (3 in)	DIN	13000	20000	1380	812	820
	ASME			1380	812	1120
DN 100 (4 in)	DIN	16800	20000	2400	1413	640
	ASME			2400	1413	850
DN 150 (6 in)	DIN	26500	27000	5400	3178	430
	ASME			5400	3178	540
DN 200 (8 in)	DIN	27600	28000	9600	5650	350
	ASME			9600	5650	420
DN 250 (10 in)	DIN	41000	41000	16300	9594	290
	ASME			16300	9594	320
DN 300 (12 in)	DIN	48000	48000	23500	13832	260
	ASME			23500	13832	270

1 Numero Reynolds minimo a partire del quale viene attivata la funzione. Per il corretto dimensionamento del misuratore di portata, visitare ABB Product Selection Assistant (PSA) per la portata sotto www.abb.de/flow-selector.

2 Numero Reynolds minimo a partire del quale viene raggiunta la precisione specificata. Al di sotto di questo valore, la tolleranza ammonta al 0,5 % di Q_{max}.

3 Velocità di portata ca. 90 m/s (295 ft/s). Negli apparecchi con diametro nominale DN 15 (½ in) la velocità di portata massima ammonta a 60 m/s (180 ft/s).

4 Solo per scopo informativo, i valori esatti sono visibili sul verbale di controllo allegato all'apparecchio.

FSS430, FSS450

Misurazione della portata dei fluidi

Diametro nominale	Numero Reynolds minimo		$Q_{max}DN$[3]		Frequenza con Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (¾ in)	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1 in)	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1¾ in)	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1½ in)	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2 in)	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3 in)	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4 in)	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6 in)	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8 in)	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12 in)	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16 in)	163000	163000	2500	11000	19

Misurazione della portata di gas e vapori

Diametro nominale	Numero Reynolds minimo		$Q_{max}DN$[3]		Frequenza con Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (¾ in)	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1 in)	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1¾ in)	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1½ in)	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2 in)	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3 in)	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4 in)	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6 in)	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8 in)	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12 in)	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16 in)	33500	34000	21500	12655	180

1 Numero Reynolds minimo a partire del quale viene attivata la funzione. Per il corretto dimensionamento del misuratore di portata, visitare ABB Product Selection Assistant (PSA) per la portata sotto www.abb.de/flow-selector.

2 Numero Reynolds minimo a partire del quale viene raggiunta la precisione specificata. Al di sotto di questo valore, la tolleranza ammonta al 0,5 % di Q_{max}.

3 Velocità di portata ca. 90 m/s (295 ft/s). Negli apparecchi con diametro nominale DN 15 (½ in) la velocità di portata massima ammonta a 60 m/s (180 ft/s).

4 Solo per scopo informativo, i valori esatti sono visibili sul verbale di controllo allegato all'apparecchio.

Trademarks

HART è un marchio registrato della FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Modbus è un marchio registrato di Schneider Automation Inc.

PROFIBUS e PROFIBUS PA sono marchi registrati di PROFIBUS & PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus è un marchio registrato di FieldComm Group, Austin, Texas, Stati Uniti.

Kalrez e Kalrez Spectrum sono marchi registrati di DuPont Performance Elastomers.

Hastelloy C è un marchio di Haynes International

Descrizione dei parametri **nelle istruzioni operative**

Riparazione **nel manuale d'istruzione**

NL
Nederlands

Handleiding voor ingebruikname en veiligheid | 05.2022

Aanvullende documentatie is gratis te downloaden via www.abb.com/flow.

FSV430 **FSV450** **FSS430** **FSS450**

Inhoudsopgave

1 Veiligheid 4
Algemene informatie en aanwijzingen 4
Waarschuwingen 4
Reglementair gebruik 4
Ondoelmatig gebruik 4
Garantiebepalingen 5
Vrijwaringsclausule cyberbeveiliging 5
Softwaredownloads 5
Fabrikantadres 5

2 Inzet in explosiegevaarlijke gebieden 6
Plichten van de exploitant 6
Ex-markering 6
ATEX, IECEx, NEPSI 6
FM / CSA 6
Overzicht van de goedkeuringen voor explosieveiligheid 7
Montage- en gebruiksinstructies 8
Apparaten met aluminium behuizing 8
Bescherming tegen elektrostatische ontladingen 8
Openen en sluiten van de behuizing 8
Temperatuurbestendigheid voor aansluitkabels 8
Kabelwartels 9
Signaalkabel aanleggen volgens cFMus 9
Elektrische aansluitingen 10
Explosieveiligheidsklasse "vonkvrij" (Ex n / NA) en "intrinsieke veiligheid" (Ex ic*), Zone 2, 22 11
Ex-markering 11
Elektrische gegevens 12
Temperatuurgegevens 13
Zone 0, 1, 20, 21 - explosieveiligheidsklasse “intrinsieke veiligheid/intrinsically safe” 14
Ex-markering 14
Elektrische gegevens en temperatuurgegevens 14
Grenswaardetabellen 16
Explosieveiligheidsklasse "Explosieveilige kapseling / brandwerende behuizing" - Zone 1, 21 20
Ex-markering 20
Elektrische gegevens en temperatuurgegevens 20
Reparatie 21

3 Productidentificatie 22
Typeplaatje 22

4 Transport en opslag 23
Testen 23
Transport 23
Opslag van het apparaat 23
Omgevingsomstandigheden 23
Het retour zenden van apparaten 24

5 Installatie 25
Veiligheidsaanwijzingen 25
Inbouwvoorwaarden 25
Algemeen 25
Aanvoer- en afvoertrajecten 26
Voorkomen van cavitatie 27
Inbouw bij hoge meetmediumtemperaturen 27
Inbouw bij externe druk- en temperatuurmeting 27
Inbouw van verstelinrichtingen 28
Isolatie van de meetwaardeopnemer 28
Omgevingsomstandigheden 29
Omgevingstemperatuur 29
Relatieve vochtigheid 29
Meetmediumtemperatuurbereik 29
Drukapparatuurrichtlijn 29
CRN toelating 29
Materiaalbelasting 30
FSV430, FSV450 30
FSS430, FSS450 31
Montage van de meetwaardeopnemer 32
Inbouw van de debietmeter 32
Centreren van de tussenflensuitvoering 33
Meetomvormerstand aanpassen 33
Meetomvormerbehuizing draaien 33
LCD-scherm draaien 34
Openen en sluiten van de behuizing 34

6 Elektrische aansluitingen 35
Veiligheidsaanwijzingen 35
Signaalkabel 36
Aanbevolen kabel 36
Aansluitkabels leggen 36
Kabelwartels 37
Aarding 37
Apparaten met HART®-communicatie 38
Stroom- / HART-uitgang 38
Stroom-/HART-uitgang 39
Analoge ingang 4 tot 20 mA 40
HART®-communicatie met externe meetomvormer 40
Apparaten met Modbus®-communicatie 42
Apparaten met PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie 45
Kabelspecificatie 45
Voeding 45
Aansluiting van de gescheiden constructie 46
De signaalkabel op maat maken 46
Aansluiting van de signaalkabel 47

7 Ingebruikname 48
Veiligheidsaanwijzingen 48
Algemene informatie 48
Digitale uitgang 48
Controle voor de inbedrijfstelling 49
Energievoorziening inschakelen 49
Controles na het inschakelen van de voeding 49
Controleren en configureren van de basisinstellingen 49
Parameter instellen met de menufunctie Easy Setup 50
Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie 54
Hardware-instellingen 54
Bedrijfsmodi 59
Energiemeting voor vloeistoffen, water en damp 67
HART®-communicatieproblemen oplossen 72
Apparaten met PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie 73
Hardware-instellingen 73
PROFIBUS PA® 74
FOUNDATION Fieldbus® 75
Nulpuntafstelling onder bedrijfsomstandigheden 77
Automatische nulpuntafstelling 77
Handmatige nulpuntafstelling 77
Geavanceerd filter 77

8 Bediening 78
Veiligheidsaanwijzingen 78
Parametrering van het apparaat 78
Menunavigatie 78
Menu-niveaus 79
Procesweergave 80
Naar het informatieniveau gaan 80
Omschakeling naar configuratieniveau (parametrering) 81
Foutmeldingen op het LCD-scherm 82

9 Onderhoud 82
Veiligheidsaanwijzingen 82

10 Demontage en afvoer 83
Demontage 83
Afvoeren als afval 83

11 Technische gegevens 83

12 Andere documenten 83

13 Bijlage 84
Retourformulier 84
Meetbereiktabel 85
FSV430, FSV450 85
FSS430, FSS450 86

1 Veiligheid

Algemene informatie en aanwijzingen

De handleiding is een belangrijk onderdeel van het product en moet voor naslagdoeleinden bewaard worden.
De montage, inbedrijfstelling en het onderhoud van het product mag alleen worden uitgevoerd door geschoold vakpersoneel dat door de exploitant van de installatie hiervoor geautoriseerd is.
Het vakpersoneel moet de handleiding gelezen en begrepen hebben en de instructies opvolgen.
Mocht u meer informatie wensen of als er problemen optreden die niet in de handleiding vermeld staan, kunt u de gewenste informatie opvragen bij de fabrikant.
De inhoud van deze handleiding vormt geen onderdeel, noch een wijziging van een vroegere of bestaande overeenkomst, toezegging of juridische verhouding.
Veranderingen en reparaties aan het product mogen slechts worden uitgevoerd als de handleiding dit nadrukkelijk toestaat.
Direct op het product aangebrachte aanwijzingen en symbolen moeten beslist worden opgevolgd. Zij mogen niet worden verwijderd en moeten in volledig leesbare toestand worden gehouden.
In principe moet de exploitant de in zijn land geldende landelijke voorschriften met betrekking tot de installatie, typegoedkeuring, reparatie en onderhoud van elektrische apparaten in acht nemen.

Waarschuwingen

De waarschuwingen in deze handleiding zijn overeenkomstig het volgende schema opgebouwd:

⚠ GEVAAR

Het signaalwoord "**GEVAAR**" geeft een onmiddellijk gevaar aan. Het niet opvolgen ervan heeft de dood of zwaar lichamelijk letsel tot gevolg.

⚠ WAARSCHUWING

Het signaalwoord "**WAARSCHUWING**" geeft een onmiddellijk gevaar aan. Het niet opvolgen kan tot de dood of zwaar lichamelijk letsel leiden.

⚠ WEES VOORZICHTIG

Het signaalwoord "**WEES VOORZICHTIG**" geeft een onmiddellijk dreigend gevaar aan. Het niet opvolgen kan tot lichte of minder zware verwondingen leiden.

LET OP

Het signaalwoord "***LET OP***" geeft mogelijke materiële schade aan.

Aanwijzing
"**Aanwijzing**" geeft nuttige of belangrijke informatie over het product aan.

Reglementair gebruik

Dit apparaat is bestemd voor de volgende gebruiksdoeleinden:

- Voor de doorvoer van vloeibare en gasvormige (ook instabiele) media.
- Voor het meten van het volumedebiet in de bedrijfsmodus.
- Voor het meten van het gewenste volumedebiet (indirect via volumedebiet, druk en temperatuur).
- Voor de meting van het massadebiet (indirect via volumedebiet, druk/temperatuur en dichtheid).
- Voor de meting van de energiestroom (indirect via volumedebiet, druk/temperatuur en dichtheid).
- Voor de meting van de temperatuur van het medium.

Het apparaat is uitsluitend bestemd voor toepassing binnen de op het typeplaatje en op de gegevensbladen vermelde technische grenswaarden.
Bij het gebruik van meetmedia moeten de volgende punten in acht worden genomen:

- Er mogen alleen meetmedia worden gebruikt, waarbij op basis van de stand van de techniek of het ervaringsniveau van de exploitant is gewaarborgd dat de voor de bedrijfszekerheid vereiste chemische en fysische eigenschappen van de materialen van de onderdelen van de meetomvormer die met de detector in aanraking komen, tijdens de bedrijfsduur niet nadelig worden beïnvloed.
- Vooral media die chloride bevatten kunnen corrosieschade op roestvrij staal veroorzaken, die uiterlijk niet te herkennen is. Dit kan leiden tot de vernietiging van de onderdelen die door het medium zijn aangeraakt en dus als resultaat het ontsnappen van het meetmedium. De exploitant moet de geschiktheid van deze materialen voor de betreffende toepassing controleren.
- Meetmedia met onbekende eigenschappen of schurende meetmedia mogen slechts worden toegepast wanneer de exploitant door regelmatige en geschikte keuringen een veilige werking van het apparaat kan garanderen.

Ondoelmatig gebruik

Met name zijn de volgende toepassingen van het apparaat niet toegestaan:

- Het gebruik als flexibel compensatiestuk in buisleidingen, bijv. ter compensatie van verschuiving, trilling of uitzetting van de buis enz.
- Het gebruik als klimhulpmiddel, bijvoorbeeld voor montagedoeleinden.
- Het gebruik als houder voor externe belastingen, bijvoorbeeld als houder voor leidingen, enz.
- Materiaal aanbrengen, bijvoorbeeld door het overschilderen van de behuizing, het typeplaatje of lassen resp. solderen van onderdelen.
- Materiaalverwijdering, bijvoorbeeld door in de behuizing te boren.

Garantiebepalingen

Een niet-reglementaire toepassing, het niet opvolgen van deze gebruiksaanwijzing, de inzet van onvoldoende gekwalificeerd personeel evenals eigenmachtige veranderingen sluiten de aansprakelijkheid van de fabrikant voor de daaruit voortvloeiende schade uit. De garantieaansprakelijkheid van de fabrikant vervalt.

Vrijwaringsclausule cyberbeveiliging

Dit product is ontworpen voor aansluiting op een netwerk-interface om daarmee informatie en gegevens over te brengen. De exploitant is de enig verantwoordelijke voor de totstandbrenging en continue garantieaansprakelijkheid van een veilige verbinding tussen het product, het daaraan verbonden netwerk of eventuele andere netwerken.
De exploitant neemt en handhaaft passende maatregelen (zoals de installatie van firewalls, het gebruik van authentificatiemaatregelen, gegevenscodering, de installatie van antivirusprogramma's, enz.) om het product, het netwerk, de systemen en de interface te beschermen tegen inbreuken op de veiligheid, ongeoorloofde toegang, interferentie, binnendringing, verlies en/of diefstal van gegevens of informatie.
ABB en haar dochterondernemingen zijn niet aansprakelijk voor schade en / of verlies ten gevolge van dergelijke mazen in de beveiliging, onbevoegde toegang, storing, binnendringen of verlies en / of ontvreemding van gegevens of informatie.

Softwaredownloads

Op de onderstaande websites vindt u meldingen van nieuw ontdekte software-issues en mogelijkheden om de nieuwste software te downloaden. Het is aan te bevelen deze websites regelmatig te bezoeken:
www.abb.com/cybersecurity

ABB Library - FSx400

Fabrikantadres

ABB AG
Measurement & Analytics
Schillerstr. 72
32425 Minden
Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806

ABB Inc.
Measurement & Analytics
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Measurement & Analytics
No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District
Shanghai, 201319,
P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6677
Email: china.instrumentation@cn.abb.com

Klantenservice
Tel: +49 180 5 222 580
Mail: automation.service@de.abb.com

2 Inzet in explosiegevaarlijke gebieden

Plichten van de exploitant

Ex-markering

Indien de fabrikant van het apparaat de explosieveiligheidsklasse niet op het typeplaatje heeft vermeld, moet de exploitant bij de installatie van het apparaat de gebruikte explosieveiligheidsklasse onuitwisbaar op het typeplaatje noteren.

ATEX, IECEx, NEPSI

De montage, de ingebruikname alsmede het onderhoud en de reparatie van apparaten in explosiegevaarlijke gebieden mag alleen door overeenkomstig opgeleid personeel worden uitgevoerd. Werkzaamheden mogen uitsluitend worden uitgevoerd door personen waarvan de opleiding instructie heeft omvat van de verschillende explosieveiligheidsklassen en installatietechnieken, de betreffende regels en voorschriften en de algemene basisregels voor de zone-indeling.
Deze persoon moet beschikken over de juiste competenties voor de soort uit te voeren werkzaamheden.
De veiligheidsaanwijzingen voor elektrische apparaten voor explosiegevaarlijke omgevingen volgens de richtlijn 2014/34/EU (ATEX) en bijv. IEC 60079-14 (opstellen van elektrische installaties in explosieve atmosferen) in acht nemen. Voor een veilig gebruik de daarbij toe te passen voorschriften in acht nemen ter bescherming van de werknemer.

FM / CSA

De montage, de ingebruikname, evenals het onderhoud en de reparatie van apparaten in explosiegevaarlijke omgevingen mag alleen door overeenkomstig opgeleid personeel worden uitgevoerd.
De exploitant moet in principe de in zijn land geldende nationale voorschriften met betrekking tot de installatie, functietest, reparatie en onderhoud van elektrische apparaten in acht nemen. (bijv. NEC, CEC).

Overzicht van de goedkeuringen voor explosieveiligheid

De volgende tabellen geven een overzicht van de beschikbare goedkeuringen ten aanzien van de explosieveiligheid.
Voor informatie over Ex-markeringen en elektrische en temperatuurgegevens, zie de relevante hoofdstukken!

Explosieveiligheidsklasse "vonkvrij" (Ex n / NA) en "intrinsieke veiligheid" (Ex ic*), Zone 2, 22

Goedkeuring	Bestelcode	Ex-relevante technische gegevens
ATEX (Europa)	B1	Zie **Explosieveiligheidsklasse "vonkvrij" (Ex n / NA) en "intrinsieke veiligheid" (Ex ic*), Zone 2, 22** op pagina 11.
IECEx	N1	
NEPSI (China)	S2	
FM (USA en Canada)	F3	

* Alleen bij apparaten met PROFIBUS PA- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie.

Explosieveiligheidsklasse: "intrinsiek veilig" (Ex ia / IS), Zone 0, 1, 20, 21

Goedkeuring	Bestelcode	Ex-relevante technische gegevens
ATEX (Europa)	A4	Zie **Zone 0, 1, 20, 21 - explosieveiligheidsklasse "intrinsieke veiligheid/intrinsically safe"** op pagina 14.
IECEx	N2	
NEPSI (China)	S6	
FM (USA en Canada)	F4	

Explosieveiligheidsklasse "Explosieveilige kapseling" (Ex db ia / XP-IS), Zone 1, 21

Goedkeuring	Bestelcode	Ex-relevante technische gegevens
ATEX (Europa)	A9	Zie **Explosieveiligheidsklasse "Explosieveilige kapseling / brandwerende behuizing" - Zone 1, 21** op pagina 20.
IECEx	N3	
NEPSI (China)	S1	
FM (USA en Canada)	F1	

Gecombineerde toelatingen

Bij de gecombineerde toelatingen beslist de gebruiker tijdens de installatie over de explosieveiligheidsklasse.

Explosieveiligheidsklasse	Bestelcode	Ex-relevante technische gegevens
ATEX Ex n + Ex ia	B8 = B1 + A4	Voor de gecombineerde goedkeuringen gelden de Ex-relevante technische gegevens van de desbetreffende individuele goedkeuringen.
ATEX Ex n + Ex ia + Ex db ia	B9 = B1 + A4 + A9	
IEC Ex Ex n + Ex ia	N8 = N1 + N2	
IEC Ex Ex n + Ex ia + Ex db ia	N9 = N1 + N2 + N3	
NEPSI Ex n + Ex ia	S8 = S2 + S6	
NEPSI Ex n + Ex ia + Ex db ia	S9 = S2 + S1 + S6	
cFMus NA + IS	F8 = F3 + F4	
cFMus NA + IS + XP-IS	F9 = F3 + F4 + F1	

… 2 Inzet in explosiegevaarlijke gebieden

Montage- en gebruiksinstructies

Apparaten met aluminium behuizing

⚠ GEVAAR

Explosiegevaar!
Explosiegevaar door vonkvorming.
Apparaten waarvan delen van de behuizing uit aluminium bestaan, kunnen bij mechanische wrijvings- en slaginvloeden een ontstekingsbron vormen door het ontstaan van vonken.

- Bij werkzaamheden aan de apparaten alleen gereedschap gebruiken dat is goedgekeurd voor werkzaamheden met aluminium in explosiegevaarlijke omgevingen.
- Mechanische wrijvings- en slaginvloeden op aluminium onderdelen voorkomen.

Bescherming tegen elektrostatische ontladingen

⚠ GEVAAR

Explosiegevaar!
Het gelakte oppervlak van het apparaat kan elektrostatische ladingen opslaan.
Hierdoor kan de behuizing onder de volgende voorwaarden een ontstekingsbron door elektrostatische ontladingen vormen:

- Het apparaat wordt gebruikt in omgevingen met een relatieve luchtvochtigheid van ≤ 30 %.
- Het gelakte oppervlak van het apparaat is hierbij relatief vrij van verontreinigingen zoals vuil, stof en olie.
- De aanwijzingen ter voorkoming van ontstekingen in explosiegevaarlijke omgevingen door elektrostatische ontladingen conform PD CLC/TR 60079-32-1 en IEC TS 60079-32-1 moeten in acht worden genomen!

Aanwijzingen met betrekking tot de reiniging

De reiniging van het gelakte oppervlak van het apparaat mag alleen met een vochtige doek gebeuren.

Openen en sluiten van de behuizing

⚠ GEVAAR

Explosiegevaar bij gebruik van het apparaat met geopende meetomvormerbehuizing of aansluitdoos!
Neem voor het openen van de meetomvormerbehuizing of de aansluitdoos de volgende punten in acht:

- Er moet een vuurvergunning beschikbaar zijn.
- Er dient te worden gewaarborgd dat er geen sprake is van explosiegevaar.
- Schakel voor het openen de voeding uit en neem een wachttijd van t > 2 minuten in acht.

WAARSCHUWING

Gevaar voor letsel door onder spanning staande onderdelen!
Bij geopende behuizing is de aanraakbeveiliging niet langer van toepassing en de EMC-bescherming beperkt.

- Schakel voor het openen van de behuizing de voeding uit.

Zie ook **Openen en sluiten van de behuizing** op pagina 34.

Voor de afdichting van de behuizing mogen uitsluitend originele reserveonderdelen worden gebruikt.

Aanwijzing
Reserveonderdelen zijn verkrijgbaar via uw lokale ABB Service.
www.abb.com/contacts

Temperatuurbestendigheid voor aansluitkabels

De temperatuur bij de kabelinvoeren van het apparaat is afhankelijk van de meetmediumtemperatuur T_{medium} en de omgevingstemperatuur $T_{amb.}$.

- Voor de elektrische aansluiting van het apparaat kunnen kabels die geschikt zijn voor temperaturen tot 110 °C (230 °F), onbeperkt worden gebruikt.
- Bij kabels die alleen geschikt zijn voor temperaturen tot 80 °C (176 °F), moet bij storing de verbinding van beide stroomkringen worden gecontroleerd. Voor het overige zijn de beperkte temperatuurbereiken van de volgende tabel van toepassing.

T_{amb}	T_{medium} maximaal	Maximale kabeltemperatuur
−40 tot 50 °C (−40 tot 122 °F)	272 °C (522 °F)	80 °C (176 °F)
−40 tot 40 °C (−40 tot 104 °F)	400 °C (752 °F)	
−40 tot 67 °C (−40 tot 153 °F)	180 °C (356 °F)	

Kabelwartels

Aanwijzing

Apparaten met ½ in NPT-schroefdraad worden in principe zonder kabelwartels geleverd.

De apparaten worden geleverd met kabelwartels die zijn gecertificeerd conform ATEX of IECEx.
De meegeleverde kabelwartels zijn goedgekeurd voor gebruik in zone 1.

Neem de volgende punten in acht:

- Het gebruik van kabelwartels en afsluiters van een eenvoudig bouwtype is niet toegestaan.
- De zwarte stoppen in de kabelwartels dienen als transportbeveiliging. — Niet gebruikte kabelinvoeren moeten vóór de inbedrijfname worden afgesloten.
- De buitendiameter van de aansluitkabels moet tussen 6 mm (0,24 in) en 12 mm (0,47 in) liggen om de vereiste afdichting te verkrijgen.

Toepassing van apparaten in zone 0 / 20

Bij toepassing in zone 0 / 20 moeten de meegeleverde kabelwartels vervangen worden door kabelwartels die zijn toegestaan voor gebruik in zone 0.

Buiswartels met vlamafsluiter

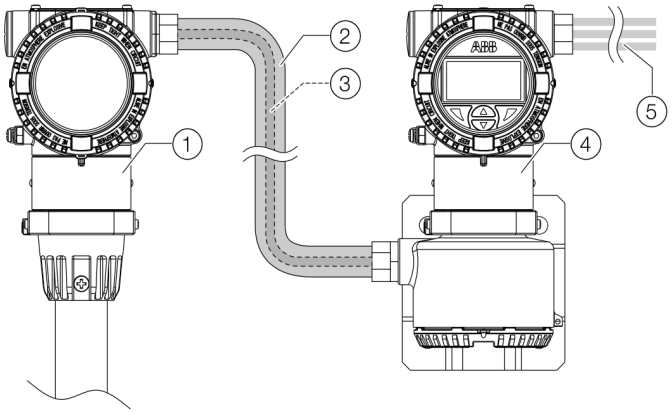
De elektrische aansluiting van de debietmeter geschiedt met behulp van de kabelwartel van het apparaat. Als alternatief kan de aansluiting van de debietmeter ook plaatsvinden via een geschikte, toegelaten buiswartel met vlamafsluiter die zich direct op het apparaat bevindt.
Daartoe moet de aanwezige kabelwartel verwijderd worden.
Voor de keuze van een geschikte buiswartel met vlamafsluiter de volgende punten in acht nemen:

- De eisen volgens EN 50018 paragraaf 13.1 en 13.2 moeten worden nageleefd.
- Voor de selectie van de buiswartels moeten de installatievoorwaarden EN 60079-14 worden nageleefd.
- De buitendiameter van de niet afgeschermde aansluitkabel moet tussen 8,0 mm (0,31 in) en 11,7 mm (0,46 in) liggen.

Aanwijzing

De montage van de buiswartel met vlamafsluiter moet overeenkomstig de bijbehorende montagehandleiding van de fabrikant van de buiswartel worden uitgevoerd.

Signaalkabel aanleggen volgens cFMus



1. Meetwaardeopnemer
2. Metalen buissysteem (Conduit)
3. Signaalkabel
4. Meetomvormer
5. In- en uitgangen (klantsysteem)

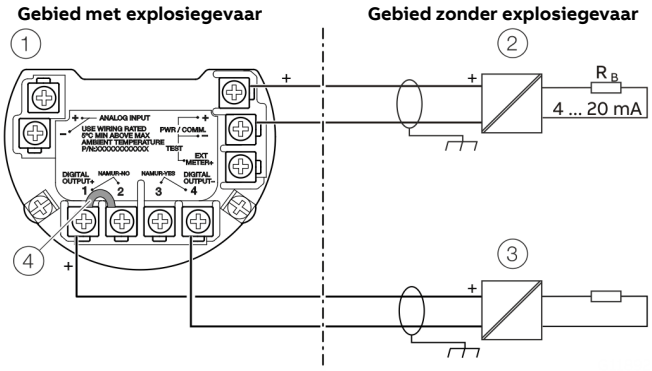
Afbeelding 1: Signaalkabel aanleggen bij FM/CSA

De signaalkabel moet worden gelegd volgens het conformiteitscertificaat FM16US0227X en in National Electrical Code, 2017 edition (NFPA70), Article 501.10 (a)(1)(a) wiring methods for Class I, Division 1 de juiste goedgekeurde metalen leidingsystemen (Conduits).
Dit kunnen stijve metalen buizen met schroefdraadfittingen zijn of metalen buizen met schroefdraad.

… 2 Inzet in explosiegevaarlijke gebieden

… Montage- en gebruiksinstructies

Elektrische aansluitingen



1. VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
2. Voedingsscheiding
3. Schakelversterker
4. Brug

Afbeelding 2: Elektrische aansluiting (voorbeeld)

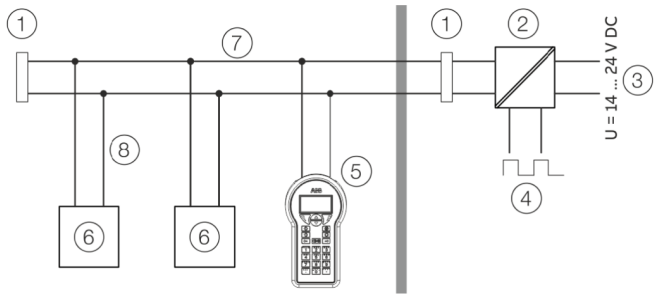
Uitgangsconfiguratie	Brug
Optocoupleruitgang	1–2
NAMUR-uitgang	3–4

Klem	Functie
PWR/COMM + / PWR/COMM –	Voeding / stroomuitgang / HART®-uitgang
DIGITAL OUTPUT+ / DIGITAL OUTPUT–	Digitale uitgang als Optocoupler- of NAMUR-uitgang

In de fabrieksinstelling is de uitgang geconfigureerd als optocoupleruitgang.

Wordt de digitale uitgang als NAMUR-uitgang geconfigureerd, moet een geschikte NAMUR-schakelversterker worden aangesloten.

PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® FISCO-concept



1. Busafsluiting
2. Voeding (voedingsscheiding)
3. Voeding
4. Gegevens
5. Handheld-Terminal
6. FISCO-veldapparaten
7. Basisleiding
8. Aftakleiding

Afbeelding 3: FISCO Control drawing (voorbeeld)

Het intrinsiek veilige veldbusconcept (kortweg FISCO) is een intrinsiek veilig veldbussysteem voor explosiegevaarlijke gebieden.

Het exclusieve gebruik van FISCO-gecertificeerde intrinsiek veilige apparaten maakt het mogelijk om de schakeling in explosiegevaarlijke gebieden te vereenvoudigen zonder dat er een kostbare intrinsieke veiligheidscertificering nodig is.

Aan de volgende voorwaarden moet worden voldaan:

- De elektrische gegevens van de voedingsscheiding moeten minder dan / gelijk zijn aan de maximaal toelaatbare gegevens van het veldapparaat, zelfs in het geval van een storing. (Aantonen van de intrinsieke veiligheid).
- De onbeschermde restcapaciteit (C_i) en de restinductiviteit (L_i) van elke component die op de veldbus is aangesloten, mogen niet groter zijn dan 5 nF / 10µH. De busafsluiting is hiervan uitgesloten.
- Elk intrinsiek veilig veldbussegment mag slechts één voeding hebben (voedingsscheiding). Alle andere componenten moeten passief zijn. De maximaal toelaatbare lekstroom per component is 50 µA.
- Apparaten met een van de veldbus gescheiden voeding moeten een galvanische scheiding tussen de voeding en de veldbus hebben.

Explosieveiligheidsklasse "vonkvrij" (Ex n / NA) en "intrinsieke veiligheid" (Ex ic*), Zone 2, 22

Ex-markering

ATEX / IECEx

ATEX – Bestelcode "Explosiebeveiliging: B1, B8, B9"	
Typegoedkeuringscertificaat	FM13ATEX0056X
Elektrische parameters zie certificaat FM13ATEX0056X	
Bestelcode "Uitgangssignaal: H1, H5, M4" – HART®, Modbus®	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
Bestelcode "Uitgangssignaal: P1, F1" – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
II 3G Ex ic IIC T4...T6 Gc	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
FISCO Field Instrument, FF-816	

IECEx – Bestelcode "Explosiebeveiliging: N1, N8, N9"	
Conformiteitscertificaat	IECEx FME 13.0004X
Elektrische parameters zie certificaat IECEx FME 13.0004X	
Bestelcode "Uitgangssignaal: H1, H5, M4" – HART®, Modbus®	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C DC	
Bestelcode "Uitgangssignaal: P1, F1" – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
Ex ic IIC T4...T6 Gc	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C Dc	
FISCO Field Instrument,FF-816	

FM-goedkeuring voor USA en Canada

FM-goedkeuring voor USA en Canada – Bestelcode "Explosiebeveiliging: F3, F8, F9
Behuizing: TYPE 4X
Bestelcode "Uitgangssignaal: H1, H5, M4" – HART®, Modbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
CL I/DIV 2/GP ABCD
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG
Bestelcode "Uitgangssignaal: P1, F1" – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex ic IIC T6, T5, T4
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II,III/DIV 2/GP EFG
FISCO Field Instrument, FF-816

NEPSI (China)

NEPSI – Bestelcode "Explosiebeveiliging: S2, S8, S9"
Elektrische parameters zie certificaat GYJ14.1088X
Bestelcode "Uitgangssignaal: H1, H5, M4" – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 tot T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
Bestelcode "Uitgangssignaal: P1, F1" – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4 to T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816

… 2 Inzet in explosiegevaarlijke gebieden

… Explosieveiligheidsklasse "vonkvrij" (Ex n / NA) en "intrinsieke veiligheid" (Ex ic*), Zone 2, 22

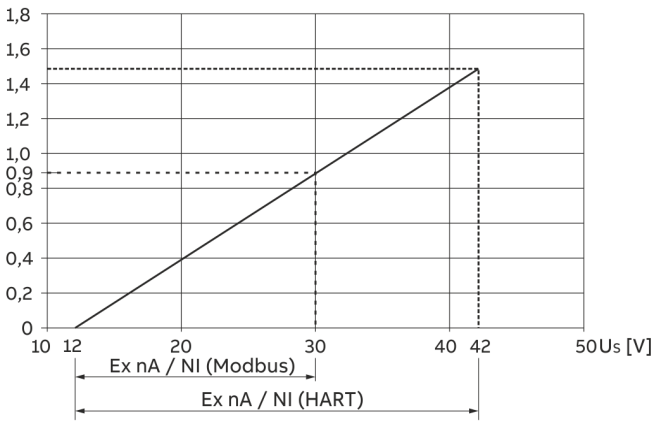
Elektrische gegevens

De in dit hoofdstuk gebruikte symbolen hebben de volgende betekenis.

Afkorting	Beschrijving
U_S	Voedingsspanning van het apparaat (U_{Supply})
U_M	Maximaal toelaatbare spanning ($U_{Maximum}$)
R_B	Belastingsweerstand

Voeding

- Explosieveiligheidsklasse "Ex nA": U_S = 12 tot 42 V DC
- Explosieveiligheidsklasse "Ex (Fisco): U_S = 9 tot 17,5 V DC



De spanning U_S = 12 V heeft betrekking op een belasting van 0 Ω.

R_B Maximaal toelaatbare belasting in de voedingsstroomkring, bijv. scherm, schrijver of vermogensweerstand.

Afbeelding 4: Voeding in zone 2, Explosiebeveiliging, non-sparking

Voeding / stroomuitgang / HART®, Modbus®	
Klemmen HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Klemmen Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_S	HART: 45 V, Modbus: 30 V
Zone 2:	T_{amb} = –40 tot xx °C*
Zone 22:	T_{amb} = –40 tot 75 °C
Behuizing:	TYPE 4X

* Temperatuur xx °C is afhankelijk van temperatuurklasse T_{class}

Voeding / PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus®	
Veldbusklemmen	BUS CONNECTION + / BUS CONNECTION –
U_M	45 V gelijkspanning
Zone 2:	T_{amb} = –40 tot xx °C* FISCO veldinstrument, FF-816
Zone 22:	T_{amb} = –40 tot 75 °C FISCO veldinstrument, FF-816
Behuizing:	TYPE 4X

* Temperatuur xx °C is afhankelijk van temperatuurklasse T_{class}

Binaire uitgang

Voor apparaten met HART®-, Modbus®, PROFIBUS®- en FOUNDATION Fieldbus®-communicatie.
De binaire uitgang is als optocoupler of als NAMUR-contact (volgens DIN 19234) uitgevoerd.

- Bij gesloten NAMUR-contact bedraagt de interne weerstand ca. 1000 Ω.
- Bij open contact bedraagt de interne weerstand > 10 kΩ.

Naar behoefte kan de binaire uitgang naar “Optocoupler” worden omgeschakeld.

- NAMUR met isolatieversterker
- Binaire uitgang Ex nA: U_B = 16 tot 30 V, I_B = 2 tot 30 mA

Digitale uitgang	
Aansluitklemmen	BINAIRE UITGANG 1+ / BINAIRE UITGANG 4-
U_M	45 V
T_{amb} = –40 tot 75 °C*	

* Zie temperatuurbereiken **Temperatuurgegevens** op pagina 13.

Analoge ingang

Analoge ingang	
Aansluitklemmen	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb} = –40 tot 75 °C	

Bijzondere voorwaarden

- Als de explosieveiligheidsklasse van het apparaat **niet** door de fabrikant op het typeplaatje is vermeld, moet de gebruiker bij de installatie van het apparaat de explosieveiligheidsklasse op het typeplaatje **duidelijk** markeren!
- Het gelakte oppervlak wordt elektrostatisch geladen. Als het gelakte oppervlak relatief vrij is van verontreinigingen zoals vuil, stof of olie en de relatieve luchtvochtigheid > 30% is, kan het een ontstekingsbron worden.
- De aanwijzingen ter voorkoming van ontstekingen in explosiegevaarlijke omgevingen door elektrostatische ontladingen conform PD CLC/TR 60079-32-1 en IEC TS 60079-32-1 moeten in acht worden genomen!
- Er moet voor gezorgd worden dat de overspanning op 140% van de maximale bedrijfsspanning van 45 V begrensd wordt.

Overspanningsbeveiliging

De klant moet zorgen voor externe overspanningsbeveiliging voor de apparaten.
Er moet worden gewaarborgd, dat de overspanning op 140 % (HART: 63 V DC, Modbus:42 V DC) van de maximale bedrijfsspanning U_S begrensd wordt.

Temperatuurgegevens

Bedrijfstemperatuurbereiken

De toegestane maximale omgevingstemperatuur en de gemeten mediumtemperatuur zijn afhankelijk van elkaar en van de temperatuurklasse.

- Het omgevingstemperatuurbereik T_{amb} bedraagt −40 tot 85 °C (−40 tot 185 °F).
- Het meetmediumtemperatuurbereik T_{medium} bedraagt −200 tot 400 °C (−328 tot 752 °F).

Apparaten zonder LCD-scherm en met HART®- / Modbus®-communicatie

Temperatuurklasse	T_{amb} max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Apparaten met LCD-scherm, bestelcode L1 en met HART®- / Modbus®-communicatie

Temperatuurklasse	$T_{amb.}$ max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

Apparaten met LCD-scherm, bestelcode L2 en met HART®- / Modbus®-communicatie

Temperatuurklasse	$T_{amb.}$ max.	T_{medium} max.
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Apparaten met PROFIBUS®- / FOUNDATION Fieldbus®-communicatie

Temperatuurklasse	T_{amb} max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

… 2 Inzet in explosiegevaarlijke gebieden

Zone 0, 1, 20, 21 - explosieveiligheidsklasse “intrinsieke veiligheid/intrinsically safe”

Alleen bij apparaten met HART®-, PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie (Bestelcode "uitgangssignaal H1, H5, P1 of F1")!

Ex-markering

ATEX / IECEx

ATEX – Bestelcode "Explosiebeveiliging: A4, B8, B9"	
Typegoedkeuringscertificaat:	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(Voor apparaten met PROFIBUS PA en FOUNDATION Fieldbus)	

IECEx – Bestelcode "Explosiebeveiliging: N2, N8, N9"	
Conformiteitscertificaat:	IECEx FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(Voor apparaten met PROFIBUS PA en FOUNDATION Fieldbus)	
Elektrische parameters zie certificaat IECEx FME 13.0004X	

FM-goedkeuring voor USA en Canada

FM-goedkeuring voor USA en Canada – Bestelcode "Explosiebeveiliging: F4, F8, F9"	
IS Control Drawing:	3KXF065215U0109
IS/S. Intrinseque (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
Cl I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(Voor apparaten met PROFIBUS PA en FOUNDATION Fieldbus)	

NEPSI (China)

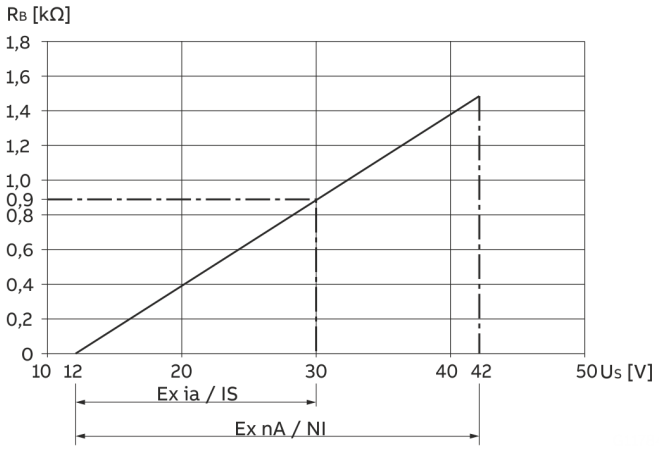
NEPSI – Bestelcode "Explosiebeveiliging: S6, S8, S9"
Ex ia IIC T4 tot T6 Ga
Ex iaD 20 T85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816
(Voor apparaten met PROFIBUS PA en FOUNDATION Fieldbus)
Elektrische parameters zie certificaat GYJ14.1088X

Elektrische gegevens en temperatuurgegevens

De in dit hoofdstuk gebruikte symbolen hebben de volgende betekenis.

Afkorting	**Beschrijving**
U_S	Voedingsspanning van het apparaat (U_{Supply})
U_M	Maximaal toelaatbare spanning ($U_{Maximum}$)
R_B	Belastingsweerstand
I_{max}	Maximaal toelaatbare stroom ($I_{Maximum}$)
P_i	Maximaal toegestaan vermogen van het aangesloten apparaat
C_i	Maximaal toelaatbare interne capaciteit van het aangesloten apparaat
L_i	Maximaal toelaatbare interne inductie van het aangesloten apparaat

Voeding



De spanning U_S = 12 V heeft betrekking op een belasting van 0 Ω.

R_B Maximaal toelaatbare belasting in de voedingsstroomkring, bijv. scherm, schrijver of vermogensweerstand.

Afbeelding 5: Voeding in zone 0, 1, 20, 21 - Ex-beveiliging “intrinsiek veilig”

Voeding / stroomuitgang / HART®-uitgang	
Aansluitklemmen	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Zone 0:	T_{amb} = −40 tot 85 °C*
U_M	30 V
I_{max}	Zie **Grenswaardetabellen** op pagina 16
P_i	
C_i	13 nF bij schermoptie L1
	17 nF bij alle andere opties
L_i	10 µH
Zone 20:	T_{amb} = −40 tot 85 °C*

* Zie temperatuurbereiken **Grenswaardetabellen** op pagina 16.

Voeding en PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®-uitgang	
Aansluitklemmen	BUS CONNECTION+ / BUS CONNECTION–
Zone 0:	FISCO veldinstrument, FF-816
	$T_{amb.}$ = –40 tot 85 °C*
U_M	24 V voor FF-816,
	17,5V voor FISCO
I_{max}	Zie **Grenswaardetabellen** op pagina 16
P_i	1,2 W voor FF-816,
	5,32 W voor FISCO
C_i	5 nF
L_i	10 µH

* Zie temperatuurbereiken **Grenswaardetabellen** op pagina 16.

Binaire uitgang

De binaire uitgang is als optocoupler of als NAMUR-contact (volgens DIN 19234) uitgevoerd.

- Bij gesloten NAMUR-contact bedraagt de interne weerstand ca. 1000 Ω.
- Bij open NAMUR-contact bedraagt de interne weerstand > 10 kΩ.

Naar behoefte kan de binaire uitgang naar “Optocoupler” worden omgeschakeld.

- NAMUR met isolatieversterker
- Binaire uitgang: Ex ia: U_i = 30 V DC

Digitale uitgang	
Aansluitklemmen	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
Zone 0:	
U_{max}	30 V
I_{max}	30 mA
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zone 20:	T_{amb}= –40 tot 85 °C*

Analoge ingang	
Aansluitklemmen	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
Zone 0:	
U_{max}	Zie **Grenswaardetabellen** op pagina 16
I_{max}	
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zone 20:	T_{amb}= –40 tot 85 °C*

* Zie temperatuurbereiken **Grenswaardetabellen** op pagina 16.

Bijzondere voorwaarden

- Als de explosieveiligheidsklasse van het apparaat **niet** door de fabrikant op het typeplaatje is vermeld, moet de gebruiker bij de installatie van het apparaat de explosieveiligheidsklasse op het typeplaatje **duidelijk** markeren!
- Het gelakte oppervlak wordt elektrostatisch geladen. Als het gelakte oppervlak relatief vrij is van verontreinigingen zoals vuil, stof of olie en de relatieve luchtvochtigheid > 30% is, kan het een ontstekingsbron worden.
- De aanwijzingen ter voorkoming van ontstekingen in explosiegevaarlijke omgevingen door elektrostatische ontladingen conform PD CLC/TR 60079-32-1 en IEC TS 60079-32-1 moeten in acht worden genomen!
- Bij apparaten met de besteloptie "**Materiaal behuizing / kabelaansluiting - A1 of B1**" is de behuizing van de meetomvormer gemaakt van aluminium en kan deze door mechanische wrijving of stoten een ontstekingsbron vormen door het ontstaan van vonken.
  - Bij werkzaamheden aan de apparaten alleen gereedschap gebruiken dat is goedgekeurd voor werkzaamheden met aluminium in explosiegevaarlijke omgevingen.
  - Vermijd mechanische wrijving en schokken op aluminium onderdelen.

Apparaten met uitgebreide EMC-bescherming

Bij apparaten met de bestelcode"**Optionele uitrusting voor apparaten - G4**" moeten de stroomkringen via galvanisch gescheiden veiligheidsbarrières op het apparaat worden aangesloten.

Apparaten met PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-uitgang

- Bij apparaten in gescheiden uitvoering moet de veldbus via galvanisch gescheiden veiligheidsbarrières met het apparaat worden verbonden.
- De voeding, de binaire uitgang en de analoge ingang moeten worden beschouwd als afzonderlijke intrinsiek veilige circuits.
  Als de voeding, de binaire uitgang en de analoge ingang in een gemeenschappelijke meeraderige kabel worden geleid, moeten de geleiding en de installatie van de kabel voldoen aan de voorschriften voor afzonderlijke circuits die intrinsiek veilig zijn.

… 2 Inzet in explosiegevaarlijke gebieden

… Zone 0, 1, 20, 21 - explosieveiligheidsklasse “intrinsieke veiligheid/intrinsically safe”

Grenswaardetabellen

Bedrijfstemperatuurbereiken

- Het omgevingstemperatuurbereik T_{amb} van de apparaten bedraagt −40 tot 85 °C.
- Het meetmediumtemperatuurbereik T_{medium} bedraagt −200 tot 400 °C.

Apparaten zonder LCD-scherm

Apparaten met bestelcode "Uitgangssignaal - H1, H5 en M4"

Temperatuurklasse	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Voeding, stroom- / HART®-uitgang, analoge ingang					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Digitale uitgang					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Afhankelijk van de elektrische gegevens van de aangesloten voedingsscheiding.

Apparaten met LCD-scherm, bestelcode L1

Apparaten met bestelcode "Uitgangssignaal - H1, H5 en M4"

Temperatuurklasse	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Voeding, stroom- / HART®-uitgang, analoge ingang					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Digitale uitgang					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Afhankelijk van de elektrische gegevens van de aangesloten voedingsscheiding.

… 2 Inzet in explosiegevaarlijke gebieden

… Zone 0, 1, 20, 21 - explosieveiligheidsklasse “intrinsieke veiligheid/intrinsically safe”

Apparaten met LCD-scherm, bestelcode L2 (bediening via aanraakscherm)
Apparaten met bestelcode "Uitgangssignaal - H1, H5 en M4"

Temperatuurklasse	T_{amb} max.	U_{Mx}	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Voeding, stroom- / HART®-uitgang, analoge ingang					
T4*	≤ 60 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T4*	≤ 60 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Digitale uitgang					
T4	≤ 60 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Afhankelijk van de elektrische gegevens van de aangesloten voedingsscheiding.

Apparaten met bestelcode "Uitgangssignaal - P1 en F1"

Temperatuurklasse	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Energievoorziening					
T4	≤ 85 °C				90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C				90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Digitale uitgang					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Analoge ingang					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Afhankelijk van de elektrische gegevens van de aangesloten voedingsscheiding.

… 2 Inzet in explosiegevaarlijke gebieden

Explosieveiligheidsklasse "Explosieveilige kapseling / brandwerende behuizing" - Zone 1, 21

Ex-markering

ATEX / IECEx

ATEX	
Bestelcode	A9, B9
Typegoedkeuringscertificaat	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) voedingsspanning 42 V DC),	
Um: 45 V	

IECEx	
Bestelcode	N3, N9
Conformiteitscertificaat	IECEx FME 13.0004X
Ex db ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) voedingsspanning 42 V DC),	
Um = 45 V	

FM-goedkeuring voor USA en Canada

FM-goedkeuring voor USA en Canada	
Bestelcode	F1, F9
XP-IS (US) CL I / DIV I / GP BCD, DIP CL II, III / DIV I / GP EFG	
XP-IS (Canada) CL I / DIV I / GP BCD, DIP CL II, III / DIV I / GP EFG	
CL I, ZONE 1, AEx / Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C	
TYPE 4X Tamb = 75 °C "Dual seal device"	

NEPSI (China)

NEPSI	
Bestelcode	S1, S9
Ex d ia IIC T6 Gb / Ga	
DIP A21 Ta 85 °C	
Elektrische parameters zie certificaat GYJ14.1088X	

Elektrische gegevens en temperatuurgegevens

De in dit hoofdstuk gebruikte symbolen hebben de volgende betekenis.

Afkorting	**Beschrijving**
U_S	Voedingsspanning van het apparaat (U_{Supply})
U_M	Maximaal toelaatbare spanning ($U_{Maximum}$)
R_B	Belastingsweerstand

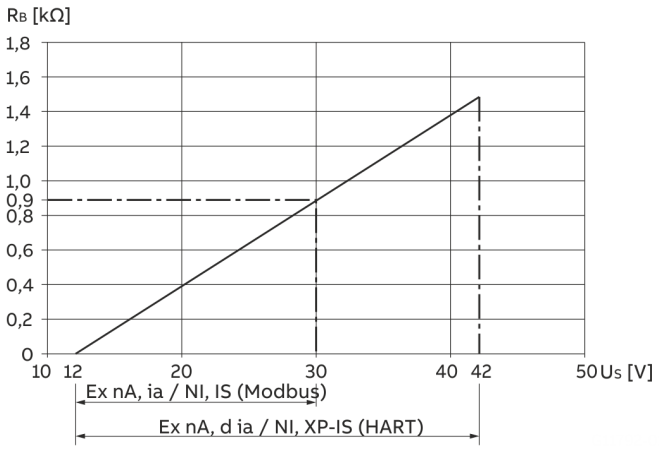
Voeding

Ex d ia Gb/Ga:

U_S= 12 tot 42 V DC

Aanwijzing

- De voeding en de binaire uitgang mogen alleen intrinsiek veilig of niet-intrinsiek veilig worden gebruikt. Een combinatie is niet toegestaan.
- Bij intrinsiek veilige stroomkringen moet een potentiaalvereffening worden aangebracht langs de getrokken leiding van deze stroomkring.



De spanning U_S = 12 V heeft betrekking op een belasting van 0 Ω.

R_B Maximaal toelaatbare belasting in de voedingsstroomkring, bijv. scherm, schrijver of vermogensweerstand.

Afbeelding 6: Voeding in zone 1, Explosiebeveiliging

Voeding / stroomuitgang / HART®-uitgang / Modbus®	
Klemmen HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Klemmen Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_M	HART: 45 V, Modbus: 30 V
T_{amb}	–40 tot 75 °C

Binaire uitgang

De digitale uitgang is als optocoupler of als NAMUR-contact (volgens DIN 19234) uitgevoerd.

- Bij gesloten NAMUR-contact bedraagt de interne weerstand ca. 1000 Ω.
- Bij open NAMUR-contact bedraagt de interne weerstand > 10 kΩ.

Naar behoefte kan de binaire uitgang naar “Optocoupler” worden omgeschakeld.

- NAMUR met isolatieversterker
- Binaire uitgang: Ex d ia: U_M = 45 V

Digitale uitgang	
Aansluitklemmen	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
U_M	45 V
T_{amb}	–40 tot 75 °C

Analoge ingang

Analoge ingang	
Aansluitklemmen	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb}	–40 tot 75 °C

Bijzondere voorwaarden

- Als de explosieveiligheidsklasse van het apparaat **niet** door de fabrikant op het typeplaatje is vermeld, moet de gebruiker bij de installatie van het apparaat de explosieveiligheidsklasse op het typeplaatje **duidelijk** markeren!
- Het gelakte oppervlak wordt elektrostatisch geladen. Als het gelakte oppervlak relatief vrij is van verontreinigingen zoals vuil, stof of olie en de relatieve luchtvochtigheid > 30% is, kan het een ontstekingsbron worden.
- De aanwijzingen ter voorkoming van ontstekingen in explosiegevaarlijke omgevingen door elektrostatische ontladingen conform PD CLC/TR 60079-32-1 en IEC TS 60079-32-1 moeten in acht worden genomen!
- Bij apparaten met de besteloptie "Materiaal behuizing / kabelaansluiting - A1 of B1" is de behuizing van de meetomvormer gemaakt van aluminium en kan deze door mechanische wrijving of stoten een ontstekingsbron vormen door het ontstaan van vonken.
  - Bij werkzaamheden aan de apparaten alleen gereedschap gebruiken dat is goedgekeurd voor werkzaamheden met aluminium in explosiegevaarlijke omgevingen.
  - Vermijd mechanische wrijving en stoten op aluminium onderdelen.

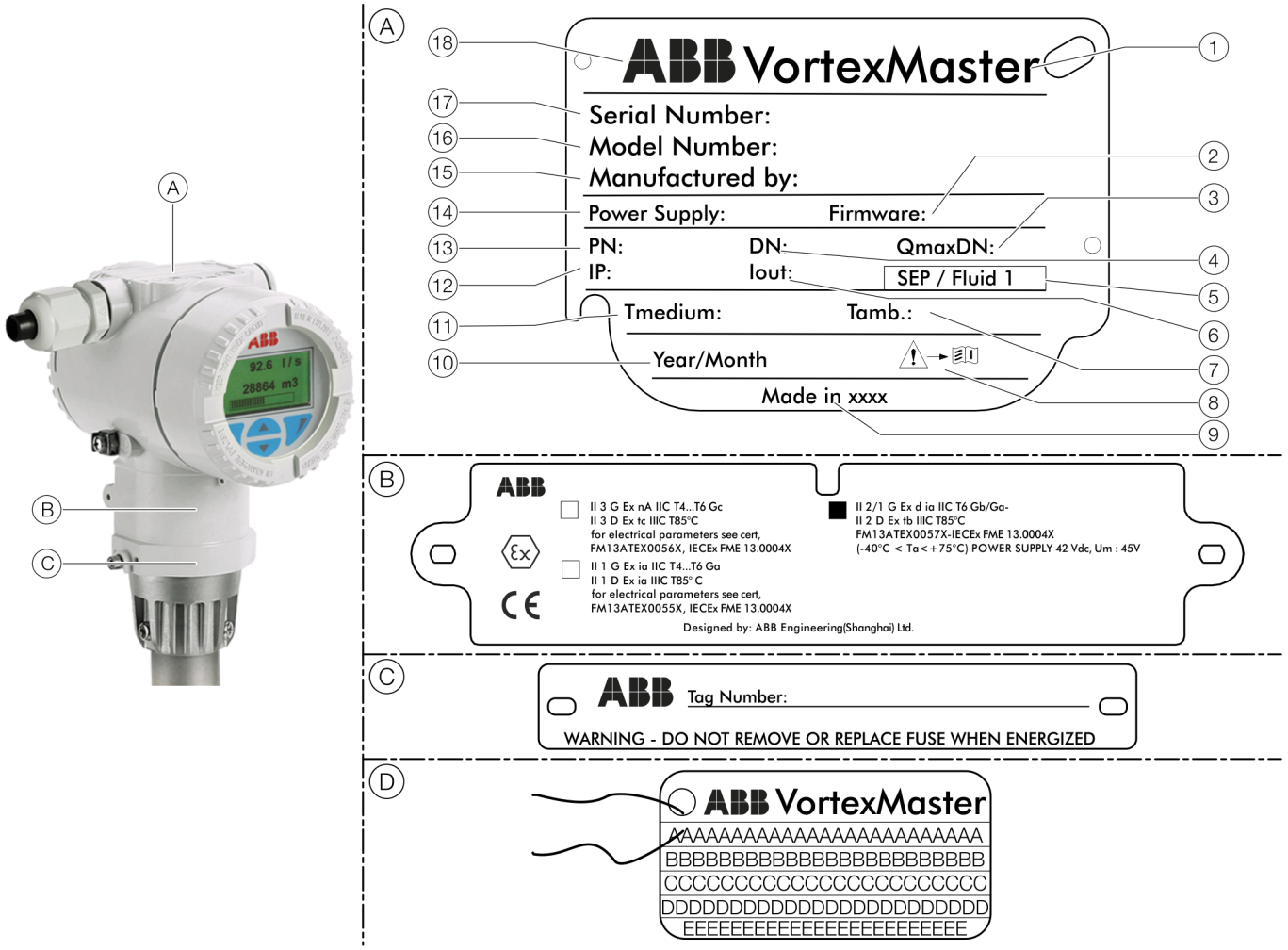
Reparatie

Apparaten in "Explosieveilige kapseling / Flameproof enclosure” zijn uitgerust met ontstekingsdoorslagveilige spleten in de behuizing.

Neem voordat u aan reparatiewerkzaamheden begint, contact op met ABB.

3 Productidentificatie

Typeplaatje



- (A) Typeplaatje
- (B) Extra label met Ex-markering
- (C) Label met meetpuntidentificatie (tag-nummer)
- (D) Roestvrijstalen label met klantgegevens (optioneel)
- (1) Productnaam
- (2) Firmware-versie
- (3) Maximaal debiet bij nominale grootte
- (4) Nominale diameter
- (5) Classificatie van het drukapparaat (SEP of vloeistofgroep)
- (6) Stroomuitgang
- (7) Maximale omgevingstemperatuur
- (8) Symbool: Lees de instructies voor gebruik
- (9) Land van productie
- (10) Productiedatum
- (11) Maximale meetmediumtemperatuur
- (12) IP-beschermingsklasse
- (13) Drukniveau
- (14) Energievoorziening
- (15) Adres fabrikant
- (16) Modelnummer
- (17) Serienummer
- (18) Logo van de fabrikant

Afbeelding 7: Type- en markeringsplaatjes (voorbeeld)

Aanwijzing

Het apparaat kan optioneel met een met draad bevestigd label (D) van niet-roestend staal worden geleverd. Op het label is met een laserprinter klantspecifieke tekst aangebracht, die bij de bestelling is opgegeven.
Hiervoor zijn 4 regels met elk 32 tekens beschikbaar.

4 Transport en opslag

Testen

Onmiddellijk na het uitpakken moet u de apparaten inspecteren op eventuele beschadigingen die ten gevolge van een ondeskundig transport ontstaan zijn.
U moet beschadigingen ten gevolge van het transport in de vrachtbrief vastleggen.
Eventuele schadeclaims moeten onverwijld en vóór de installatie bij het transportbedrijf worden ingediend.

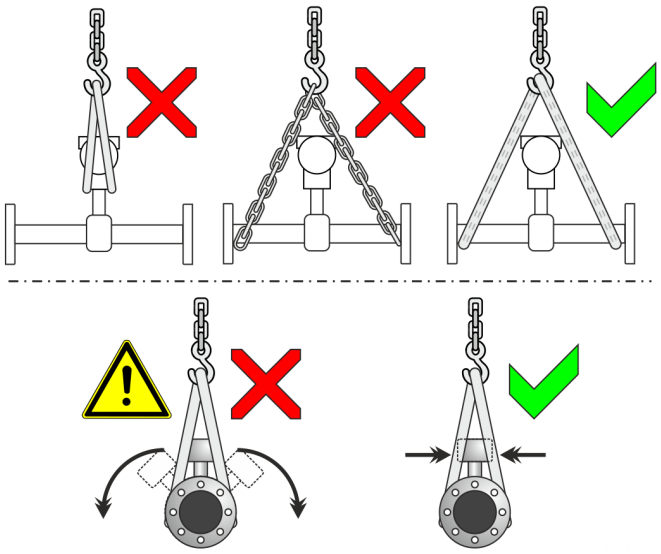
Transport

⚠ GEVAAR

Levensgevaar door hangende lasten.
Bij hangende lasten bestaat het gevaar van het naar beneden vallen van de last.
- Oponthoud onder hangende lasten is verboden.

⚠ WAARSCHUWING

Gevaar voor letsel door afglijdend apparaat.
Het zwaartepunt van het apparaat kan hoger liggen dan de ophangpunten van de draagbanden.
- Zorg ervoor dat het apparaat tijdens het transport niet kan wegglijden of draaien.
- Ondersteun het apparaat tijdens het transport aan de zijkant.



Afbeelding 8: Instructies voor transport

Flensapparaten ≤ DN 300
- Gebruik voor het transporteren van flensuitvoeringen kleiner dan DN 350 een draagriem.
- Leg de draagriemen voor het optillen van het apparaat om beide procesaansluitingen. Vermijd kettingen omdat deze de behuizing kunnen beschadigen.

Flensapparaten > DN 300
- Bij het transport met een vorkheftruck kan de behuizing worden ingedrukt.
- Het flensapparaat mag voor het transport met een vorkheftruck niet aan het midden van de behuizing worden opgetild.
- Flensapparaten mogen niet aan de aansluitdoos of in het midden aan de behuizing opgetild worden.
- Gebruik voor het optillen en plaatsen van het apparaat in de buisleiding uitsluitend de op het apparaat aangebrachte transportogen.

Opslag van het apparaat

Bij de opslag van apparaten de volgende punten in acht nemen:
- Het apparaat in de originele verpakking op een droge en stofvrije plaats opslaan.
- De toegestane omgevingsomstandigheden voor het transport en de opslag in acht nemen.
- Permanente rechtstreekse zonnestraling voorkomen.
- Het apparaat kan in principe onbeperkt worden opgeslagen; de garantiebepalingen die bij opdrachtbevestiging zijn overeengekomen met de leverancier zijn wel van toepassing.

Omgevingsomstandigheden
De omgevingsomstandigheden voor het transport en de opslag van het apparaat komen overeen met de omgevingsomstandigheden voor de werking van het apparaat.
Zie **Omgevingsomstandigheden** op pagina 29.

... 4 Transport en opslag

Het retour zenden van apparaten

Bij het retour zenden van apparaten voor reparatie of herkalibratie a.u.b. de originele verpakking of een andere geschikte en veilige transportdoos gebruiken.
Het apparaat terugsturen met het ingevulde retourformulier (zie bijlage **Retourformulier** op pagina 84).
Volgens de EU-richtlijnen voor gevaarlijke stoffen is de eigenaar van afval verantwoordelijk voor de afvoer en moet bij verzending op de volgende voorschriften worden gelet:
Alle aan ABB geleverde apparaten moeten vrij zijn van alle gevaarlijke stoffen (zuren, logen, oplossingen, etc.).

Adres voor retournering:
Neem a. u. b. contact op met de klantenservice (adres op blz. 5) en vraag waar de dichtstbijzijnde service vestiging is.

5 Installatie

Veiligheidsaanwijzingen

⚠ GEVAAR

Explosiegevaar bij gebruik van het apparaat met geopende meetomvormerbehuizing of aansluitdoos!

Neem voor het openen van de meetomvormerbehuizing of de aansluitdoos de volgende punten in acht:

- Er moet een vuurvergunning beschikbaar zijn.
- Er dient te worden gewaarborgd dat er geen sprake is van explosiegevaar.
- Schakel voor het openen de voeding uit en neem een wachttijd van t > 2 minuten in acht.

⚠ WAARSCHUWING

Gevaar van letsel door procesvoorwaarden.

Uit de procesvoorwaarden, zoals hoge drukken, giftige en agressieve meetmedia, kunnen gevaren ontstaan bij werkzaamheden aan het apparaat.

- Controleer voorafgaand aan werkzaamheden aan het apparaat of er door de procesvoorwaarden geen risico's kunnen ontstaan.
- Bij werkzaamheden aan het apparaat, indien noodzakelijk, een geschikte beschermende uitrusting dragen.
- Apparaat / leiding drukloos leeg maken, laten afkoelen en eventueel spoelen.

Inbouwvoorwaarden

Algemeen

Een vortex of Drall-debietmeter kan op een willekeurige plek in het buisleidingsysteem worden ingebouwd. Er moet echter wel op de volgende inbouwvoorwaarden worden gelet:

- In acht nemen van de omgevingsvoorwaarden.
- In acht nemen van de aanbevolen in- en uitlooptrajecten.
- De stroomrichting moet overeenstemmen met de pijl op de meetwaardeopnemer.
- In acht nemen van de vereiste minimumafstand voor het demonteren van de meetomvormer en het vervangen van de voeler.
- Vermijden van mechanische trillingen van de buisleiding (vibraties) eventueel door ondersteuning.
- De binnendiameter van de meetwaardeopnemer en de buisleiding moeten aan elkaar gelijk zijn.
- Verhinderen van drukvariaties van lange buisleidingsystemen bij nuldebiet door tussenschakelen van kleppen.
- Verzwakken van alternerend (pulserend) debiet bij zuigerpomp- of compressortransport door passende dempingsmiddelen. De restpulsatie mag maximaal 10% bedragen. De frequentie van de transportinrichting mag zich niet in het bereik van de meetfrequentie van de debietmeter bevinden.
- Ventielen/kleppen moeten normaliter in de stroomrichting na de debietmeter zijn geplaatst (typisch: 3 x DN). Als het meetmedium wordt verpompt door zuiger-/dompelpompen of compressoren (drukken bij vloeistoffen > 10 bar (145 psi)), kunnen bij gesloten ventiel hydraulische schommelingen van het meetmedium in de buisleiding ontstaan. In dit geval moet het ventiel beslist in de stroomrichting voor de debietmeter worden geïnstalleerd. Eventueel moet in geschikte dempingsmiddelen (bijv. windketels) worden voorzien.
- Bij het meten van de vloeistoffen moet de meetwaardeopnemer altijd met het meetmedium gevuld zijn en mag deze niet leeglopen.
- Bij het meten van de vloeistoffen en dampen mag geen cavitatie optreden.
- Er moet rekening worden gehouden met het verband tussen de meetmedium- en de omgevingstemperatuur (zie gegevensblad).
- Bij hoge meetmediumtemperaturen > 150 °C (> 302 °F) moet de meetwaardeopnemer zo worden ingebouwd dat de meetomvormer resp. aansluitdoos opzij of naar onderen is gericht.

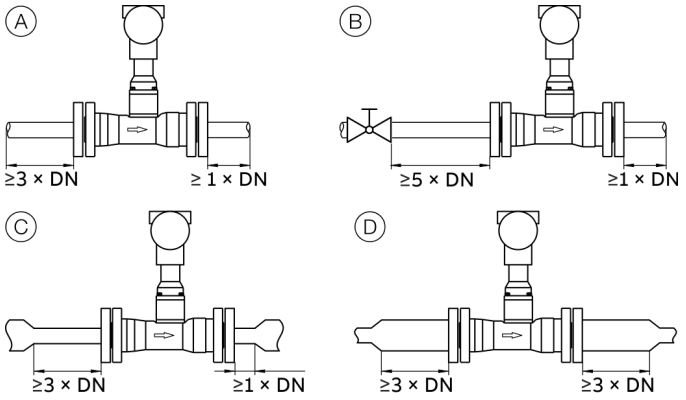
… 5 Installatie

… Inbouwvoorwaarden

Aanvoer- en afvoertrajecten

SwirlMaster FSS430, FSS450

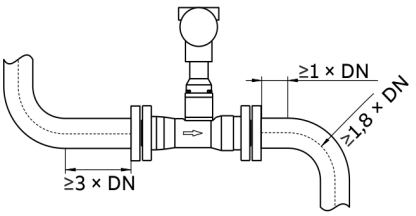
Op grond van het werkingsprincipe functioneert de Drall-debietmeter vrijwel zonder in- en uitlooptrajecten.
De volgende afbeeldingen tonen aanbevolen toevoer- en retourtrajecten voor verschillende installaties.



Afbeelding 9: Rechte buistrajecten

Installatie	Toevoertraject	Naalooptraject
(A) Recht buistraject	min. 3 x DN	min. 1 x DN
(B) Ventiel voor de meetbuis	min. 5 x DN	min. 1 x DN
(C) Buisreduceerstuk	min. 3 x DN	min. 1 x DN
(D) Buisverbreding	min. 3 x DN	min. 3 x DN

Achter reduceerstukken met flensovergangsstukken volgens DIN 28545 (α/2 = 8°) zijn geen aanvullende inloop- en uitlooptrajecten vereist.



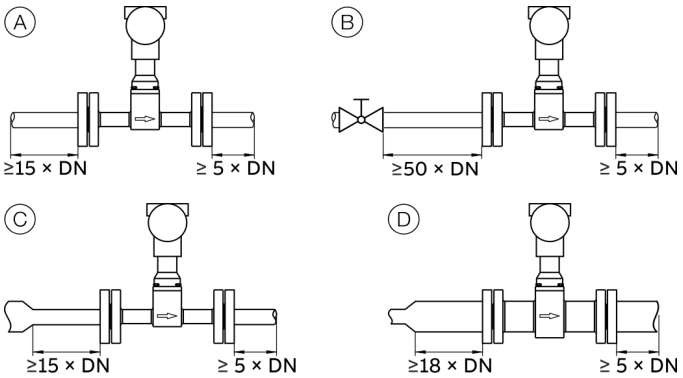
Afbeelding 10: Buistrajecten met buisbochtstukken

Installatie	Toevoertraject	Naalooptraject
Enkel buisbochtstuk voor of achter de meetbuis	min. 3 x DN	min. 1 x DN

Als de bochtradius van enkele of dubbele buisbochtstukken voor of achter het apparaat groter is dan 1,8 x DN, zijn geen in- en uitlooptrajecten vereist.

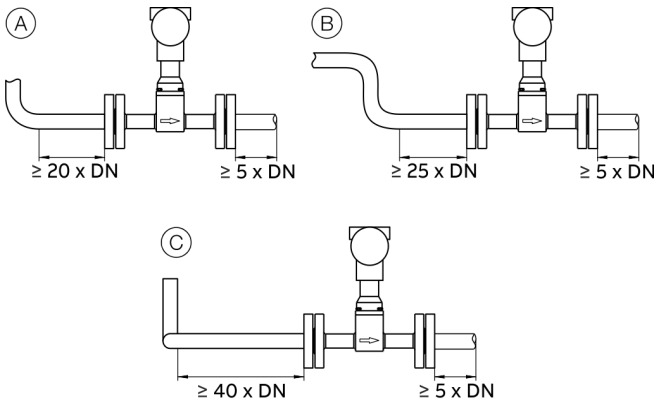
VortexMaster FSV430, FSV450

Om een volledige betrouwbare werking te garanderen moet het stromingsprofiel aan de inloopzijde zo min mogelijk gestoord zijn.
De volgende afbeeldingen tonen aanbevolen toevoer- en retourtrajecten voor verschillende installaties.



Afbeelding 11: Rechte buistrajecten

Installatie	Toevoertraject	Naalooptraject
(A) Recht buistraject	min. 15 x DN	min. 5 x DN
(B) Ventiel voor de meetbuis	min. 50 x DN	min. 5 x DN
(C) Buisreduceerstuk	min. 15 x DN	min. 5 x DN
(D) Buisverbreding	min. 18 x DN	min. 5 x DN



Afbeelding 12: Buistrajecten met buisbochtstukken

Installatie		Toevoertraject	Naalooptraject
A	Enkel buisbochtstuk	min. 20 x DN	min. 5 x DN
B	S-vormig buisbochtstuk	min. 25 x DN	min. 5 x DN
C	Driedimensionaal buisbochtstuk	min. 40 x DN	min. 5 x DN

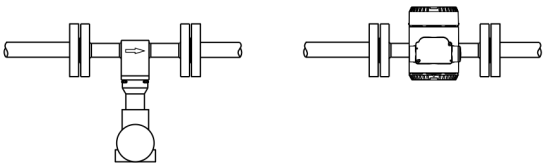
Voorkomen van cavitatie

Ter vermijding van cavitatie is bij vloeistofmetingen een statische overdruk (nadruk) achter het apparaat vereist. Deze kan door middel van de volgende vergelijking bepaald worden:

$$p_1 \geq 1{,}3 \times p_2 + 2{,}6 \times \Delta p'$$

ρ_1	Statische overdruk achter het apparaat (mbar)
ρ_2	Dampdruk van de vloeistof bij bedrijfstemperatuur (mbar)
$\Delta\rho'$	Drukverlies, meetmedium (mbar)

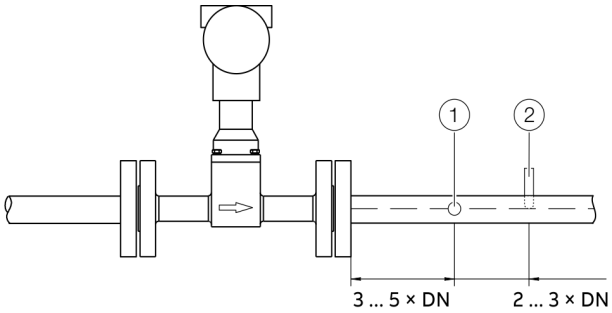
Inbouw bij hoge meetmediumtemperaturen



Afbeelding 13: Inbouw bij hoge meetmediumtemperaturen

Bij meetmediumtemperaturen > 150 °C (> 302 °F) moet de detector zo worden ingebouwd dat de meetomvormer opzij of naar onderen is gericht.

Inbouw bij externe druk- en temperatuurmeting



1 Drukmeetlocatie 2 Temperatuurmeetlocatie

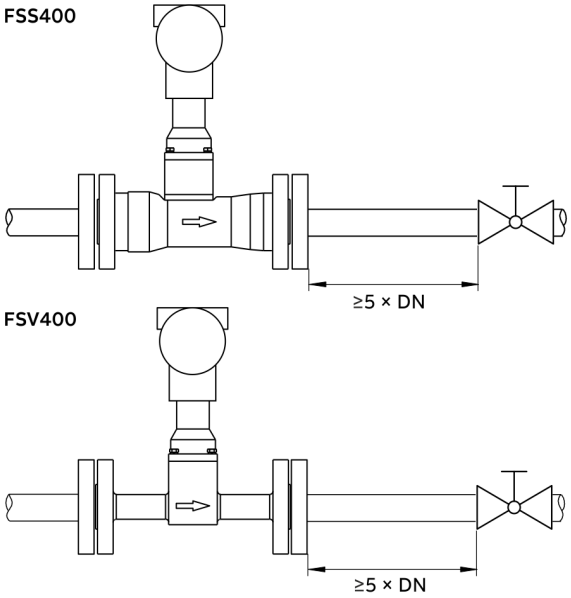
Afbeelding 14: Indeling van de temperatuur- en drukmeetlocaties

Optioneel kan de debietmeter worden uitgerust met een Pt100 voor directe temperatuurmeting. Deze temperatuurmeting maakt bijv. de bewaking mogelijk van de meetmediumtemperatuur of de directe meting van verzadigde damp in massa-eenheden.
Als de compensatie van druk en temperatuur extern plaatsvindt (bijv. met de debiet-meetcomputer), moeten de meetlocaties zoals weergegeven worden geïnstalleerd.

… 5 Installatie

… Inbouwvoorwaarden

Inbouw van verstelinrichtingen

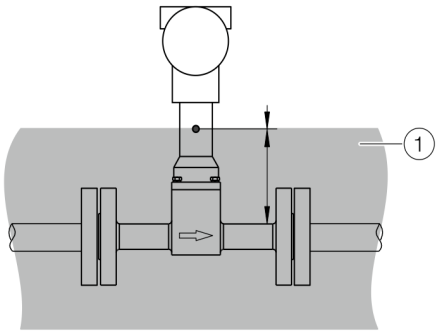


Afbeelding 15: Inbouw van verstelinrichtingen

Regel- en verstelinrichtingen moeten in de stroomrichting **achter** de debietmeter met een afstand van 5 x DN worden geplaatst.
Als het meetmedium wordt verpompt door zuiger-/dompelpompen of compressoren [drukken bij vloeistoffen > 10 bar (> 145 psi)], kunnen bij gesloten ventiel hydraulische schommelingen van het meetmedium in de buisleiding ontstaan. In dit geval moet het ventiel beslist in de stroomrichting voor de debietmeter worden geïnstalleerd.
Eventueel moet in geschikte dempingsmiddelen worden voorzien (bijv. windketels bij transport door compressoren).

De **SwirlMaster FSS400** is bijzonder geschikt voor dergelijke indelingen.

Isolatie van de meetwaardeopnemer



(1) Isolatie

Afbeelding 16: Isolatie van de meetbus

De buisleidingen kunnen worden geïsoleerd tot aan het kleine gat in de meetwaarde-opnemer.

LET OP

Oververhitting van de meetomvormer
Door isolatie boven de hals van de meetwaarde-opnemer kan deze oververhit raken of kan er vocht in de meetomvormer indringen.

- Zelfs bij correcte isolatie kan oververhitting van de meetomvormer optreden als de omgevingstemperatuur op de plaats van installatie van de meetomvormer voor extreme omstandigheden zorgt in combinatie met een hoge mediumtemperatuur.
- De bediener moet de omgevingsomstandigheden in acht nemen en ervoor zorgen dat maatregelen worden genomen om oververhitting van de componenten van de meetomvormer te voorkomen.

Gebruik van begeleide verwarmingen
Begeleidende verwarmingen mogen onder de volgende voorwaarden worden gebruikt:

- Als deze onmiddellijk vast op of om de buisleiding zijn gelegd.
- Als deze bij aanwezige buisleidingisolatie binnen de isolatie zijn aangelegd (moet de maximale hoogte van Afbeelding 16 worden aangehouden).
- Als de maximaal optredende temperatuur van de begeleidende verwarming kleiner is dan of gelijk is aan de maximale mediumtemperatuur.

Aanwijzing
Er moet worden voldaan aan de isolatie-eisen van norm EN 60079-14.
Er moet op worden gelet dat de inzet van begeleidende verwarmingen geen storende invloed uitoefent op de EMC-bescherming van het apparaat en geen extra trillingen veroorzaakt.

Omgevingsomstandigheden

Omgevingstemperatuur

Conform IEC 60068-2-78

Explosieveiligheid	Omgevingstemperatuurbereik T_{amb}	
	Standaard	Uitgebreid
Zonder Ex-bescherming	−20 tot 85 °C	−40 tot 85 °C
	(−4 tot 185 °F)	(−40 tot 185 °F)
Ex ia, Ex nA	−20 °C < Ta < xx °C*	−40 °C < Ta < xx °C*
	(−4 °F < Ta < xx °F)*	(−40 °F < Ta < xx °F)*
Ex d ia, XP-IS	−20 tot 75 °C	−40 tot 75 °C
	(−4 tot 167 °F)	(−40 tot 167 °F)
IS, NI	−20 °C < Ta < xx °C*	−40 °C < Ta < xx °C*
	(−4 °F < Ta < xx °F)*	(−40 °F < Ta < xx °F)*

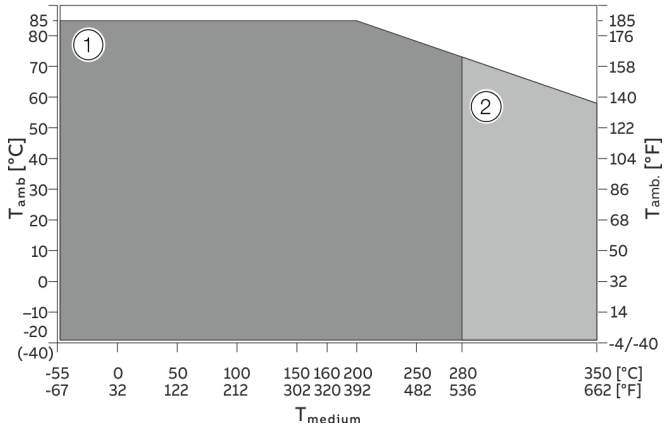
* Temperatuur xx °C is afhankelijk van temperatuurklasse T_{class}

Relatieve vochtigheid

Uitvoering	Relatieve vochtigheid
Standaard	Maximaal 85 %, in het jaarlijkse gemiddelde
	≤ 65 %

Meetmediumtemperatuurbereik

Uitvoering	T_{medium}
Standaard	−55 tot 280 °C (−67 tot 536 °F)
Hoge-temperatuuruitvoering (optie)	−55 tot 350 °C (−67 tot 662 °F)



(1) Temperatuurbereik standaarduitvoering

(2) Temperatuurbereik hoge-temperatuuruitvoering (optie)

Afbeelding 17: Meetmediumtemperatuur T_{medium} afhankelijk van de omgevingstemperatuur $T_{amb.}$

Drukapparatuurrichtlijn

Conformiteitsbeoordeling conform categorie III, vloeistoffengroep 1, gas.
De corrosiebestendigheid van de meetbuismaterialen t.o.v. het meetmedium in acht nemen.

CRN toelating

Sommige apparaatversies en aansluitingsopties hebben een CRN-goedkeuring onder het nummer "CRN 0F1209.xx".
Voor meer informatie kunt u contact opnemen met ABB.

... 5 Installatie

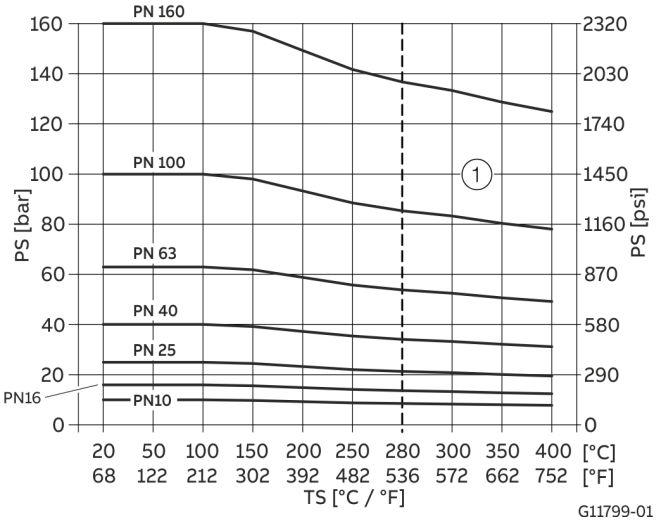
Materiaalbelasting

FSV430, FSV450

Aanwijzing

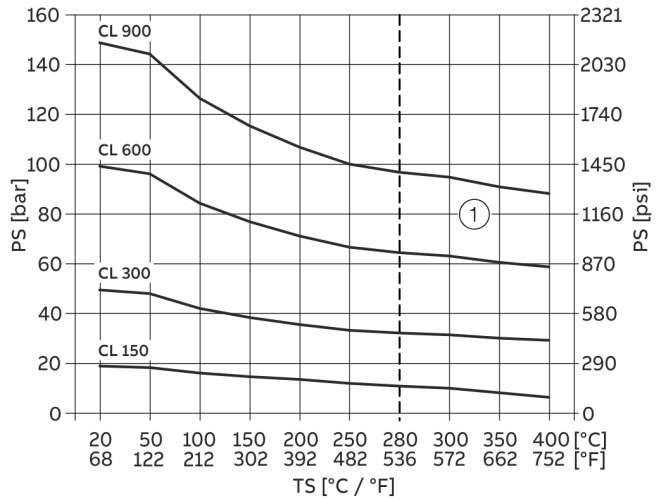
Bij apparaten met een uitvoering voor hoge temperaturen met sensorafdichtingen van grafiet gelden van de diagrammen afwijkende maximale drukken.
Neem voor meer informatie contact op met de ABB-service.

Flensapparaten



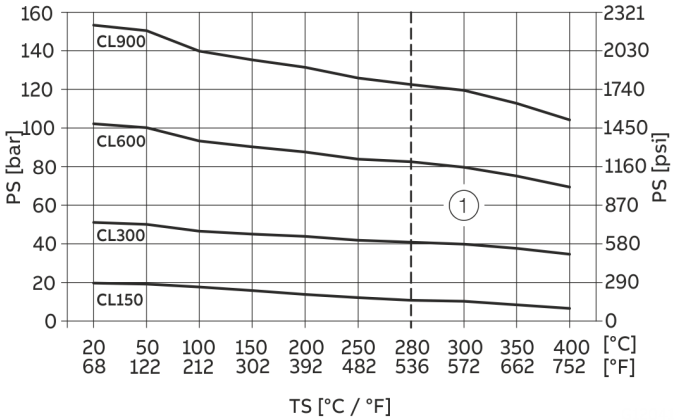
(1) Bereik voor uitvoering voor hoge temperaturen

Afbeelding 18: Procesaansluiting DIN-flens



(1) Bereik voor uitvoering voor hoge temperaturen

Afbeelding 19: Procesaansluiting ASME-flens (roestvrij staal)



(1) Bereik voor uitvoering voor hoge temperaturen

Afbeelding 20: Procesaansluiting ASME-flens (koolstofstaal)

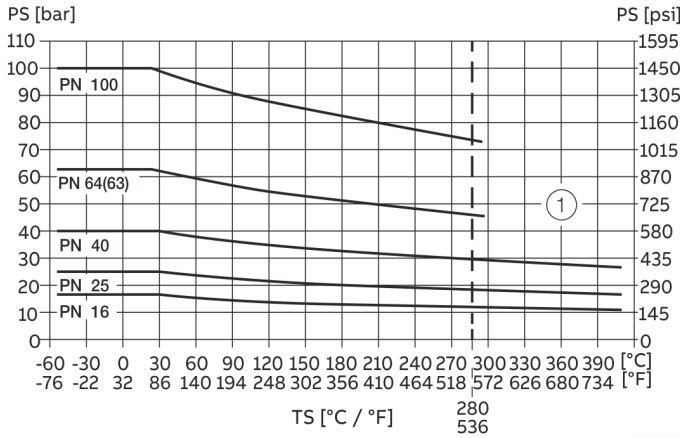
Aseptische flens

conform DIN 11864-2

Nominale diameter	PS	TS [°C]
DN 25 tot 40	25 bar (362,6 psi)	140 °C (284 °F)
DN 50, DN 80	16 bar (232,1 psi)	140 °C (284 °F)

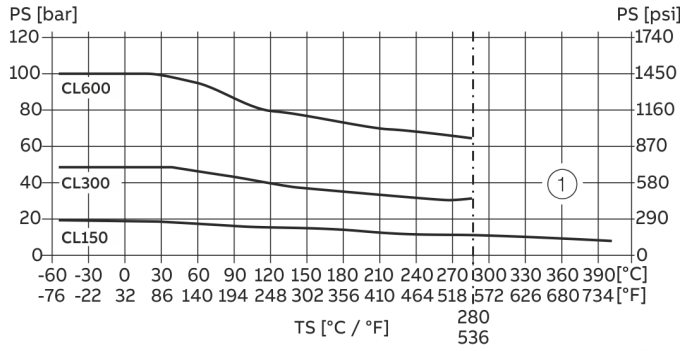
* bij keuze geschikt afdichtingsmateriaal

Tussenflensapparaten



(1) Bereik voor uitvoering voor hoge temperaturen

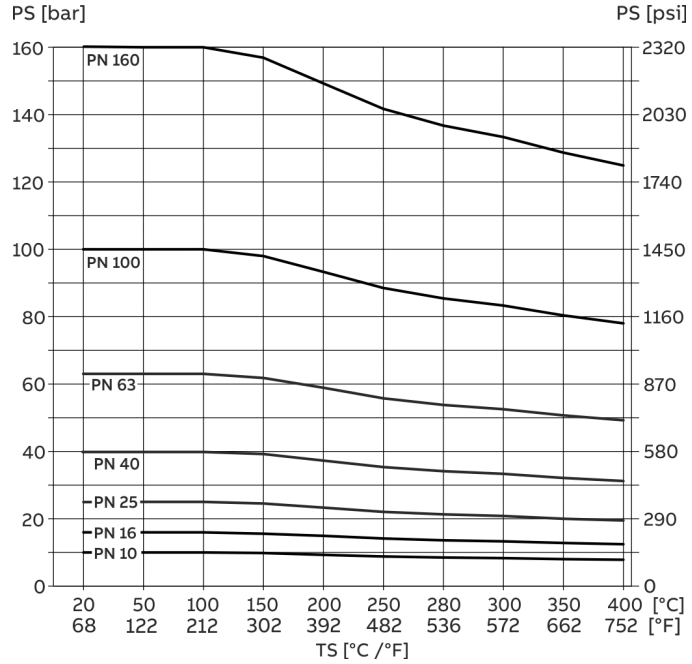
Afbeelding 21: Procesaansluiting DIN-tussenflens



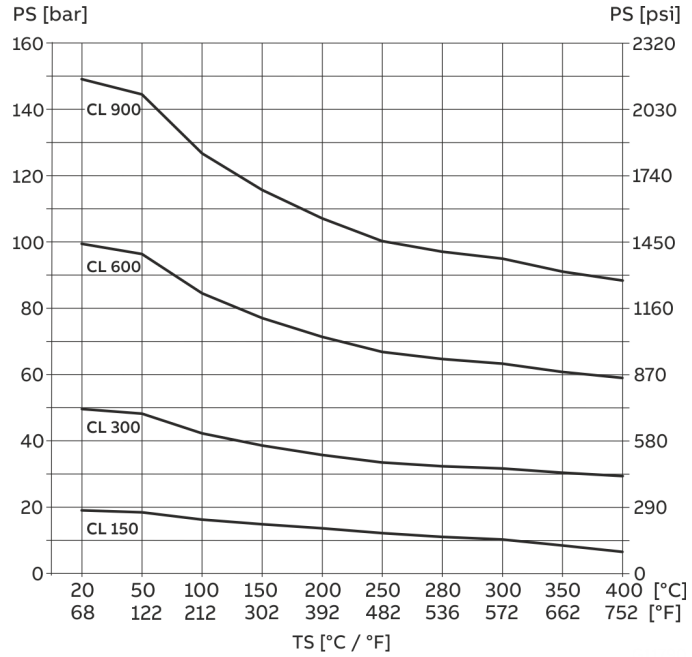
(1) Bereik voor uitvoering voor hoge temperaturen

Afbeelding 22: Procesaansluiting ASME-tussenflens

FSS430, FSS450



Afbeelding 23: Procesaansluiting DIN-flens



Afbeelding 24: Procesaansluiting ASME-flens

... 5 Installatie

Montage van de meetwaardeopnemer

Neem bij de montage de volgende punten in acht:

- Bij apparaten in gescheiden constructie moet op de juiste toewijzing van meetwaardeopnemer en meetomvormer worden gelet.
- De doorstroomrichting moet met de aanduiding, indien aanwezig, overeenkomen.
- Bij alle flensaansluitingen moet het maximale koppel in acht worden genomen.
- Apparaten zonder mechanische spanning (torsie, buiging) inbouwen.
- Bouw tussenflensapparaten met vlakparallelle contraflenzen alleen met de juiste pakkingen in.
- Gebruik pakkingen van een materiaal dat bestand is tegen het meetmedium en de meetmediumtemperatuur.
- De buizen mogen geen ontoelaatbare krachten en momenten op het apparaat uitoefenen.
- Verwijder de sluitdop in de kabelwartels pas bij montage van de elektrische leidingen.
- Op correcte zitting van de behuizingsdekselpakkingen letten. Sluit het deksel zorgvuldig af. Draai de dekselschroeven goed vast.
- Stel de meetomvormer niet bloot aan direct invallend zonlicht, voorzie zo nodig in bescherming tegen de zon.
- Let er bij de keuze van de montageplaats op dat er geen vocht kan binnendringen in de aansluitkast- of meetomvormerbehuizing.

Inbouw van de debietmeter

Het apparaat kan rekening houdend met de inbouwvoorwaarden op een willekeurige plaats in een buisleiding worden ingebouwd.

1. Zet de meetbuis vlakparallel en gecentreerd tussen de buisleidingen.
2. Plaats pakkingen tussen de vlakken.

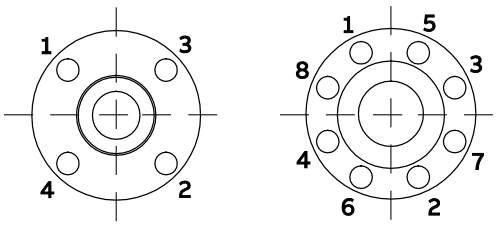
Aanwijzing

- Om optimale meetresultaten te bereiken dient men te letten op een gecentreerde plaatsing van de pakkingen en de meetbuis.
- De pakkingen mogen niet in de buisleiding uitsteken om een ongestoord stromingsprofiel te waarborgen.

3. Plaats passende bouten in de boorgaten.
4. Vet schroefdraadpennen licht in.
5. Draai moeren overeenkomstig de volgende afbeelding kruislings aan. Bij de eerste doorgang moet ca. 50%, bij de tweede doorgang ca. 80% en pas bij de derde doorgang moet het max. aantrekkoppel gebruikt worden.

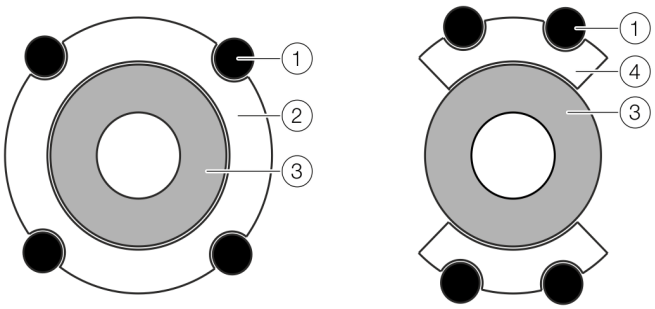
Aanwijzing

De aandraaimomenten van de bouten zijn onder andere afhankelijk van temperatuur, druk, bout- en pakkingmateriaal. Er dient rekening te worden gehouden met de regelingen die van toepassing zijn.



Afbeelding 25: Aandraaivolgorde van de flensbouten

Centreren van de tussenflensuitvoering



① Bouten
② Centreerring
③ Meetbuis (tussenflens)
④ Centreersegment

Afbeelding 26: Centrering van de tussenflensuitvoering met ring resp. segment

De centrering van de tussenflensapparaten (alleen FSV400) vindt plaats via de buitendiameter van de behuizing van het opnameelement met de bijbehorende pennen.
Afhankelijk van de nominale druktrap kunnen aanvullend hulzen voor de pennen, een centreerring tot DN 80 (3 in) resp. centreersegmenten als toebehoren worden besteld.

Meetomvormerstand aanpassen

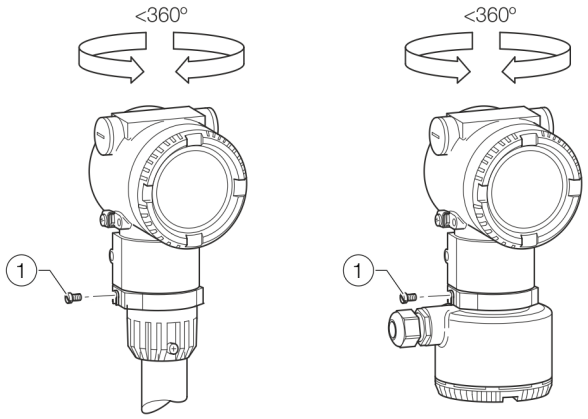
Meetomvormerbehuizing draaien

⚠ GEVAAR

Explosiegevaar
Bij losgedraaide bouten van de meetomvormerbehuizing is de explosiebeveiliging niet langer van toepassing.
- Draai voor de ingebruikname alle bouten van de meetomvormerbehuizing vast.

LET OP

Beschadiging van onderdelen!
- De meetomvormerbehuizing mag niet worden opgetild zonder de kabel eruit te trekken, omdat de kabel anders kan afbreken.
- De meetomvormerbehuizing mag niet meer dan 360 graden worden gedraaid.



① Borgbout

Afbeelding 27: Draaien van de meetomvormerbehuizing

1. De arreteerbout van de meetomvormerbehuizing losdraaien met een 4 mm-inbussleutel.
2. Draai de meetomvormerbehuizing in de gewenste richting.
3. Draai de borgbout vast.

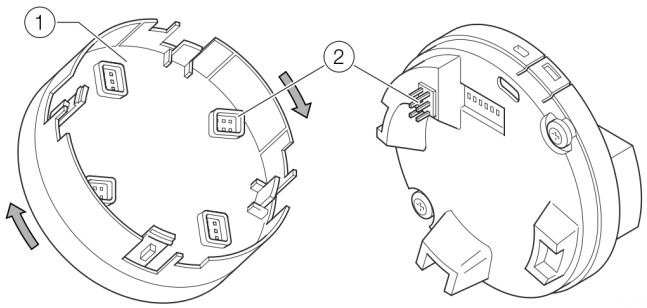
… 5 Installatie

… Meetomvormerstand aanpassen

LCD-scherm draaien

⚠ WAARSCHUWING

Gevaar voor letsel door onder spanning staande onderdelen!
Bij geopende behuizing is de aanraakbeveiliging niet langer van toepassing en de EMC-bescherming beperkt.
- Schakel voor het openen van de behuizing de voeding uit.



① LCD-scherm ② Steekverbinding

Afbeelding 28: LCD-scherm draaien

Om het LCD-scherm beter te kunnen aflezen en bedienen, kan het LCD-scherm in stappen van 90° worden gedraaid.
1. Schroef het voorste behuizingsdeksel los.
2. Trek het LCD-scherm eraf en zet het erop in de gewenste positie.
3. Schroef het voorste behuizingsdeksel stevig dicht.

LET OP

Vermindering van de IP-beschermingsklasse!
Vermindering van de IP-beschermingsklasse door verkeerde montage of beschadiging van de O-ring-pakking.
- Let er bij het sluiten van het deksel van de behuizing op dat de O-ring-pakking correct zit.

Openen en sluiten van de behuizing

⚠ GEVAAR

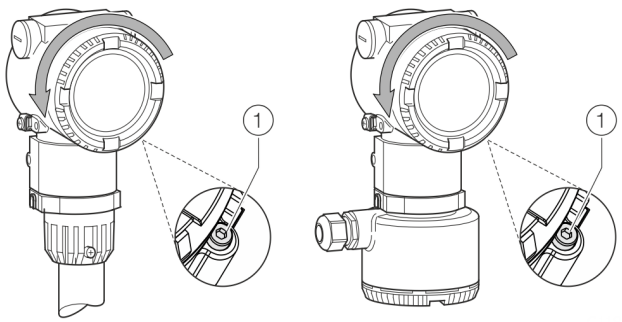
Explosiegevaar bij gebruik van het apparaat met geopende meetomvormerbehuizing of aansluitdoos!
Neem voor het openen van de meetomvormerbehuizing of de aansluitdoos de volgende punten in acht:
- Er moet een vuurvergunning beschikbaar zijn.
- Er dient te worden gewaarborgd dat er geen sprake is van explosiegevaar.
- Schakel voor het openen de voeding uit en neem een wachttijd van t > 2 minuten in acht.

⚠ WAARSCHUWING

Gevaar voor letsel door onder spanning staande onderdelen.
Ondeskundig uitgevoerde werkzaamheden aan de elektrische aansluitingen kunnen leiden tot een stroomschok.
- Schakel voor het aansluiten van het apparaat de voeding uit.
- Neem bij de elektrische aansluiting de geldende normen en voorschriften in acht.

LET OP

Vermindering van de IP-beschermingsklasse
- Controleer de O-ring-pakking voor het sluiten van het deksel van de behuizing op beschadigingen en vervang deze indien nodig.
- Let er bij het sluiten van het deksel van de behuizing op dat de O-ring-pakking correct zit.



Afbeelding 29: Dekselvergrendeling (voorbeeld)

Maak voor het openen van de behuizing de dekselbeveiliging los door het indraaien van de inbusbout ①.
Borg na het sluiten van de behuizing het behuizingsdeksel door het uitdraaien van de inbusbout ①.

Aanwijzing
Het behuizingsdeksel kan na enkele weken alleen nog met een grote krachtsinspanning worden losgeschroefd.
Dit effect heeft niets te maken met de schroefdraad, maar wordt veroorzaakt door het type afdichting.

Aanwijzing
Bij LCD-schermen met TTG-(Through The Glass) bediening via capacitieve toetsen moet na het sluiten van het deksel op de meetomvormerbehuizing het apparaat kort spanningsvrij worden geschakeld. Daardoor wordt de toetsgevoeligheid gekalibreerd en een optimale toetswerking gegarandeerd.

6 Elektrische aansluitingen

Veiligheidsaanwijzingen

⚠ WAARSCHUWING

Gevaar voor letsel door onder spanning staande onderdelen.
Ondeskundig uitgevoerde werkzaamheden aan de elektrische aansluitingen kunnen leiden tot een stroomschok.
- Schakel voor het aansluiten van het apparaat de voeding uit.
- Neem bij de elektrische aansluiting de geldende normen en voorschriften in acht.

Aanwijzing
Bij gebruik van het apparaat in explosiegevaarlijke zones moeten de aanvullende aansluitgegevens in **Inzet in explosiegevaarlijke gebieden** op pagina 6 worden opgevolgd!

De elektrische aansluiting ervan mag alleen door geautoriseerd vakbekwaam personeel worden uitgevoerd overeenkomstig de aansluitschema's.
De instructies voor de elektrische aansluiting in deze handleiding in acht nemen, anders kan de IP-beschermingsklasse nadelig worden beïnvloed.
Het meetsysteem moet overeenkomstig de eisen geaard worden.

… 6 Elektrische aansluitingen

Signaalkabel

Bij apparaten in een afzonderlijk ontwerp zijn de meetomvormer en de meetwaardeopnemer verbonden met een signaalkabel.

De gebruikte signaalkabel moet ten minste voldoen aan de volgende technische specificaties.

Kabelspecificatie	
Impedantie	70 tot 120 Ω
Spanningsweerstand	500 V
Buitendiameter	6 tot 12 mm (0,24 tot 0,47 in)
Kabelopbouw	3×2×0,75 mm^2, twisted pair
Geleiderdoorsnede	0,75 mm^2
Afscherming	Koperen vlechtwerk met ca. 85 % dekking
Temperatuurbereik	Afhankelijk van de toepassing, bij gebruik in explosiegevaarlijke omgevingen de informatie in **Temperatuurbestendigheid voor aansluitkabels** op pagina 8 in acht nemen.
Maximale lengte signaalkabel	30 m (98 ft)

Aanbevolen kabel

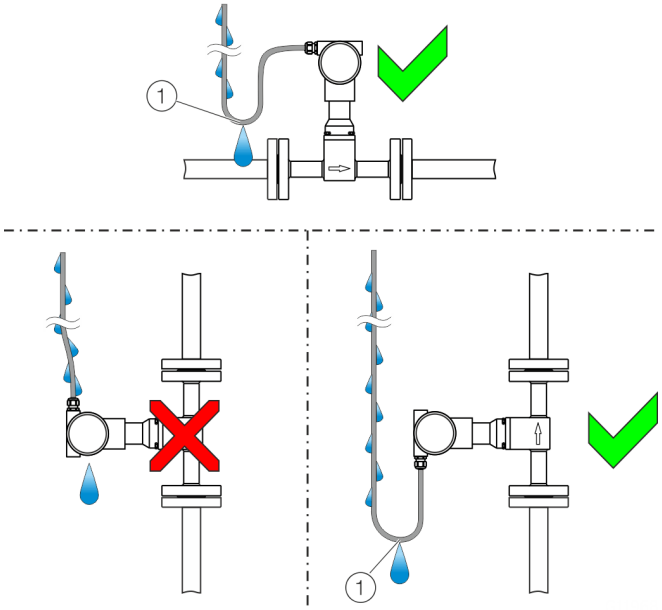
Bij standaardtoepassingen wordt het gebruik van de ABB-signaalkabel geadviseerd.

De ABB-signaalkabel voldoet aan de aangegeven kabelspecificatie en is tot een omgevingstemperatuur van $T_{amb.}$ = 80 °C (176 °F) onbeperkt inzetbaar.

ABB-signaalkabel	**Bestelnummer**
5 m (16 ft), standaard levering	3KXF065068U0200
10 m (33 ft)	3KXF065068U0300
20 m (65 ft)	3KXF065068U0400
30 m (98 ft)	3KXF065068U0500

Aansluitkabels leggen

Zorg er bij het aanbrengen van de aansluitkabels aan de detector voor dat deze in een U-vorm (waterzak) worden gelegd.
Bij een verticale montage van de detector de kabelinvoeren naar onder uitlijnen.
Eventueel de behuizing van de meetomvormer overeenkomstig draaien.



1 U-vorm

Afbeelding 30: Aansluitkabels leggen

Kabelwartels

De elektrische aansluiting vindt plaats via kabelinvoeren met ½ in-NPT- of M20 × 1,5-schroefdraad.

Apparaten met M20 x 1,5-schroefdraad
Apparaten met M20 x 1,5-schroefdraad worden met in de fabriek geïnstalleerde kabelwartels en sluitdoppen geleverd.

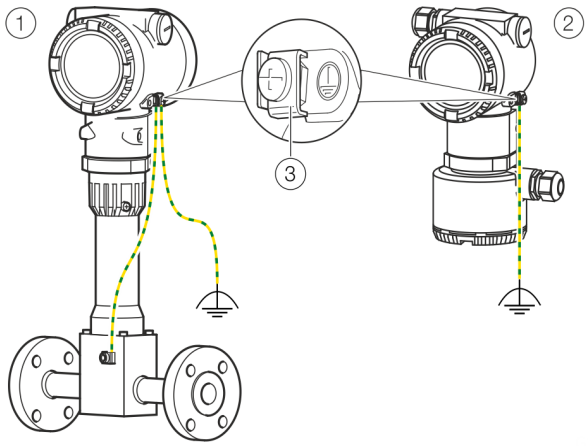
Apparaten met ½ in-NPT-schroefdraad
De meegeleverde transportsluitdoppen waarborgen geen IP-beschermingsklasse 4X / IP 67 en hebben geen goedkeuring voor gebruik in explosiegevaarlijke gebieden.
De transportsluitdoppen moeten bij de installatie van het apparaat door geschikte kabelwartels of sluitdoppen worden vervangen.
Bij de keuze van de kabelwartels of sluitdoppen de benodigde IP-beschermingsklasse resp. de benodigde explosiebeveiliging in acht nemen!
Om de IP-beschermingsklasse 4X / IP 67 te waarborgen, moeten de kabelwartels/sluitdoppen met gebruik van een geschikt afdichtmiddel worden ingeschroefd.

Aarding

LET OP

Beïnvloeding van de meting
Beïnvloeding van de meting door externe elektrische interferentie (EMC-interferentie).

- Aard het apparaat zoals weergegeven in het diagram om beïnvloeding met de meting door externe elektrische storingen (EMC-interferentie) te voorkomen



1. Compacte constructie en meetwaardeopnemer in gescheiden constructie
2. Meetomvormer in gescheiden constructie
3. Aardingsklem

Afbeelding 31: Aardeklemmen

Voor het aarden (PE) van de meetomvormer resp. het aansluiten van een aardingsdraad is zowel buiten op de behuizing als in het aansluitcompartiment een aansluiting beschikbaar. Beide aansluitingen zijn galvanisch met elkaar verbonden.

Om potentiaalverschillen te voorkomen, wordt een 3-punts aarding zoals weergegeven in **Afbeelding 31** aanbevolen.

Deze aansluitpunten kunnen worden gebruikt als voor de geselecteerde wijze van voeding of voor de gebruikte explosieveiligheidsklasse nationale voorschriften de aarding of de aansluiting van een aardingsdraad verplichten.

1. Draai de aardeklem van de meetomvormerbehuizing of van de behuizing van de VortexMaster/SwirlMaster los.
2. Steek de vorkkabelschoen van de aarde tussen de beide metalen randen in de losse klem.
3. Draai de schroefklem goed vast.

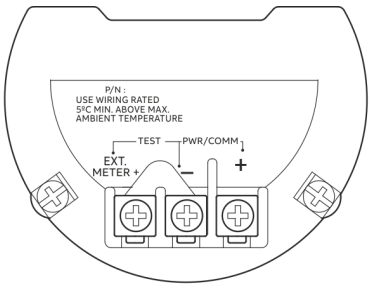
… 6 Elektrische aansluitingen

Apparaten met HART®-communicatie

Aanwijzing

Het HART®-protocol is een onbeveiligd protocol (in de zin van IT-veiligheid resp. cyberveiligheid), daarom moet het bedoelde gebruik voor de implementatie worden beoordeeld, om zeker te stellen dat dit protocol geschikt is.

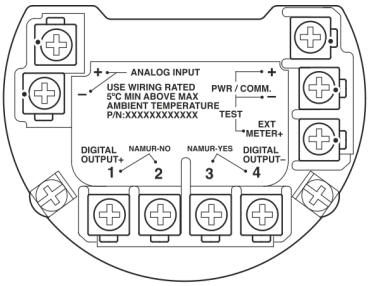
Stroom- / HART-uitgang



Afbeelding 32: Aansluitklemmen FSx430 (zonder binaire uitgang)

Klem	Functie / opmerking
PWR/COMM +	Voeding, stroom- / HART-uitgang
PWR/COMM –	
EXT. METER	Niet bezet

Stroom- / HART-uitgang, digitale uitgang en analoge ingang



Afbeelding 33: Aansluitklemmen FSx450 of FSx430 met binaire uitgang

Klem	Functie / opmerking
PWR/COMM +	Voeding, stroom- / HART-uitgang
PWR/COMM –	
EXT. METER +	Stroomuitgang 4 tot 20 mA voor externe weergave
DIGITAL OUTPUT 1+	Digitale uitgang, positieve pool
DIGITAL OUTPUT 2	Brug naar klem 1+, NAMUR-uitgang gedeactiveerd
DIGITAL OUTPUT 3	Brug naar klem 4-, NAMUR-uitgang geactiveerd
DIGITAL OUTPUT 4–	Digitale uitgang, negatieve pool
ANALOG INPUT +	Analoge ingang 4 tot 20 mA voor een externe
ANALOG INPUT –	meetomvormer, bijv. voor temperatuur, druk, enz.

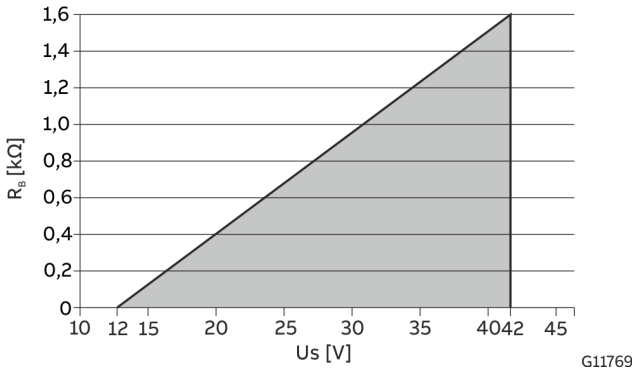
Voeding

Apparaten met HART®-communicatie	
Klemmen	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Voedingsspanning	12 tot 42 V DC
Restrimpel	Maximaal 5 % of U_{SS} = ±1,5 V
Vermogensopname	< 1 W

U_{SS} Piek-piek-waarde van de spanning

Stroom-/HART-uitgang

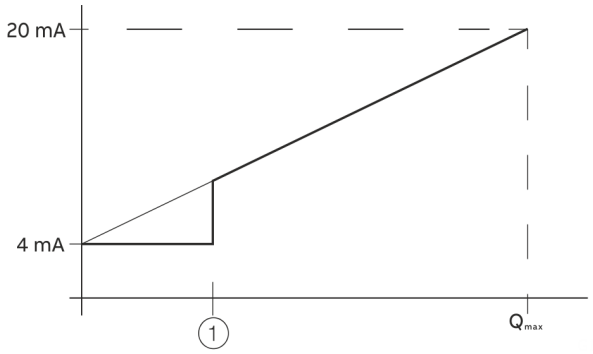
Alleen bij apparaten met HART-communicatie.



Afbeelding 34: Belastingsdiagram van de stroomuitgang, belasting afhankelijk van de voedingsspanning

Apparaten met HART®-communicatie	
Klemmen	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Minimale belasting R_B	250 Ω
De belasting R_B wordt afhankelijk van de aanwezige voedingsspanning U_S en de gekozen signaalstroom I_B als volgt berekend:	
$R_B = U_S / I_B$	
R_B Belastingsweerstand	
U_S Voedingsspanning	
I_B Signalstrom	

Onderdrukking voor- / naloophoeveelheid



① Voor- / naloophoeveelheid

Afbeelding 35: Gedrag stroomuitgang

De stroomuitgang gedraagt zich zoals in de afbeelding weergegeven.
Boven de voor- / naloophoeveelheid verloopt de stroomcurve als een rechte lijn, afhankelijk van het debiet.

- Debiet = 0, stroomuitgang = 4 mA
- Debiet = Q_{max}, stroomuitgang = 20 mA

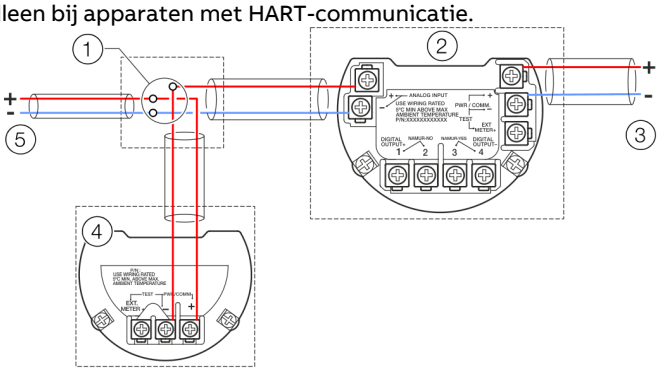
Bij ingeschakelde onderdrukking voor- / naloophoeveelheid wordt het debiet onder de voor- / naloophoeveelheid op 0 ingesteld en de stroomuitgang op 4 mA.

… 6 Elektrische aansluitingen

… Apparaten met HART®-communicatie

Analoge ingang 4 tot 20 mA

Alleen bij apparaten met HART-communicatie.



① Aansluitpunten in aparte kabelverdeeldoos
② VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
③ Voeding VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
④ Externe meetomvormer
⑤ Voeding van externe meetomvormer

Afbeelding 36: Aansluiting van meetomvormers op de analoge ingang (voorbeeld)

Analoge ingang 4 tot 20 mA	
Klemmen	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT–
Bedrijfsspanning	16 tot 30 V DC
Ingangsstroom	3,8 tot 20,5 mA
Reserveweerstand	90 Ω

Op de analoge ingang kan een externe meetomvormer worden aangesloten met stroomuitgang 4 tot 20 mA:

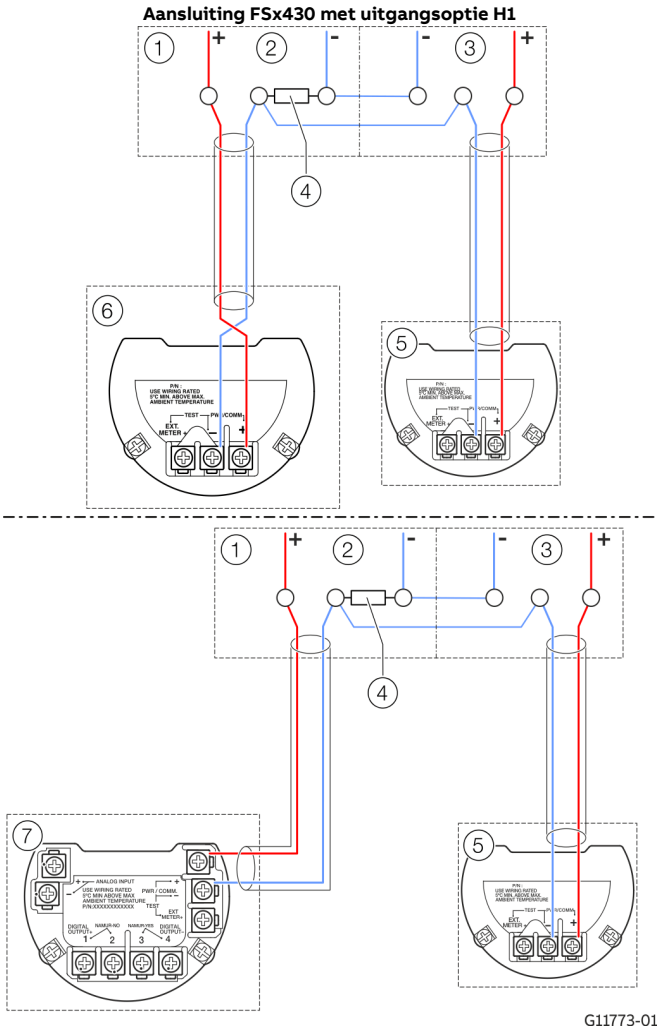
- Drukmeetomvormer bijv. ABB model 261 / 266
- Temperatuurmeetomvormer
- Gasanalysator voor het netto methaangehalte bij biogas
- Densitometer of een massameter voor een afsluitsignaal

De analoge ingang kan met behulp van software worden geconfigureerd:

- Ingang voor de drukmeting voor drukcompensatie voor de debietmeting van gassen en damp.
- Ingang voor de retourtemperatuurmeting voor energiemeting.
- Ingang voor het netto methaangehalte bij biogas.
- Ingang voor de dichtheidsmeting voor berekening van het massadebiet.

HART®-communicatie met externe meetomvormer

Alleen bij apparaten met HART-communicatie.



Aansluiting FSx450 of FSx430 met uitgangsoptie H5

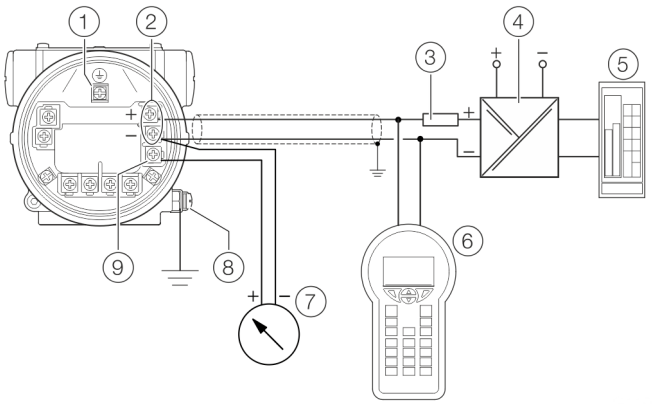
① Schakelkast
② Voeding
③ Voeding van externe meetomvormer
④ Belastingsweerstand
⑤ Externe drukmeetomvormer
⑥ FSx430 met uitgangsoptie H1
⑦ FSx450 of FSx430 met uitgangsoptie H5

Afbeelding 37: Aansluiting van meetomvormers met HART-communicatie (voorbeeld)

Een externe drukmeetomvormer met HART-communicatie kan via de stroom- / HART-uitgang (4 tot 20 mA) worden aangesloten. De externe meetomvormer moet in de HART-burstmodus worden gebruikt, bijv. ABB drukmeetomvormer model 266 of model 261 met besteloptie "P6 - HART-burstmodus".
De meetomvormer van VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 ondersteunt hierbij de HART-communicatie tot het HART7-protocol.

Aanwijzing
De VortexMaster / SwirlMaster kan net via HART met een controlesysteem of configuratietool communiceren terwijl de drukmeetomvormer in de BURST-modus communiceert, aangezien de BURST-signalen voorrang hebben op de cyclische HART-communicatie.

Aansluitvoorbeeld HART®-communicatie



1 Interne aardklem
2 Voeding, stroom- / HART-uitgang
3 Belastingsweerstand
4 Voeding / voedingsscheiding
5 SPS / PLS
6 HART-handheld-terminal
7 Externe weergave
8 Externe aardklem
9 Aansluitklem voor externe weergave

Afbeelding 38: HART-communicatie (voorbeeld)

Voor het aansluiten van de signaal-/voedingsspanning moeten getwiste kabels met een leidingdiameter van 18 tot 22 AWG / 0,8 tot 0,35 mm^2 tot een lengte van maximaal 1500 m (4921 ft) worden gebruikt. Voor langere leidingen is een grotere kabeldiameter vereist.
Bij afgeschermde kabels mag de kabelafscherming maar aan een zijde (niet aan beide) worden aangebracht.
Voor de aarding bij de meetomvormer kan ook de overeenkomstig gemarkeerde interne klem worden gebruikt.
Het uitgangssignaal (4 tot 20 mA) en de voeding worden via hetzelfde aderpaar geleid.
De meetomvormer werkt met een voedingsspanning tussen 12 tot 42 V DC. Voor apparaten met de explosieveiligheidsklasse “Ex ia, intrinsieke veiligheid” (FM-, CSA- en SAA-goedkeuring) mag de voedingsspanning 30 V DC niet overschrijden. In enkele landen is de maximale voedingsspanning tot lagere waarden begrensd. De toelaatbare voedingsspanning staat vermeld op het typeplaatje bovenop de meetomvormer.

Aanwijzing
Wijzigingen van de configuratie worden pas opgeslagen in het sensor-memory, wanneer er geen HART-communicatie plaatsvindt. Voor een veilige opslag van wijzigingen moet u ervoor zorgen dat de HART-communicatie wordt beëindigd voordat u het apparaat van de stroomtoevoer loskoppelt.

… 6 Elektrische aansluitingen

… Apparaten met HART®-communicatie

De werkelijk mogelijke leidinglengte is afhankelijk van de totale capaciteit en de totale weerstand en kan aan de hand van de onderstaande formule worden geschat.

$$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{Ci + 10000}{C}$$

L Leidinglengte in meter

R Totale weerstand in Ω

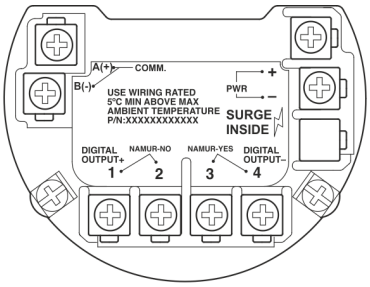
C Leidingcapaciteit

C_i Maximale interne capaciteit in pF van de HART-veldapparaten in de stroomkring

Vermijd de plaatsing van kabels in combinatie met andere stroomleidingen (met inductieve last enz.) of in de buurt van grote elektrische installaties.
De HART-handheld-terminal kan op elk willekeurig aansluitpunt in de stroomkring worden aangesloten, als in de stroomkring een weerstand van minimaal 250 Ω aanwezig is. Bij een weerstand van minder dan 250 Ω moet worden voorzien in een extra weerstand om communicatie mogelijk te maken. De handheld-terminal wordt tussen weerstand en meetomvormer aangesloten, niet tussen weerstand en voeding.

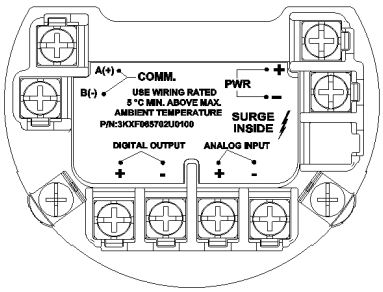
Apparaten met Modbus®-communicatie

Aanwijzing
Het Modbus®-protocol is een onbeveiligd protocol (in de zin van IT-veiligheid resp. cyberveiligheid), daarom moet het bedoelde gebruik voor de implementatie worden beoordeeld, om zeker te stellen dat dit protocol geschikt is.



Afbeelding 39: Aansluitklemmen FSx430

Aansluitklemmen	Functie / opmerking
PWR +	Energievoorziening
PWR –	
A (+)	Modbus interface RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT 1+	Digitale uitgang, positieve pool
DIGITAL OUTPUT 2	Brug naar klem 1+, NAMUR-uitgang gedeactiveerd
DIGITAL OUTPUT 3	Brug naar klem 4-, NAMUR-uitgang geactiveerd
DIGITAL OUTPUT 4–	Digitale uitgang, negatieve pool



Afbeelding 40: Aansluitklemmen FSx450

Aansluitklemmen	Functie / opmerking
PWR +	Energievoorziening
PWR –	
A (+)	Modbus interface RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT +	Digitale uitgang, positieve pool
DIGITAL OUTPUT –	Digitale uitgang, negatieve pool
ANALOG INPUT +	Analoge ingang, positieve pool
ANALOG INPUT -	Analoge ingang, negatieve pool

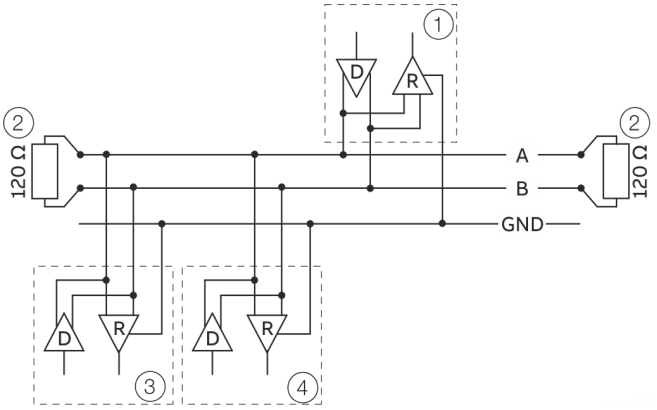
Voeding

Apparaten met Modbus®-communicatie	
Klemmen	PWR + / PWR –
Voedingsspanning	9 tot 30 V DC
Restrimpel	Maximaal 5 % of U_{SS} = ±1,5 V
Vermogensopname	< 1 W

U_{SS} Piek-piek-waarde van de spanning

Modbus-communicatie

Door het gebruik van het Modbus-protocol kunnen apparaten van verschillende fabrikanten informatie via dezelfde communicatiebus uitwisselen zonder dat hiervoor speciale interfaceapparaten benodigd zijn.
Op een Modbus-lijn kunnen tot 32 apparaten worden aangesloten. Met repeaters kan het Modbus-netwerk worden uitgebreid.



1 Modbus-master
2 Aansluitweerstand
3 Modbus-slave 1
4 Modbus-slave n tot 32

Afbeelding 41: Modbus-netwerk (voorbeeld)

Modbus-interface	
Configuratie	Via de Modbus-interface in combinatie met Asset Vision Basic (DAT200) en een overeenkomstige Device Type Manager (DTM)
Overdracht	Modbus RTU - RS485 serial connection
Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600 bps Fabrieksinstelling: 9600 bps
Pariteit	geen, even, oneven Fabrieksinstelling: geen
Typische responstijd	< 100 milliseconden
Response Delay Time	0 tot 200 milliseconden Fabrieksinstelling: 50 milliseconden
Apparaatadres	1 tot 247 Fabrieksinstelling: 247
Register address offset	One base, Zero base Fabrieksinstelling: One base

… 6 Elektrische aansluitingen

… Apparaten met Modbus®-communicatie

Kabelspecificatie

De maximaal toegestane lengte is afhankelijk van de baudrate, de kabel (diameter, capaciteit, golfweerstand), het aantal belastingen in de apparaatketen en de netwerkconfiguratie (2- of 4-aderig).

- Bij een baudrate van 9600 en een geleiderdiameter van minimaal 0,14 mm^2 (AWG 26) bedraagt de maximale lengte 1000 m (3280 ft).
- Bij gebruik van een vieraderige kabel als tweedraadse bekabeling moet de maximale lengte worden gehalveerd.
- De aftakleidingen moeten kort zijn (maximaal 20 m (66 ft)).
- Bij gebruik van een verdeler met "n" aansluitingen mag elke aftakking een maximale lengte van 40 m (131 ft) gedeeld door "n" hebben.

De maximale kabellengte hangt af van het type kabel dat wordt gebruikt. Er gelden de volgende richtwaarden:

- Maximaal 6 m (20 ft):
  kabel met standaardafscherming of twisted-pair-kabel.
- Maximaal 300 m (984 ft):
  dubbele twisted-pair-kabel met gehele folieafscherming en geïntegreerde massaleiding.
- Maximaal 1200 m (3937 ft):
  dubbele twisted-pair-kabel met enkele folieafschermingen en geïntegreerde massaleidingen.
  Voorbeeld: Belden 9729 of gelijkwaardige kabel.

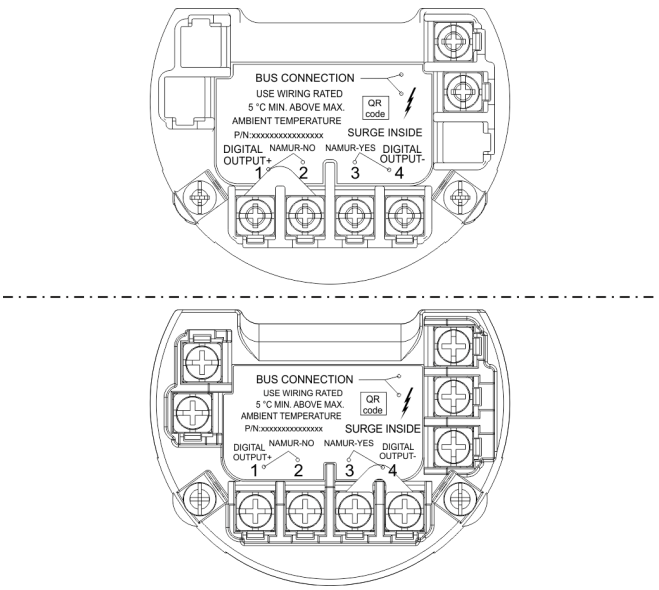
Kabels uit categorie 5 kunnen voor RS485-Modbus tot een maximale lengte van 600 m (1968 ft) worden gebruikt. Voor de symmetrische paren in RS485-systemen wordt de voorkeur gegeven aan een golfweerstand van meer dan 100 Ω, in het bijzonder bij een baudrate van 19200 en meer.

Apparaten met PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie

Aanwijzing

Het PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-protocol is een onbeveiligd protocol (in de zin van IT-veiligheid resp. cyberveiligheid), daarom moet het bedoelde gebruik voor de implementatie worden beoordeeld, om zeker te stellen dat dit protocol geschikt is.

Standaard uitvoering



Versie met verhoogde EMC-bescherming volgens NE21

(Bestelcode "Aanvullende apparatuur - G4")

Afbeelding 42: Aansluitklemmen

Klem	Functie / opmerking
BUS CONNECTION	Voeding en PROFIBUS PA® /
BUS CONNECTION	FOUNDATION Fieldbus®-interface
DIGITAL OUTPUT 1+*	Digitale uitgang, positieve pool
DIGITAL OUTPUT 2*	Brug naar klem 1+, NAMUR-uitgang gedeactiveerd
DIGITAL OUTPUT 3*	Brug naar klem 4–, NAMUR-uitgang geactiveerd
DIGITAL OUTPUT 4–*	Digitale uitgang, negatieve pool

* Niet actief voor apparaten met FOUNDATION Fieldbus® -communicatie.

Kabelspecificatie

De veldbuskabel die de apparaten met elkaar verbindt, moet aan de volgende specificaties voldoen.

Lusweerstand R

15 tot 150 Ω/km

Inductiviteit L

0,4 tot 1 µH/km

Capaciteit C

80 tot 200 nF/km

Kabellengte

Aftakleiding: maximaal 30 m

Basisleiding: maximaal 1 km

Busafsluiting

Passief aan beide kabeluiteinden van de bushoofdkabel (RC-schakel R = 90 tot 100 Ω, C = 0 tot 2,2 µF)

Voeding

Apparaten met PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie	
Klemmen	BUS CONNECTION
Voedingsspanning	9 tot 32 V DC
Stroomopname	~ 10 tot 20 mA

… 6 Elektrische aansluitingen

Aansluiting van de gescheiden constructie

LET OP

Verslechtering van de werking van het apparaat
Beïnvloeding van het apparaat door verkeerde toewijzing van de meetwaardeopnemer en de meetomvormer.
De juiste toewijzing is te herkennen aan het serienummer op het typeplaatje.

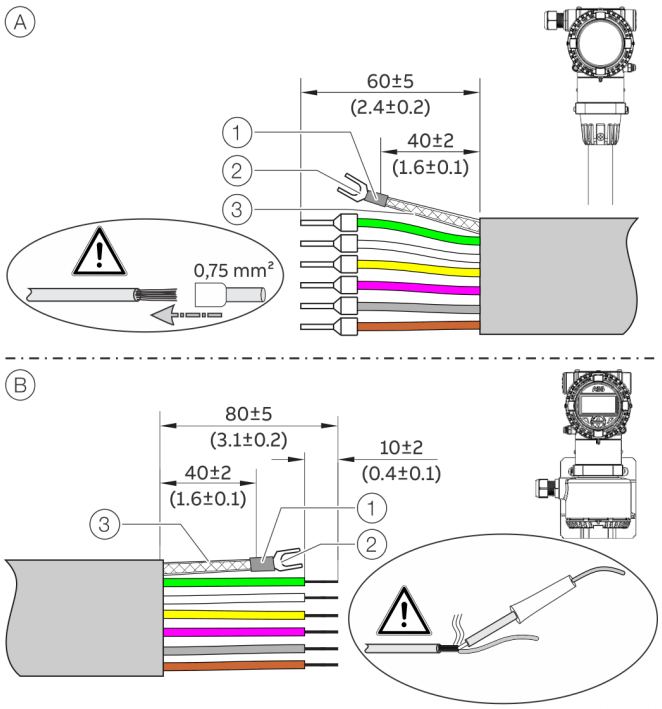
- Zorg ervoor dat de meetwaardeopnemer en de meetomvormer correct zijn toegewezen.

De signaalkabel verbindt de detector met de meetomvormer. De kabel is vast aangesloten aan de meetomvormer maar kan daar bij behoefte van worden losgemaakt.
Bij het leggen van de signaalkabel op de volgende punten letten:

- De signaalkabel over de kortste route tussen meetwaardeopnemer en meetomvormer leggen. Eventueel de signaalkabel inkorten.
- De maximaal toegestane signaalkabellengte bedraagt 30 m (99 ft).
- Leg de signaalkabel niet in de buurt van grotere elektrische machines en schakelelementen, die strooivelden, schakelimpulsen en magnetische inductie veroorzaken. Als dit niet mogelijk is, dient de signaalkabel in een metalen buis te worden geplaatst en moet deze op de bedrijfsaarde worden aangesloten.
- Alle klemaansluitingen zorgvuldig uitvoeren.
- Leg de draden in de aansluitdoos zo, dat zij geen last van trillingen hebben.

De signaalkabel op maat maken

De signaalkabel is in vier standaardlengten verkrijgbaar:
5 m (16,4 ft), 10 m (32,8 ft), 20 m (65,6 ft) en 30 m (98,4 ft).
De kabeluiteinden zijn al geprepareerd voor de installatie.



A Meetwaardeopnemer
B Meetomvormer
1 Krimpslang Ø 4 mm, 10 mm lang
2 Vorkkabelschoen
3 Krimpslang Ø 2,3 mm, 40 mm lang (afgeschermd)

Afbeelding 43: Signaalkabel, afmetingen in mm (in.)

De signaalkabel kan echter ook op een willekeurige lengte worden geknipt. Dan moeten de kabeluiteinden zoals in Afbeelding 43 getoond op maat worden gemaakt.

- De afscherming twisten, inkorten en met krimpslang (3) isoleren. Een passende vorkkabelschoen (2) opkrimpen en de krimping met een krimpslang (1) isoleren.
- De aders aan de meetwaardeopnemer voorzien van aderhoezen (0,75 mm^2).
- De aders aan de kant van de meetomvormer twisten en solderen.

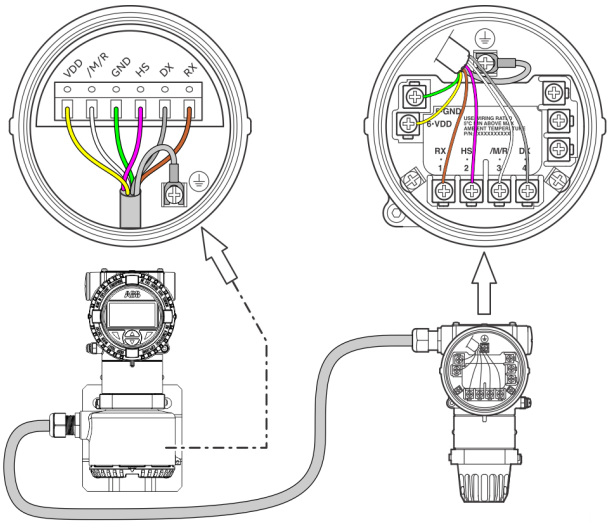
Aansluiting van de signaalkabel

⚠ GEVAAR

Explosiegevaar bij gebruik van het apparaat met geopende meetomvormerbehuizing of aansluitklemmenkast!

Neem voor het openen van de meetomvormerbehuizing of de aansluitklemmenkast de volgende punten in acht:

- Er moet een vuurvergunning beschikbaar zijn.
- Er dient te worden gewaarborgd dat er geen sprake is van explosiegevaar.
- Schakel voor het openen de voeding uit en neem een wachttijd van t > 2 minuten in acht.



Afbeelding 44: Aansluitschema

Klem	Kleur / functie
VDD	geel
/M/R	wit
GND	groen
HS	roze
DX	grijs
RX	bruin
⏚	Aardeklem (functionele aarde / afscherming)

Aanwijzing

De afscherming van de signaalkabel dient ook als functionele aarde en moet aan beide kanten in de meetwaardeopnemer en in de meetomvormer aangesloten worden.

1. Voor de elektrische aansluiting van de meetwaardeopnemer aan de meetomvormer de kabel gebruiken die op de meetwaardeomvormer aangesloten zit.
2. Maak de deksels los van de aansluitklemmenkasten op de meetomvormer en meetwaardeopnemer.
3. Bereid de signaalkabel voor volgens de opgave (zie Afbeelding 43).
4. Leid de kabel door de kabelwartel in de aansluitklemmenkast.
5. Draai de kabelwartel goed vast.
6. Sluit de aders aan op de betreffende klemmen (zie Afbeelding 44).
7. Sluit de afscherming van de signaalkabel met de vorkkabelschoen aan op de aardklem.
8. Maak de deksels van de aansluitklemmenkasten op de meetomvormer en meetwaardeopnemer vast en draai ze handvast aan. Let hierbij erop dat de dekselpakking correct zit.

7 Ingebruikname

Veiligheidsaanwijzingen

⚠ GEVAAR

Explosiegevaar bij gebruik van het apparaat met geopende meetomvormerbehuizing of aansluitdoos!

Neem voor het openen van de meetomvormerbehuizing of de aansluitdoos de volgende punten in acht:

- Er moet een vuurvergunning beschikbaar zijn.
- Er dient te worden gewaarborgd dat er geen sprake is van explosiegevaar.
- Schakel voor het openen de voeding uit en neem een wachttijd van t > 2 minuten in acht.

⚠ WEES VOORZICHTIG

Verbrandingsgevaar door hete meetmedia.

De oppervlaktetemperatuur van het apparaat kan afhankelijk van de meetmediumtemperatuur 70 C (158 F) overschrijden!

- Vóór werkzaamheden aan het apparaat eerst controleren of het apparaat voldoende is afgekoeld.

Algemene informatie

De inbedrijfstelling van het apparaat is afhankelijk van de communicatieversie (HART®, Modbus® / PROFIBUS®, Foundation Fieldbus®).

De inbedrijfstelling is onderverdeeld in een algemeen deel en de veldbus-afhankelijke informatie.

Algemene inbedrijfstelling

De volgende hoofdstukken behoren tot de algemene inbedrijfstelling:

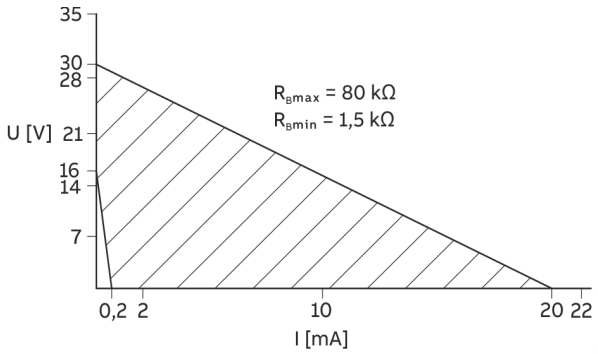
- **Controle voor de inbedrijfstelling** op pagina 49
- **Energievoorziening inschakelen** op pagina 49
- **Controleren en configureren van de basisinstellingen** op pagina 49

Inbedrijfstelling van apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie zie Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie op pagina 54.

Inbedrijfstelling van apparaten met PROFIBUS®- en FOUNDATION Fieldbus®-communicatie zie Apparaten met PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie op pagina 73.

Digitale uitgang

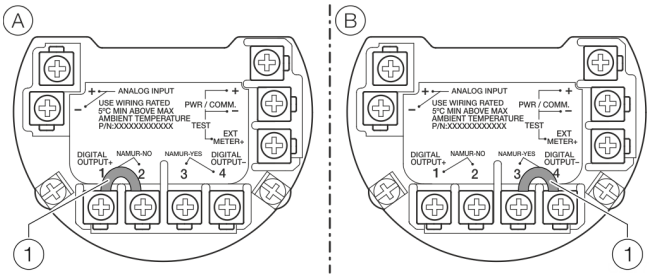
Niet beschikbaar voor apparaten met FOUNDATION Fieldbus® -communicatie.



Afbeelding 45: Bereik van de externe voedingsspanning en stroom

Digitale uitgang	
Bedrijfsspanning	16 tot 30 V DC
Uitgangsstroom	maximaal 20 mA
Externe weerstand R_B	1,5 kΩ ≤ R_B ≤ 80 kΩ
Uitgang "gesloten"	0 V ≤ U_{low} ≤ 2 V
	2 mA ≤I_{low} ≤ 20 mA
Uitgang "open"	16 V ≤ U_{high} ≤ 30 V
	0 mA ≤I_{high} ≤ 0,2 mA
Impulsuitgang	f_{max}: 10 kHz
	Impulsbreedte: 0,05 tot 2000 ms
Frequentie-uitgang	f_{max}: 10,5 kHz
Uitgangsfuncties (configureerbaar)	Frequentie-uitgang, Impulsuitgang, binaire uitgang (aan / uit, bijv. alarmsignaal)

De optionele digitale uitgang kan met behulp van software als alarm-, frequentie- of impulsuitgang worden geconfigureerd. De digitale uitgang kan met een brug als optocoupler- of NAMUR-uitgang worden geconfigureerd.



(1) Brug

Afbeelding 46: Hardwareconfiguratie digitale uitgang

Uitgangsconfiguratie	Brug
Optocoupleruitgang	1–2
NAMUR-uitgang	3–4

In de fabrieksinstelling is de uitgang geconfigureerd als optocoupleruitgang.

Aanwijzing
De explosieveiligheidsklasse van de uitgangen blijft ongewijzigd, onafhankelijk van de uitgangsconfiguratie.
De op de digitale uitgang aangesloten apparaten moeten voldoen aan de geldende Ex-voorschriften.

Controle voor de inbedrijfstelling

Voor de ingebruikname moeten de volgende punten worden gecontroleerd:

- De voeding is uitgeschakeld.
- De voeding moet overeenstemmen met de informatie op het typeplaatje.
- De juiste bedrading conform **Elektrische aansluitingen** op pagina 35.
- De juiste aarding conform **Aarding** op pagina 37.
- De omgevingsomstandigheden moeten overeenstemmen met de informatie in de technische gegevens.
- De meetwaardeopnemer moet op een zo veel mogelijk trillingsvrije plaats worden gemonteerd.
- Het deksel van de behuizing evenals de dekselvergrendeling moet voor het inschakelen van de voeding worden afgesloten.
- Bij apparaten in gescheiden constructie moet op de juiste toewijzing van de meetwaardeopnemer en meetomvormer worden gelet.

Energievoorziening inschakelen

1. Schakel de voeding van het apparaat in.
   Na het inschakelen van de voeding worden de systeemgegevens in SensorMemory met de intern in de meetomvormer opgeslagen waarden vergeleken.
   - Zijn de systeemgegevens niet identiek, dan wordt een automatische uitwisseling van de systeemgegevens uitgevoerd.

- De debietmeter is nu bedrijfsklaar.
- Het LCD-scherm toont de procesweergave.

Controles na het inschakelen van de voeding
Na de ingebruikname van het apparaat moeten de volgende punten gecontroleerd worden:

- De parameters zijn overeenkomstig de bedrijfsomstandigheden geconfigureerd.
- Het systeemnulpunt is stabiel.
  Als dat niet het geval is, moet een nulpuntafstemming worden uitgevoerd (zie **Nulpuntafstelling onder bedrijfsomstandigheden** op pagina 77).

Controleren en configureren van de basisinstellingen

Indien gewenst wordt het apparaat af fabriek volgens klantenwens geparametreerd. Als er geen specificaties zijn gegeven, wordt het apparaat met de fabrieksinstellingen geleverd.

Parameter	Fabrieksinstelling
Active Mode	Liquid Volume
Output Value	Debiet
DO Function	Geen functie
Q_{max}	Is ingesteld op Q_{max}DN. Afhankelijk van de nominale diameter van de debietmeter.
Eenheid Q	m^3/h
Analog In Value	Geen functie
HART In Value	Geen functie
Low Flow Cutoff	4 %
Iout at Alarm	Low Alarm Value
Low Alarm Value	3,55 mA
High Alarm Value	22 mA

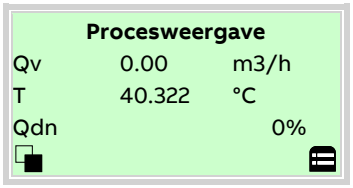
… 7 Ingebruikname

Parameter instellen met de menufunctie Easy Setup

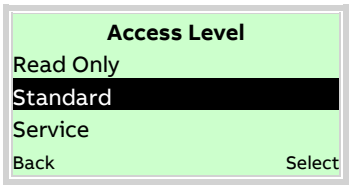
De instelling van de meest gangbare parameters is in het menu “Easy Setup” samengevat. Dit menu biedt de snelste weg naar de configuratie van het apparaat. Met (Next) wordt telkens de volgende parameter opgeroepen.

Aanwijzing
Het LCD-scherm beschikt over capacitieve toetsen voor de bediening. Deze maken de bediening van het apparaat mogelijk via het gesloten deksel van de behuizing.

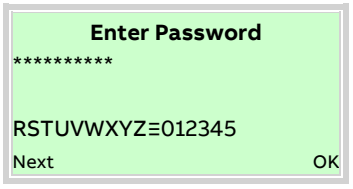
Menu Easy Setup oproepen



1. Met naar het configuratieniveau gaan.

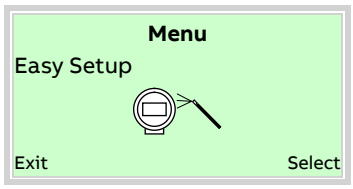


2. Met / "Standard" selecteren.
3. Met de selectie bevestigen.



4. Met het wachtwoord bevestigen. In de fabriek is geen wachtwoord gedefinieerd. Men kan zonder invoer van een wachtwoord beginnen.

Aanwijzing
In verband met de gegevensbeveiliging wordt aanbevolen om een wachtwoord in te stellen.



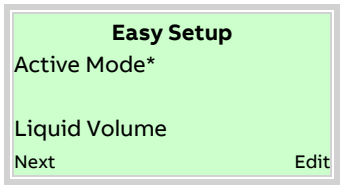
5. Met / "Easy Setup" selecteren.
6. Met de selectie bevestigen.

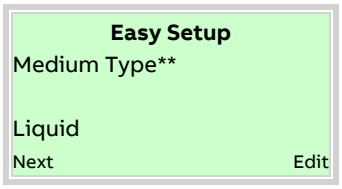
Keuze van de menutaal

1. Met de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met / de gewenste taal selecteren.
3. Met de selectie bevestigen.

Keuze van de bedrijfsmodus* / het meetmedium**

Ga voor meer informatie over de bedrijfsmodus* naar **Bedrijfsmodi** op pagina 59.



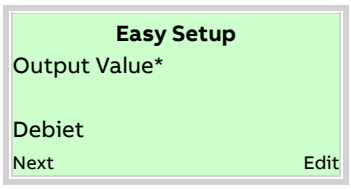


1. Met de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met / de gewenste bedrijfsmodus* voor het gewenste meetmedium** selecteren.
3. Met de selectie bevestigen.

* Alleen bij apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie.

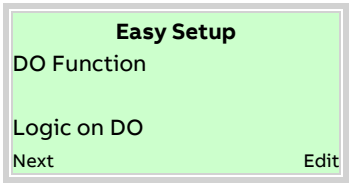
** Alleen bij apparaten met PROFIBUS®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie.

Configuratie van de stroomuitgang
Alleen bij apparaten met HART®-communicatie.



1. Met ◤ de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met ▲ / ▼ de gewenste proceswaarde voor de stroomuitgang selecteren.
3. Met ◤ de selectie bevestigen.

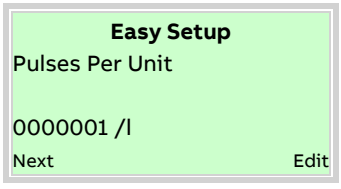
Configuratie van de digitale uitgang

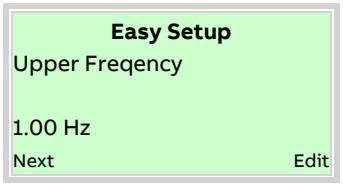


1. Met ◤ de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met ▲ / ▼ de gewenste bedrijfsmodus voor de digitale uitgang selecteren.

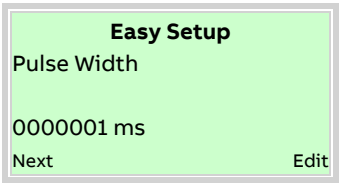
- Logic on DO: Gebruik als schakeluitgang.
- Pulse on DO: In de Pulsmodus worden impulsen per eenheid afgegeven.
- Freq on DO: In de Frequentiemodus wordt een debietproportionele frequentie afgegeven.

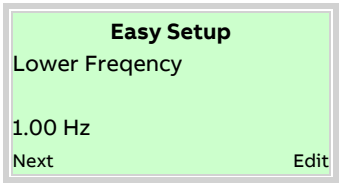
3. Met ◤ de selectie bevestigen.



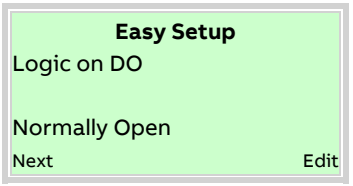


4. Met ◤ de bewerkingsmodus oproepen.
5. Met ◀ / ▲ / ▼ de impulsen per eenheid (Pulse on DO) of de bovenste frequentie (Freq on DO) instellen.
6. Met ◤ de selectie bevestigen.



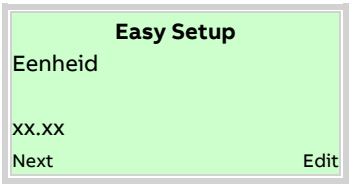


7. Met ◤ de bewerkingsmodus oproepen.
8. Met ◀ / ▲ / ▼ de impulsbreedte (Pulse on DO) of de onderste frequentie (Freq on DO) instellen.
9. Met ◤ de selectie bevestigen.



10. Met ◤ de bewerkingsmodus oproepen.
11. Met ▲ / ▼ het schakelgedrag voor de binaire uitgang selecteren.
12. Met ◤ de selectie bevestigen.

Selectie van de eenheden
In de volgende menu's worden de eenheden voor de volgende proceswaarden geselecteerd: volume, massa, normvolume, energie, dichtheid, temperatuur, druk, volumemeter, massameter, norm-volumemeter en energiemeter.



1. Met ◤ de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met ▲ / ▼ de gewenste eenheid voor de betreffende proceswaarde selecteren.
3. Met ◤ de selectie bevestigen.

… 7 Ingebruikname

… Parameter instellen met de menufunctie Easy Setup

Configuratie van de analoge / HART-ingang
Alleen bij apparaten met HART®-communicatie.

1. Met de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met / de gewenste functie voor de analoge / HART-ingang selecteren.

HART In Value	Analog In Value	Functie
Ext. T	Ext. T	Externe temperatuur-meetomvormer in retour bij energiemeting
Pressure	Pressure	Externe druk-meetomvormer
Gas Content	Gas Content	Externe gasanalysator
Density	Density	Externe dichtheid-meetomvormer
Int.T	Int.T	Externe temperatuur-meetomvormer in aanvoer bij energiemeting
–	Ext. Cutoff	Externe uitgangsuitschakeling

3. Met de selectie bevestigen.

In de volgende menu's worden de grenzen voor het meetbereik voor de externe meetomvormer aan de analoge ingang vastgelegd.

Bovenste waarde = 20 mA
Onderste waarde = 4 mA

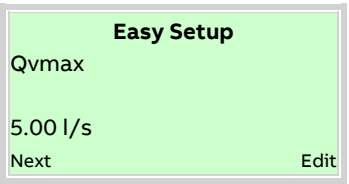
4. Met de bewerkingsmodus oproepen.
5. Met / / de grenzen voor het meetbereik voor de betreffende proceswaarde instellen.
6. Met de selectie bevestigen.

Configuratie van de parameters afhankelijk van de bedrijfsmodus
Alleen bij apparaten met HART®-communicatie.

De op deze plek in het menu weergegeven parameters zijn afhankelijk van de geselecteerde bedrijfssoort en worden hier niet uitvoerig weergegeven. Zie voor uitvoerige informatie Parameterbeschrijving in de handleiding en **Bedrijfsmodi** op pagina 59!

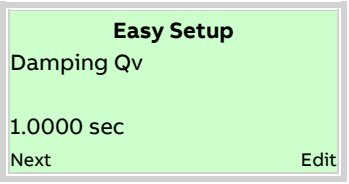
Keuze van de eindwaarde voor de stroomuitgang
Alleen bij apparaten met HART®-communicatie.

Instelling van het debiet of de energiehoeveelheid waarbij de stroomuitgang 20 mA (100 %) moet afgeven. De ingevoerde waarde moet minimaal 15 % van Q.max DN bedragen.



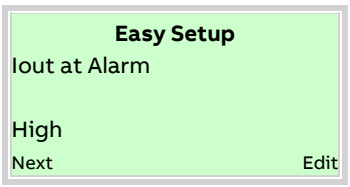
1. Met de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met / / de gewenste eindwaarde voor de stroomuitgang instellen.
3. Met de selectie bevestigen.

Instelling van de demping
Instelling van de demping voor de betreffende proceswaarde. [(De waarde heeft betrekking op 1 T (Tau)].
De demping heeft betrekking op een sprongmatige wijziging van debiet of energiehoeveelheid of temperatuur.
De demping beïnvloedt de actuele waarde in de procesweergve en de stroomuitgang.

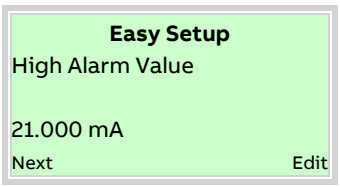


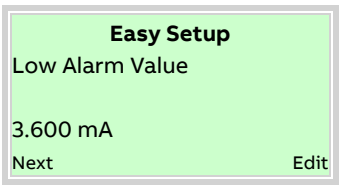
1. Met de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met / / de gewenste demping voor de betreffende proceswaarde instellen.
3. Met de selectie bevestigen.

Configuratie van de alarmsignalering via de stroomuitgang
Alleen bij apparaten met HART®-communicatie.



1. Met de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met / de gewenste staat bij storingen vastleggen.
3. Met de selectie bevestigen.

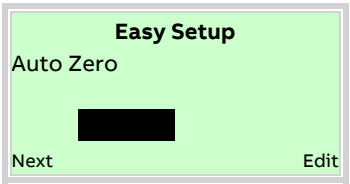




4. Met de bewerkingsmodus oproepen.
5. Met / / de alarmstroom instellen.
6. Met de selectie bevestigen.

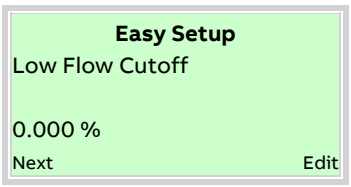
Nulpuntafstemming van de debietmeter

Aanwijzing
Controleer voor het starten van de nulpuntafstemming de volgende punten:
- Er mag geen doorstroming door de meetwaardeopnemer plaatsvinden (kleppen, sluiters enz. sluiten).
- De meetwaardeopnemer moet volledig zijn gevuld met het te meten medium.

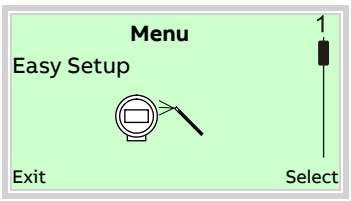


- Met de automatische afstemming van het systeemnulpunt starten.

Configuratie van de uitschakeling van de kruipende hoeveelheid



1. Met de bewerkingsmodus oproepen.
2. Met / / de gewenste waarde voor de uitschakeling van de voor- / naloophoeveelheid instellen.
3. Met de selectie bevestigen.



Na het instellen van alle parameters wordt het hoofdmenu weer getoond. De belangrijkste parameters zijn nu ingesteld.

4. Met naar de procesindicatie gaan.

… 7 Ingebruikname

Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

Hardware-instellingen

Stroomuitgang 4 tot 20 mA / HART®

In de fabrieksinstelling wordt het debietsignaal via de stroomuitgang op 4 tot 20 mA afgegeven. Als alternatief kan het temperatuursignaal aan de stroomuitgang worden toegewezen.

Analoge ingang 4 tot 20 mA

Alleen bij FSx450 met HART®-communicatie!

Op de passieve analoge ingang (4 tot 20 mA) kunnen externe apparaten worden aangesloten.
De functie van de analoge ingang kan via de software worden geselecteerd (menu “Input/Output”).

De configuratie van de analoge ingang kan via het menu “Easy Setup” of het installatiemenu van het apparaat plaatsvinden. Daarbij dient eerst het soort aangesloten signaal te worden geselecteerd en dan dienen de waarden voor 4 mA en 20 mA te worden geselecteerd, die overeenstemmen met de betreffende uitgangswaarden van het aangesloten apparaat.

HART®-ingang

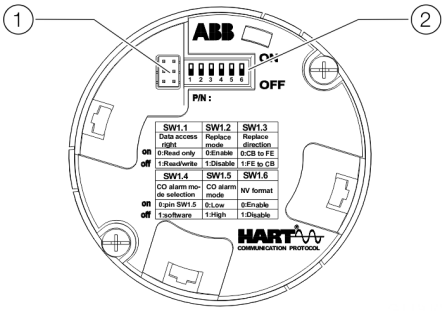
Alleen bij apparaten met HART®-communicatie.
De configuratie van de HART-ingang kan via het menu “Easy Setup” of het installatiemenu van het apparaat plaatsvinden.
Het apparaat herkent de waarde en de bijbehorende eenheid via de HART-ingang.
De externe meetomvormer moet in de HART-burst-modus worden gebruikt.

Als bijv. in het installatiemenu van het apparaat de drukeenheid psi is ingesteld, maar de drukeenheid van de aangesloten drukmeetomvormer kPa is, neemt de VortexMaster/SwirlMaster de drukeenheid over van de drukmeetomvormer.

Aanwijzing

Het wordt aanbevolen om ABB drukmeetomvormer model 266 of model 261 te gebruiken met de besteloptie "P6 - HART-burstmodus".

DIP-schakelaars op het HART-communicatiebord



(1) Interface voor LCD-scherm en servicepoort (2) DIP-schakelaar

Afbeelding 47: Communicatiebord HART / 4 tot 20 mA

DIP-schakelaars	Functie
SW 1.1	Schrijfbeveiligingsschakelaar
	On: Schrijfbeveiliging actief
	Off: Schrijfbeveiliging gedeactiveerd
SW 1.2	Uitwisselmodus (systeemgegevens overdragen)
	On: Uitwisselmodus actief
	Off: Uitwisselmodus gedeactiveerd
SW 1.3	Richting overdracht systeemgegevens
	On: Meetomvormer -> meetwaardeopnemer
	Off: Meetwaardeopnemer -> meetomvormer
SW 1.4	Keuze voor configuratie alarmfunctie via software of DIP-schakelaars.
	On: Alarmstroom selecteren via SW 1.5
	Off: Alarmstroom selecteren via menu "Input/Output / Iout at Alarm"
SW 1.5	Keuze alarmstroom
	On: Low Alarm (3,5 tot 3,6 mA)
	Off: High Alarm (21,0 tot 22,6 mA)
SW 1.6	SensorMemory formatteren Onderhoudsfunctie! - Gevaar voor gegevensverlies in het apparaat.

Achter het voorste deksel op de behuizing bevindt zich het communicatiebord. Maak indien nodig het LCD-scherm los om toegang te krijgen tot de DIP-schakelaars.
Via de DIP-schakelaars worden bepaalde hardwarefuncties geconfigureerd. Om de wijziging van de instelling te activeren, moet de voeding van de meetomvormer kortstondig worden onderbroken.
De interface voor het LCD-scherm dient tegelijkertijd als servicepoort voor de configuratie van het apparaat.

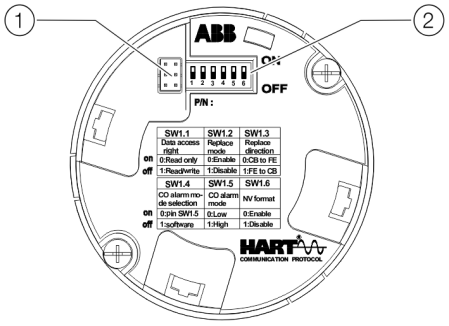
Schrijfbeveiligingsschakelaar
Bij geactiveerde schrijfbeveiliging kan de parametrering van het apparaat niet via ART of het LCD-scherm worden gewijzigd. Door het activeren en verzegelen van de schrijfbeveiligingsschakelaar kan het apparaat tegen modificatie worden beveiligd

Aanwijzing
Het product beschikt over een ABB-service-account, dat door middel van deze schrijfbeveilingsschakelaar kan worden gedeactiveerd.

Laden van systeemgegevens, vervangen van de meetomvormer
Bij vervangen van onderdelen van de meetomvormer (communicatiebord)moeten de systeemgegevens worden geladen uit het SensorMemory.
Het laden van de systeemgegevens en de richting van de gegevensoverdracht worden geactiveerd met DIP-schakelaars SW 1.2 en SW 1.3.
Zie **Reparatie** in de gebruikshandleiding op pagina 87.

Staat van de stroomuitgang
Met DIP-schakelaars SW 1.4 en SW 1.5 kan de status van de stroomuitgang bij alarm en storingen worden geconfigureerd. Als de stroom bij alarm wordt geselecteerd via DIP-schakelaar SW 1.5, dan kan de instelling niet worden gewijzigd over HART of op het LCD-scherm.

DIP-schakelaars op de FSx430 Modbus-communicatiekaart
Voor firmware 01.xx.xx



1 Interface voor LCD-scherm en serviceport 2 DIP-schakelaar

Afbeelding 48: Modbus-communicatiekaart

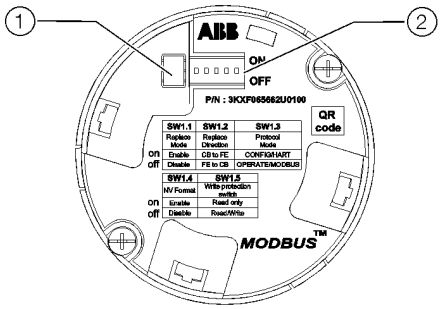
DIP-schakelaars	Functie
SW 1.1	Uitwisselmodus (systeemgegevens overdragen)
	On: Uitwisselmodus actief
	Off: Uitwisselmodus gedeactiveerd
SW 1.2	Richting overdracht systeemgegevens
	On: Meetomvormer -> meetwaardeopnemer
	Off: Meetwaardeopnemer -> meetomvormer
SW 1.3	Geen functie
SW 1.4	SensorMemory formatteren Servicefunctie! - Risico van gegevensverlies in het toestel.
SW 1.5	Schrijfbeveiligingsschakelaar
	On: Schrijfbeveiliging actief
	Off: Schrijfbeveiliging gedeactiveerd
SW 1.6	Geen functie

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

DIP-schakelaars op de FSx430 / FSX450 Modbus-communicatiekaart

Voor Firmware ≥ 02.xx.xx



(1) Interface voor LCD-scherm en serviceport (2) DIP-schakelaar

Afbeelding 49: Modbus-communicatiekaart

DIP-schakelaars	Functie
SW 1.1	Uitwisselmodus (systeemgegevens overdragen)
	On: Uitwisselmodus actief
	Off: Uitwisselmodus gedeactiveerd
SW 1.2	Richting overdracht systeemgegevens
	On: Meetomvormer -> meetwaardeopnemer
	Off: Meetwaardeopnemer -> meetomvormer
SW 1.3	Protocolmodus
	On: CONFIG/HART-protocol
	Off: BEDIENING/MODBUS-protocol
SW 1.4	SensorMemory formatteren
	Servicefunctie! - Risico van gegevensverlies in het toestel.
SW 1.5	Schrijfbeveiligingsschakelaar
	On: Schrijfbeveiliging actief
	Off: Schrijfbeveiliging gedeactiveerd

Achter het voorste deksel op de behuizing bevindt zich het communicatiebord. Maak indien nodig het LCD-schem los om toegang te krijgen tot de DIP-schakelaars.
Via de DIP-schakelaars worden bepaalde hardwarefuncties geconfigureerd. Om de wijziging van de instelling te activeren, moet de voeding van de meetomvormer kortstondig worden onderbroken.
De interface voor het LCD-scherm dient tegelijkertijd als servicepoort voor de configuratie van het apparaat.

Schrijfbeveiligingsschakelaar
Bij geactiveerde schrijfbeveiliging kan de parametrering van het apparaat niet worden gewijzigd. Door het activeren en verzegelen van de schrijfbeveiligingsschakelaar kan het apparaat tegen modificatie worden beveiligd

Aanwijzing
Het product beschikt over een ABB-service-account, dat door middel van deze schrijfbeveilingsschakelaar kan worden gedeactiveerd.

Laden van systeemgegevens, vervangen van de meetomvormer
Bij vervangen van onderdelen van de meetomvormer (communicatiebord)moeten de systeemgegevens worden geladen uit het SensorMemory.
Het laden van de systeemgegevens en de richting van de gegevensoverdracht worden geactiveerd met DIP-schakelaars SW 1.1 en SW 1.2.
Zie **Reparatie** in de gebruikshandleiding op pagina 87.

Fabrieksinstellingen van de HART®-variabelen PV, SV, TV en QV afhankelijk van de bedrijfsmodus

De volgende tabel toont de fabriekstoewijzing van de procesvariabelen aan de HART-variabelen (PV, SV, TV of Qv) afhankelijk van de bedrijfsmodus.

Werking	**HART-variabelen**			
	PV	**SV**	**TV**	**QV**
Liquid Volume	Bedrijfsvolume	Temperatuur	Tellervolume	–
Liquid Std/Norm Vol.	Normvolume	Temperatuur	Standaard volumeteller	Bedrijfsvolume
Liquid Mass	Massa	Temperatuur	Teller massa	Bedrijfsvolume
Liquid Energy	Energie-	Temperatuur	Energiemeter	Bedrijfsvolume
Gas Act. Volume	Bedrijfsvolume	Temperatuur	Tellervolume	–
Gas Std/Norm Vol.	Normvolume	Temperatuur	Standaard volumeteller	Bedrijfsvolume
Gas Mass	Massa	Temperatuur	Teller massa	Bedrijfsvolume
Gas Power	Energie-	Temperatuur	Energiemeter	Bedrijfsvolume
Bio Act. Volume	Gedeeltelijk bedrijfsvolume	Temperatuur	Gedeeltelijke volumeteller	Bedrijfsvolume
Bio Std/Norm Vol.	Gedeeltelijk standaardvolume	Temperatuur	Gedeeltelijke standaard volumeteller	Normvolume
Steam Act. Volume	Bedrijfsvolume	Temperatuur	Tellervolume	–
Steam/Water Mass	Massa	Temperatuur	Teller massa	Bedrijfsvolume
Steam/Water Energy	Energie-	Temperatuur	Energiemeter	Massa

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

Mogelijke selectie van de HART®-variabelen afhankelijk van de betreffende bedrijfsmodus
De volgende tabel toont de mogelijke procesvariabelen die aan de HART-variabelen (PV, SV, TV of Qv) afhankelijk van de bedrijfsmodus kunnen worden toegewezen. Aan de procesvariabelen kunnen de HART-variabelen via de Device Type Manager of het EDD/FDI-pakket in de Field Information Manager (FIM-tool) worden toegewezen.

Werking	PV	Verdere dynamische HART-variabelen beschikbaar voor selectie							
Liquid Volume	Bedrijfsvolume	Temperatuur	Tellervolume	–	–	–	–	–	–
Liquid Std/Norm Vol.	Normvolume	Temperatuur	Standaard volumeteller	Bedrijfsvolume	Tellervolume	–	–	–	–
Liquid Mass	Massa	Temperatuur	Teller massa	Bedrijfsvolume	Tellervolume	–	–	–	–
Liquid Energy	Energie-	Temperatuur	Energiemeter	Bedrijfsvolume	Tellervolume	Massa	Teller massa	–	–
Gas Act. Volume	Bedrijfsvolume	Temperatuur	Tellervolume	–	–	–	–	–	–
Gas Std/Norm Vol.	Normvolume	Temperatuur	Standaard volumeteller	Bedrijfsvolume	Tellervolume	–	–	–	–
Gas Mass	Massa	Temperatuur	Teller massa	Bedrijfsvolume	Tellervolume	–	–	–	–
Gas Power	Energie-	Temperatuur	Energiemeter	Bedrijfsvolume	Tellervolume	Normvolume	Standaard volumeteller	–	–
Bio Act. Volume	Gedeeltelijk bedrijfsvolume	Temperatuur	Gedeeltelijke volumeteller	Bedrijfsvolume	Tellervolume	–	–	–	–
Bio Std/Norm Vol.	Gedeeltelijk standaardvolume	Temperatuur	Gedeeltelijke standaard volumeteller	Bedrijfsvolume	Tellervolume	Normvolume	Standaard volumeteller	Gedeeltelijk bedrijfsvolume	Gedeeltelijke volumeteller
Steam Act. Volume	Bedrijfsvolume	Temperatuur	Tellervolume	–	–	–	–	–	–
Steam/Water Mass	Massa	Temperatuur	Teller massa	Bedrijfsvolume	Tellervolume	–	–	–	–
Steam/Water Energy	Energie-	Temperatuur	Energiemeter	Bedrijfsvolume	Tellervolume	Massa	Teller massa	–	–

Bedrijfsmodi

De parameters voor de verschillende bedrijfsmodi worden in de volgende tabel beschreven.

Bedrijfsmodus / (bestelcode)	Markering	Vereiste extra parameter	Parameterinstelling
Liquid Volume/NL1	Bedrijfsvolumedebiet (voor vloeibaar meetmedium)	–	–
Liquid Volume (met thermische compensatie)/NL2	Gewenst volumedebiet (voor vloeibaar meetmedium)	Meetmediumtemperatuur[1]	Met interne temperatuursensor. Geen gegevens vereist, de meetwaarde van de temperatuursensor wordt gebruikt.
			Voorinstelling van de temperatuurwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Referentietemperatuur in normale toestand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Volume-uitzettingscoëfficiënt	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
Liquid Mass (geen correctie)/NL3	Vloeistofmassadebiet, gebaseerd op directe bepaling van de bedrijfsdichtheid via analoge ingang, HART-ingang of voorinstelling. (voor vloeibaar meetmedium)	Bedrijfsdichtheid[2,3]	Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Voorinstelling van de dichtheid: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

1 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de bedrijfstemperatuur.

2 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de dichtheid via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als dichtheidsingang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als dichtheidsingang, probeert het systeem om de dichtheid via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als dichtheidingang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde dichtheidswaarde.

3 De aansluiting via de analoge ingang of HART-ingang wordt in hoofdstuk **Elektrische aansluitingen** op pagina 35 beschreven.

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

Bedrijfsmodus / (bestelcode)	Markering	Vereiste extra parameter	Parameterinstelling
Liquid Mass (dichtheidcorrectie)/NL3	Massadebiet gebaseerd op de dichtheid onder referentievoorwaarden en de uitzettingscoëfficiënt in de normale toestand. (voor vloeibaar meetmedium)	Meetmediumtemperatuur[1]	Met interne temperatuursensor. Geen gegevens vereist, de meetwaarde van de temperatuursensor wordt gebruikt.
			Voorinstelling van de temperatuurwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Referentietemperatuur in normale toestand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Dichtheidsuitzettingscoëfficiënt	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Exp.Coef.
		Dichtheid onder referentievoorwaarden in normale toestand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density
Liquid Mass (volumecorrectie)/NL3	Vloeistofmassadebiet gebaseerd op de dichtheid onder referentievoorwaarden en het volume-uitzettingscoëfficiënt in normale toestand (voor vloeibaar meetmedium)	Meetmediumtemperatuur[1]	Met interne temperatuursensor. Geen gegevens vereist, de meetwaarde van de temperatuursensor wordt gebruikt.
			Voorinstelling van de temperatuurwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Referentietemperatuur in normale toestand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Volume-uitzettingscoëfficiënt	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
		Dichtheid onder referentievoorwaarden in normale toestand	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density

1 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de bedrijfstemperatuur.

Bedrijfsmodus / (bestelcode)	Markering	Vereiste extra parameter	Parameterinstelling
Liquid Energy / NL4[4]	Energiemeting, zoals bijvoorbeeld brijn of condensaat.	Warmtecapaciteit	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Specific Heat Capacity
	(voor vloeibaar meetmedium)	Meetmediumtemperatuur in aanvoer [1]	Met interne temperatuursensor. Geen gegevens vereist, de meetwaarde van de temperatuursensor wordt gebruikt.
			Voorinstelling van de temperatuurwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Meetmediumtemperatuur in retour [3, 5]	Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Voorinstelling van de temperatuur: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
Gas Act. Volume / NG1	Werkende volumestroom (voor gasvormige meetmedia)	–	–

1 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de bedrijfstemperatuur.

3 De aansluiting via de analoge ingang of HART-ingang wordt in hoofdstuk **Elektrische aansluitingen** op pagina 35 beschreven.

4 Om de modus "Liquid Energy" uit te voeren, moeten als eerste voorwaarde de vereiste parameters uit een van de NL3-modi beschikbaar zijn. Zie **Energiemeting voor vloeistoffen, water en damp** op pagina 67.

5 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de temperatuur via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als temperatuuringang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als temperatuuringang, probeert het systeem om de temperatuur via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als temperatuuringang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde temperatuurwaarde.

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

Bedrijfsmodus / (bestelcode)	Markering	Vereiste extra parameter	Parameterinstelling
Gas Std/Norm Vol. / NG2	Gewenst volumedebiet (voor gasvormige meetmedia)	Bedrijfsdruk [3, 5]	Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Voorinstelling van de drukwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Bedrijfstemperatuur [3, 5]	Met interne temperatuursensor. Geen gegevens vereist, de meetwaarde van de temperatuursensor wordt gebruikt.
			Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Voorinstelling van de temperatuurwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Compressiefactor in normale toestand (alleen AGA / SGERG)	Instelling via DTM/EDD [7]
		Compressiefactor in bedrijfsmodus	Instelling via DTM/EDD [7]

3 De aansluiting via de analoge ingang of HART-ingang wordt in hoofdstuk **Elektrische aansluitingen** op pagina 35 beschreven.

5 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de temperatuur via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als temperatuuringang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als temperatuuringang, probeert het systeem om de temperatuur via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als temperatuuringang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde temperatuurwaarde.

7 Indien voor het menupunt Device Setup / Plant/Customized -> Gas Std. Mode de selectie "Gas linear." is ingesteld, wordt de compressiefactor naar 1,0 teruggezet. Zie **Bedrijfsmodi** op pagina 59.

Bedrijfsmodus / (bestelcode)	Markering	Vereiste extra parameter	Parameterinstelling
Gas Mass (Dichtheid onder referentievoorwaarden) / NG3	Massadebiet, berekend met de dichtheid onder referentievoorwaarden, druk en temperatuur. (voor gasvormige meetmedia)	Referentiedruk en -temperatuur in normale toestand	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions
			Via analoge ingang: (Voor keuze zie bedrijfsmodus Gas Std/Norm Vol. / NG2)
			Via HART-ingang: (Voor keuze zie bedrijfsmodus Gas Std/Norm Vol. / NG2)
		Dichtheid onder referentievoorwaarden	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions, als selectie voor “Ref. Density”
Gas Mass (werkelijke dichtheid)/NG3	Massadebiet, berekend met de actuele dichtheid in de bedrijfstoestand. (gasvormige meetmedia)	Bedrijfsdichtheid [2, 3]	Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Voorinstelling van de dichtheid: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Gas Power / NG4	Energiemeting (gasvormige meetmedia)	Energie dichtheid	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Gas Energy Density
Bio Act. Volume / NG5 *	Partieel volumedebiet van biogas	Biogasaandeel[8]	Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Gas Content
Bio Std/Norm Vol.[9] / NG6*	Partieel gewenst volumedebiet van biogas		Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Gas Content
			Voorinstelling van de dichtheid: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

2 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de dichtheid via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als dichtheidsingang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als dichtheidsingang, probeert het systeem om de dichtheid via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als dichtheidingang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde dichtheidswaarde.

3 De aansluiting via de analoge ingang of HART-ingang wordt in hoofdstuk **Elektrische aansluitingen** op pagina 35 beschreven.

8 Het biogasaandeel kan via de analoge ingang, HART-ingang of voorinstelling worden bepaald. De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van het biogasaandeel via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als biogasaandeelingang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als biogasaandeelingang, probeert het systeem om het biogasaandeel via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als biogasaandeelingang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde biogasaandeelwaarde.

9 Om de modus “Bio Std/Norm Vol.” uit te voeren, moeten als eerste voorwaarde de vereiste parameters uit een van de NG2-modi beschikbaar zijn.

* alleen beschikbaar met HART-communicatie

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

Bedrijfsmodus / bestelcode	Markering	Vereiste extra parameter	Parameterinstelling
Steam Act. Volume / NS1	Werkelijke volumestroom van de stoom	n.v.t.	–
Steam/Water Mass (Dichtheidbepaling intern) [10] / NS2	Massadebiethoeveelheid damp / warm water De berekening vindt plaats conform IAPWS-IF97.	Type damp	Keuze damptype: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Bedrijfsdruk [3, 6]	Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Voorinstelling van de drukwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Bedrijfstemperatuur [3, 5]	Met interne temperatuursensor. Geen gegevens vereist, de meetwaarde van de temperatuursensor wordt gebruikt.
			Voorinstelling van de temperatuurwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 De aansluiting via de analoge ingang of HART-ingang wordt in hoofdstuk **Elektrische aansluitingen** op pagina 35 beschreven.

5 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de temperatuur via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als temperatuuringang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als temperatuuringang, probeert het systeem om de temperatuur via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als temperatuuringang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde temperatuurwaarde.

6 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de druk via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als drukingang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als drukingang, probeert het systeem om de druk via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als drukingang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde drukwaarde.

10 Om de modus "Steam/Water Mass" met interne dichtheidsbepaling uit te voeren, moet in het menu Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Selection de selectie "Berekend door..." worden ingesteld.

Bedrijfsmodus / bestelcode	Markering	Vereiste extra parameter	Parameterinstelling
Steam/Water Mass (dichtheidbepaling extern) / NS2[11]	Massadebiethoeveelheid damp / warm water	Type damp	Keuze damptype: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Bedrijfsdichtheid [2, 3]	Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Voorinstelling van de dichtheid: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Steam/Water Energy / NS3[12]	Energiestroom damp / warm water. De berekening vindt plaats conform IAPWS-IF97.[13]	Type damp	Keuze damptype: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Energieberekening	Keuze soort energieberekening via: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting Energy calc. method
		Meetmediumtemperatuur in aanvoer [14]	Met interne temperatuursensor. Geen gegevens vereist, de meetwaarde van de temperatuursensor wordt gebruikt.
			Voorinstelling van de temperatuurwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

2 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de dichtheid via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als dichtheidsingang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als dichtheidsingang, probeert het systeem om de dichtheid via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als dichtheidingang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde dichtheidswaarde.

3 De aansluiting via de analoge ingang of HART-ingang wordt in hoofdstuk **Elektrische aansluitingen** op pagina 35 beschreven.

11 Om de modus "Steam/Water Mass" met externe dichtheidbepaling uit te voeren, moet in het menu de selectie "Ext. Density" worden ingesteld.

12 Een gedetailleerde beschrijving van de dampberekening vindt u onder **Energiemeting voor damp / warm water conform IAPWS-IF97** op pagina 67ff.

13 Er worden twee verschillende dampeigenschappen ondersteund: verzadigde damp en oververhitte damp. De eindgebruiker kan dit in menupunt Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type wijzigen.

14 Alleen vereist voor de berekening van de netto-energie van de werkelijk verbruikte energie

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

Bedrijfsmodus / bestelcode	Markering	Vereiste extra parameter	Parameterinstelling
Steam/Water Energy / NS3[12] (Vervolg)	Energiestroom damp / warm water. De berekening vindt plaats conform IAPWS-IF97.[13]	Meetmediumtemperatuur in retour [14]	Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Voorinstelling van de temperatuur: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
		Bedrijfsdruk [3, 6]	Via analoge ingang: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Via HART-ingang: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Voorinstelling van de drukwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Bedrijfstemperatuur [3, 5]	Met interne temperatuursensor. Geen gegevens vereist, de meetwaarde van de temperatuursensor wordt gebruikt.
			Voorinstelling van de temperatuurwaarde: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 De aansluiting via de analoge ingang of HART-ingang wordt in hoofdstuk **Elektrische aansluitingen** op pagina 35 beschreven.

5 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de temperatuur via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als temperatuuringang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als temperatuuringang, probeert het systeem om de temperatuur via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als temperatuuringang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde temperatuurwaarde.

6 De hoogste prioriteit van het apparaat ligt bij de registratie van de druk via de analoge ingang, voor zover de analoge ingang als drukingang is geactiveerd. Indien de analoge ingang niet beschikbaar is als drukingang, probeert het systeem om de druk via de HART-ingang te registreren. Indien zowel de analoge ingang als de HART-ingang als drukingang is gedeactiveerd, gebruikt het systeem de vooraf ingestelde drukwaarde.

12 Een gedetailleerde beschrijving van de dampberekening vindt u onder **Energiemeting voor damp / warm water conform IAPWS-IF97** op pagina 67ff.

13 Er worden twee verschillende dampeigenschappen ondersteund: verzadigde damp en oververhitte damp. De eindgebruiker kan dit in menupunt Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type wijzigen.

14 Alleen vereist voor de berekening van de netto-energie van de werkelijk verbruikte energie

Energiemeting voor vloeistoffen, water en damp

Aanwijzing

Impulsuitgang bij energiemeting:

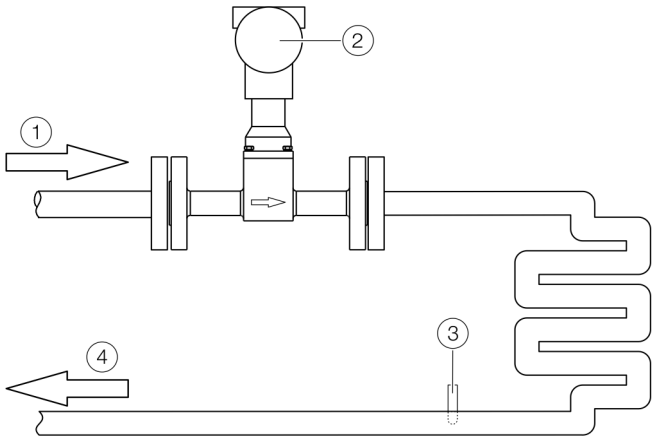
- De impulsuitgang heeft normaliter betrekking op de geselecteerde debieteenheid.
- Wordt als debieteenheid een energie-eenheid "Watt (W), Kilowatt (kW) of Megawatt (MW)" geselecteerd, hebben de impulsen betrekking op J (W), KJ (kW) of MJ (MW). 1 watt komt dan overeen met 1 J/s.

Energiemeting voor vloeibare meetmedia (behalve water)

Bestelcode N2

De VortexMaster FSV450 en de SwirlMaster FSS450 met bestelcode N2 beschikken over een uitgebreide dampdebiet-meetcomputerfunctionaliteit, die in de meetomvormer is geïntegreerd.

Op basis van de waarden voor het werkelijk volumedebiet, dichtheid, warmtecapaciteit van het medium (energie- / massaeenheid), temperatuur van de aanvoer (geïntegreerde Pt100-weerstandsthermometer) en temperatuur van de retour berekent de meetomvormer het werkelijke volumedebiet en de energiestroom.



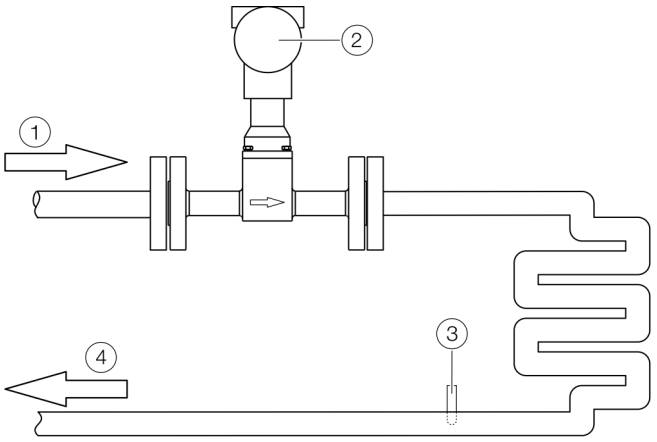
1. Aanvoer
2. VortexMaster/SwirlMaster met geïntegreerde temperatuursensor
3. Temperatuurmeetomvormer, via HART-ingang of analoge ingang
4. Retour

Afbeelding 50: Vloeistofenergiemeting

Energiemeting voor damp / warm water conform IAPWS-IF97

Bestelcode N1

De VortexMaster FSV450 en de SwirlMaster FSS450 met bestelcode N1 beschikken over een uitgebreide dampdebiet-meetcomputerfunctionaliteit, die in de meetomvormer is geïntegreerd.



1. Aanvoer
2. VortexMaster/SwirlMaster met geïntegreerde temperatuursensor
3. Drukmeetomvormer, via HART-ingang of analoge ingang
4. Temperatuurmeetomvormer, via HART-ingang of analoge ingang
5. Condensaatretour

Afbeelding 51: Energiemeting

Op basis van de waarden voor druk (externe druksensor, via HART-ingang of analoge ingang aangesloten, of een vooraf ingestelde drukwaarde) en temperatuur (geïntegreerde Pt100-weerstandsthermometer) berekent de meetomvormer de dichtheid en het energiegehalte van het meetmedium.
Het gemeten volumedebiet wordt omgerekend naar het massadebiet en de energiestroom.

De soort energieberekening kan worden geselecteerd.

- Gross energy: De door het apparaat stromende energiehoeveelheid wordt geregistreerd. Geen rekening wordt gehouden met een eventuele energie-retourstroom in de vorm van condensaat.
- Net energy: De door het apparaat stromende energiehoeveelheid wordt geregistreerd. Een eventuele energie-retourstroom in de vorm van condensaat wordt weer van de hoeveelheid energie afgetrokken. Daarvoor moet een extra externe temperatuur-meetomvormer worden aangesloten.

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

Voor de energiemeting kunnen de mediatypen "Saturated Steam", "Overheated Steam" of "Hot Water" worden gekozen.

De berekening vindt plaats conform IAPWS-IF97.

Berekening netto-energie voor damp

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{steam} - H_{water}\right)$$

Berekening netto-energie voor warm water / condensaat

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{water_in} - H_{water_out}\right)$$

Gebruikte formuletekens	
Q_p	Netto-energie
Q_m	Massadebiet
H_{steam}	Damp-enthalpie
H_{water}	Water-enthalpie
$H_{water\ in}$	Water-enthalpie (toevoer)
$H_{water\ out}$	Water-enthalpie (retour)

Voorwaarden voor de energiemeting:

- Bij energie van damp moet deze volledig condenseren.
- Het proces moet een gesloten systeem vormen, energieverliezen door lekkage worden niet geregistreerd.

Damp-massa-berekening

Voor de damp-massa-berekening staan de volgende mogelijkheden ter beschikking:

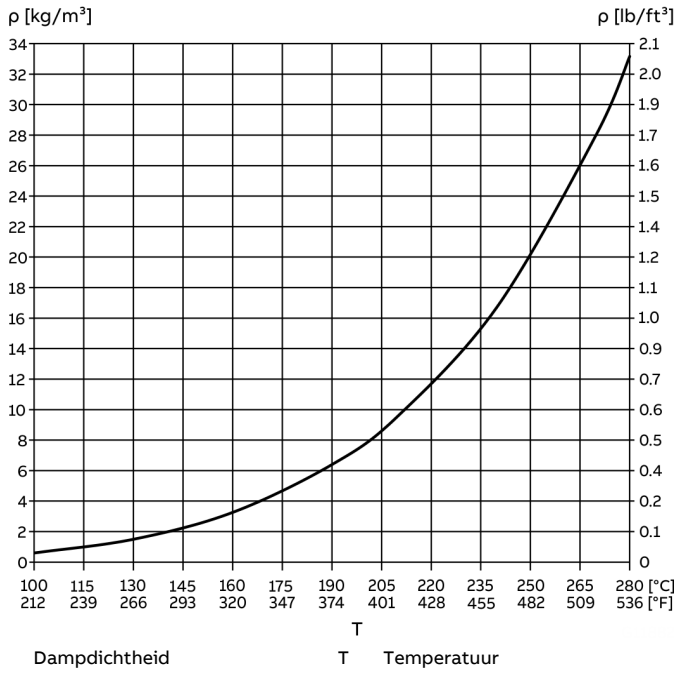
- Dichtheid berekend aan de hand van de temperatuur (alleen voor verzadigde damp)
- Dichtheid berekend aan de hand van de druk (alleen voor verzadigde damp)
- Dichtheid berekend aan de hand van de druk en temperatuur
- Constante dichtheid

Bij een aangesloten drukmeetomvormer vindt een automatische controle van de damptoestand plaats. Er wordt onderscheid gemaakt tussen natte damp, verzadigde damp en oververhitte damp. Onafhankelijk van het gekozen type medium wordt dan altijd met de correcte dichtheid gerekend.

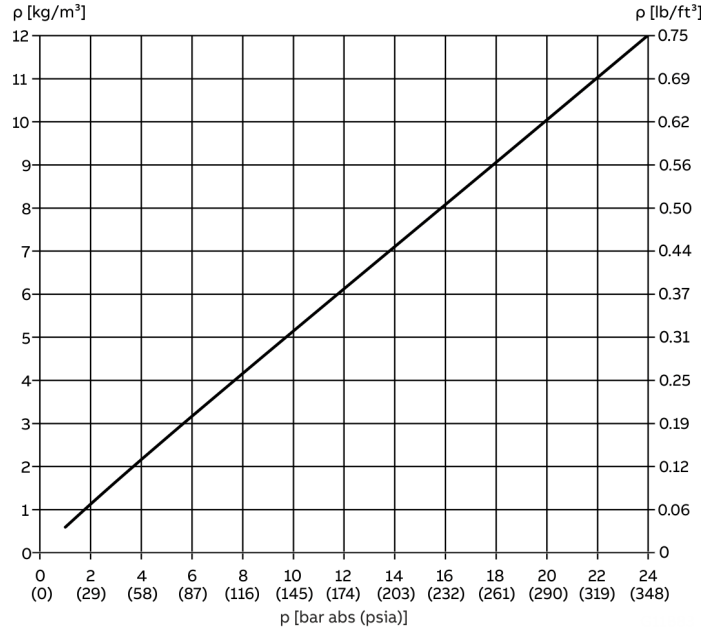
Zonder aangesloten drukmeetomvormer moet bij de keuze van het type damp "Overheated Steam" een constante druk voor de toestanddetectie en eventueel de dichtheidsberekening worden ingevoerd.
De waarde voor de dampdichtheid (constant) moet altijd in de meetomvormer zijn opgeslagen, om de meetbereikgrenzen voor Q_{max}DN in massa-eenheden te definiëren.
Een benaderingswaarde voldoet daarbij, de dichtheidsdiagrammen bieden een aanknopingspunt voor het bepalen van de dampdichtheid.

Dichtheidsdiagrammen

De volgende diagrammen geven een uittreksel weer uit de dichtheidstabel voor verzadigde damp bij verschillende temperaturen / drukken.

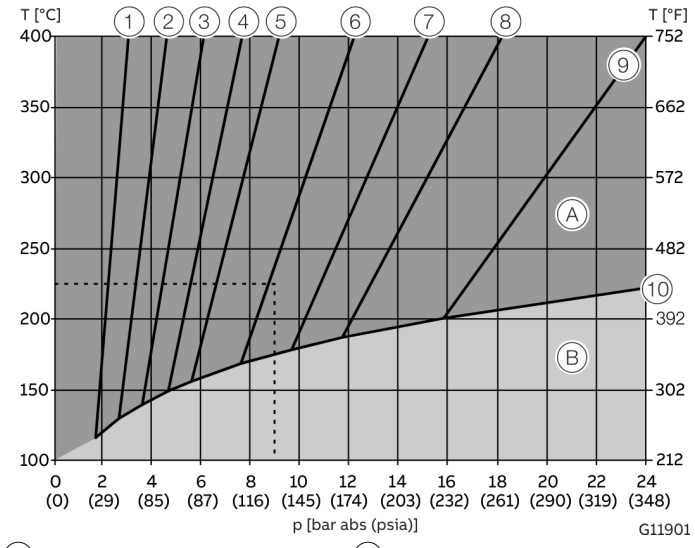


Afbeelding 52: Verzadigde dampdichtheid via de temperatuur



ρ Dampdichtheid p Druk

Afbeelding 53: Verzadigde dampdichtheid via de druk



A	Gebied met hete damp	5	3 kg/m³ (0,19 lb/ft³)
B	Gebied met verzadigde damp	6	4 kg/m³ (0,25 lb/ft³)
1	1,0 kg/m³ (0,06 lb/ft³)	7	5 kg/m³ (0,31 lb/ft³)
2	1,5 kg/m³ (0,09 lb/ft³)	8	6 kg/m³ (0,37 lb/ft³)
3	2 kg/m³ (0,12 lb/ft³)	9	8 kg/m³ (0,50 lb/ft³)
4	2,5 kg/m³ (0,16 lb/ft³)	10	Verzadigde dampgrens

Afbeelding 54: Dampdichtheid voor hete damp

De rechten (1) tot (9) zijn lijnen van dezelfde dichtheid.

Toepassingsvoorbeeld (gestippelde lijn in het diagram)
Oververhitte damp met 225°C, 9 bar abs (437 °F, 130 psia). Er vormt zich een dampdichtheid van ca. 4,1 kg/m³ (0,26 lb/ft³).

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

Berekening van de dichtheid

De keuze van de berekeningsmethode voor de dichtheid vindt plaats via de parameter "Density Selection".

Soort media	Berekeningsmethode	Beschrijving
Saturated Steam	Calc. From T	De dampdichtheid wordt na de verzadigde-dampcurve met de temperatuurmeetwaarde van de interne temperatuurvoeler berekend. Bij een FSS430 / FSV430 zonder interne temperatuurvoeler moet voor de temperatuur een constante (parameter "Preset Int.Temp“) worden ingevoerd. Als alternatief kan ook een externe temperatuur-meetomvormer met HART-communicatie worden aangesloten.
	Calc. From P	De dampdichtheid wordt conform IAPWS-IF97 met een drukmeetwaarde berekend. De drukmeetwaarde kan naar keuze via de analoge ingang. de HART-ingang of als constante (parameter "Preset Pressure(abs)") ter beschikking worden gesteld.
	Calc. From P&T	De dampdichtheid wordt overeenkomstig IAPWS-IF97 met de temperatuurmeetwaarde van de interne temperatuurvoeler en een drukmeetwaarde berekend. De drukmeetwaarde kan naar keuze via de analoge ingang. de HART-ingang of als constante (parameter "Preset Pressure(abs)") ter beschikking worden gesteld. Bij een FSS430 / FSV430 zonder interne temperatuurvoeler moet voor de temperatuur een constante (parameter "Preset Int.Temp“) worden ingevoerd. Als alternatief kan ook een externe temperatuur-meetomvormer met HART-communicatie worden aangesloten. • Is de damp geen verzadigde damp, wordt door het apparaat een waarschuwingsmelding "Wrong Steam Type"gegenereerd. De dichtheid en de energie-inhoud van de damp worden dan berekend met de huidige waarden als oververhitte damp. • Als de stoomtemperatuur te laag is (natte stoom), genereert het apparaat een waarschuwing "Wrong Steam Type". De dichtheid (en eventueel de energie) wordt dan berekend volgens de verzadigde dampcurve op basis van de gemeten waarde van de interne of externe temperatuursensor. Als de waarschuwingsboodschap "Wrong Steam Type" is ingesteld, wordt ook een statusmelding van de damp gegenereerd en wordt de tijd van de actieve statusmelding in het foutgeheugen verhoogd en kan deze worden uitgelezen.
	Ext. Density	De dampmassa wordt berekend aan de hand van de dichtheidswaarde, die naar keuze via de analoge ingang, de HART-ingang of als constante (parameter "Preset Density ") ter beschikking wordt gesteld. Bij deze berekeningsmethode is geen detectie van de vochtige damp / oververhitte damp mogelijk.

Soort media	Berekeningsmethode	Beschrijving
Overheated Steam	Calc. From P&T	De dampdichtheid wordt overeenkomstig IAPWS-IF97 met de temperatuurmeetwaarde van de interne temperatuurvoeler en een drukmeetwaarde berekend. De drukmeetwaarde kan naar keuze via de analoge ingang. de HART-ingang of als constante (parameter "Preset Pressure(abs)") ter beschikking worden gesteld. Bij een FSS430 / FSV430 zonder interne temperatuurvoeler moet voor de temperatuur een constante (parameter "Preset Int.Temp“) worden ingevoerd. Als alternatief kan ook een externe temperatuur-meetomvormer met HART-communicatie worden aangesloten. • Als de stoomtemperatuur te laag is (natte stoom), genereert het apparaat een waarschuwing "Wrong Steam Type". De dichtheid (en eventueel de energie) wordt dan berekend volgens de verzadigde dampcurve op basis van de gemeten waarde van de interne of externe temperatuursensor. Als de waarschuwingsboodschap "Wrong Steam Type" is ingesteld, wordt ook een statusmelding van de damp gegenereerd en wordt de tijd van de actieve statusmelding in het foutgeheugen verhoogd en kan deze worden uitgelezen.
	Ext. Density	De dampmassa wordt berekend aan de hand van de dichtheidswaarde, die naar keuze via de analoge ingang, de HART-ingang of als constante (parameter "Preset Density ") ter beschikking wordt gesteld. Bij deze berekeningsmethode is geen detectie van de vochtige damp / oververhitte damp mogelijk.
Hot Water	Calc. From T	De dichtheid wordt conform IAPWS-IF97 met de temperatuurmeetwaarde van de interne temperatuurvoeler berekend. Bij een FSS430 / FSV430 zonder interne temperatuurvoeler moet voor de temperatuur een constante (parameter "Preset Int.Temp“) worden ingevoerd. Als alternatief kan ook een externe temperatuur-meetomvormer met HART-communicatie worden aangesloten.
	Ext. Density	De warmwatermassa wordt via de dichtheid berekend. De dichtheid kan naar keuze via de analoge ingang. de HART-ingang of als constante (parameter "Preset Density ") ter beschikking worden gesteld.

Aanwijzing

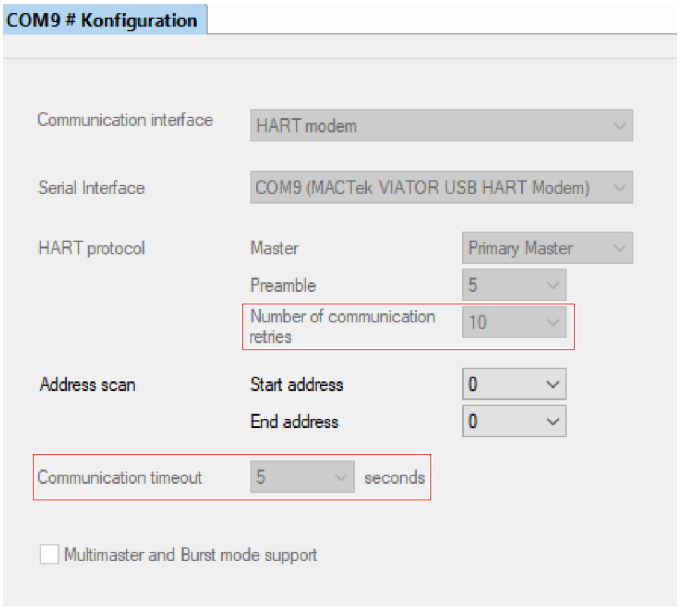
Onafhankelijk van het mediatype en de berekeningsmethode moet in het menu "Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Preset Density " een dichtheidswaarde worden ingevoerd om de maximale grenswaarden van het meetbereik te bepalen.

- De ingevoerde dichtheid wordt niet voor de toestandscorrectie gebruikt.
- De ingevoerde dichtheid moet overeenkomstig de typische (maximale) bedrijfsomstandigheden worden berekend.

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met HART®- en Modbus®-communicatie

HART®-communicatieproblemen oplossen



Afbeelding 55: Aanpassen van de communicatieparameters

Als de communicatie met de DTM wordt onderbroken, wordt aanbevolen om de communicatieparameters van de HART®-communicatie aan te passen.

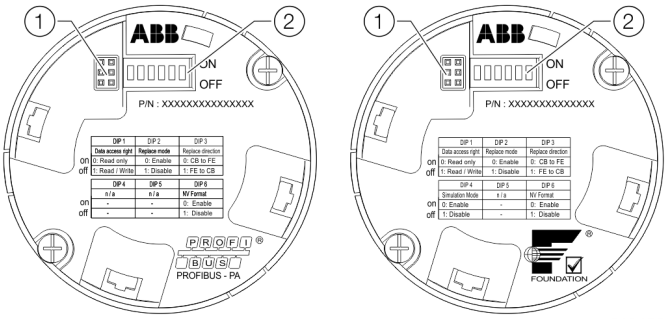
Parameter	Instellingsaanbeveling
Number of communication retries (aantal communicatiepogingen)	Maximaal mogelijk aantal
Communication timeout (Timeout-tijd)	Maximaal mogelijke tijd

Apparaten met PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie

Hardware-instellingen

DIP-schakelaars op de PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® -communicatiekaart

PROFIBUS PA **FOUNDATION Fieldbus**



① Interface voor LCD-scherm en servicepoort

② DIP-schakelaar

Afbeelding 56: Communicatiebord PA/FF

DIP-schakelaars	Functie
DIP 1	Schrijfbeveiligingsschakelaar
	On: Schrijfbeveiliging actief
	Off: Schrijfbeveiliging gedeactiveerd
DIP 2	Uitwisselmodus (systeemgegevens overdragen)
	On: Uitwisselmodus actief
	Off: Uitwisselmodus gedeactiveerd
DIP 3	Richting overdracht systeemgegevens
	On: Meetomvormer -> meetwaardeopnemer
	Off: Meetwaardeopnemer -> meetomvormer
DIP 4	Simulatiemodus (alleen voor FOUNDATION Fieldbus)
	On: Simulatiemodus actief
	Off: Simulatiemodus niet actief
DIP 5	Geen functie
DIP 6	SensorMemory formatteren Onderhoudsfunctie! – Gevaar voor gegevensverlies in het apparaat.

Achter het voorste deksel op de behuizing bevindt zich het communicatiebord. Maak indien nodig het LCD-scherm los om toegang te krijgen tot de DIP-schakelaars.
Via de DIP-schakelaars worden bepaalde hardwarefuncties geconfigureerd. Om de wijziging van de instelling te activeren, moet de voeding van de meetomvormer kortstondig worden onderbroken.
De interface voor het LCD-scherm dient tegelijkertijd als servicepoort voor de configuratie van het apparaat.

Schrijfbeveiligingsschakelaar
Bij geactiveerde schrijfbeveiliging kan de parametrering van het apparaat niet via veldbus of het LCD-scherm worden gewijzigd. Door het activeren en verzegelen van de schrijfbeveiligingsschakelaar kan het apparaat tegen modificatie worden beveiligd

Aanwijzing
Het product beschikt over een ABB-service-account, dat door middel van deze schrijfbeveilingsschakelaar kan worden gedeactiveerd.

Laden van systeemgegevens, vervangen van de meetomvormer
Bij vervangen van onderdelen van de meetomvormer (communicatiebord)moeten de systeemgegevens worden geladen uit het SensorMemory.
Het laden van de systeemgegevens en de richting van de gegevensoverdracht worden geactiveerd met DIP-schakelaars DIP 2 en DIP 3.
Zie Reparatie in de gebruikshandleiding.

Simulatiemodus (alleen voor FOUNDATION Fieldbus)
De simulatie van de AI-functieblokken kan via DIP-schakelaar DIP 4 worden ingeschakeld.

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie

PROFIBUS PA®

Aanwijzing

Het PROFIBUS PA®-protocol is een onbeveiligd protocol (in de zin van IT-veiligheid resp. cyberveiligheid), daarom moet het bedoelde gebruik voor de implementatie worden beoordeeld, om zeker te stellen dat dit protocol geschikt is.

PROFIBUS PA®-interface	
Klemmen	BUS CONNECTION
Configuratie	Via de PROFIBUS PA-interface of het lokale LCD-display
Overdracht	Conform IEC 61158-2
Baudrate	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps De baudrate wordt automatisch herkend en hoeft niet handmatig te worden ingesteld.
Apparaatprofiel	PA-profiel 3.02
Busadres	Adresbereik 0 tot 126 Fabrieksinstelling: 126

Voor de ingebruikname op de bus is een apparaatstuurprogramma in de vorm van een EDD (Electronic Device Description) DTM (Device Type Manager) en een GSD-bestand nodig.

EDD, DTM en GSD kunnen worden gedownload van www.abb.com/flow .

De download van de voor het bedrijf benodigde bestanden is tevens mogelijk op www.profibus.com.

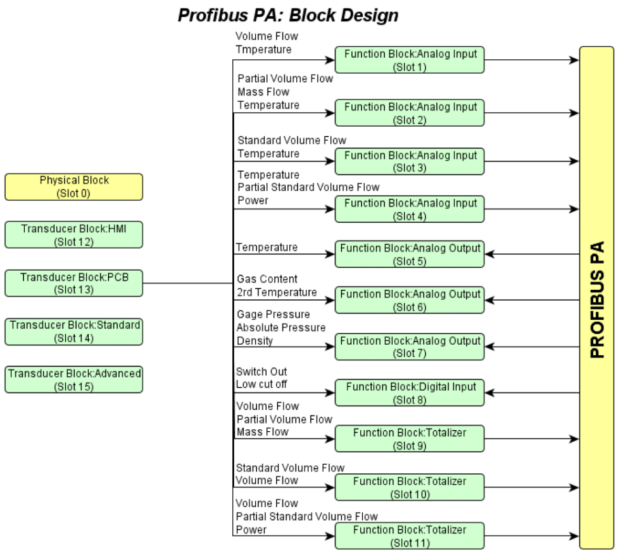
Voor de aansluiting aan het systeem stelt ABB drie verschillende GSD-bestanden beschikbaar:

Ident Nummer	GSD-bestandsnaam	Blokken
0x9700	—	1×AI
0x9740	—	1×AI, 1×TOT
0x3433	ABB_3433.gsd	4×AI, 3×AO, 1×DI, 3×TOT

De gebruiker kan beslissen of deze de volledige functieomvang van het apparaat gebruiken wil of alleen een deel daarvan. De adressering gebeurt via de parameter “IdentNr Selector".

Structuur en ontwerp van de functieblokken

Blokstructuur	**Ondersteunde PROFIBUS-identificatienummers**		
	0x3433	**0x9740**	**0x9700**
Physical Block	Slot 0	Slot 0	Slot 0
Analog Input Block (AI)	Slot 1	Slot 1	Slot 1
	Slot 2	—	—
	Slot 3	—	—
	Slot 4	—	—
Analog Output Block (AO)	Slot 5	—	—
	Slot 6	—	—
	Slot 7	—	—
Discrete Input Block (DI)	Slot 8	—	—
Totalizer Block (TOT)	Slot 9	Slot 9	—
	Slot 10	—	—
	Slot 11	—	—
Transducer Block-HMI	Slot 12	Slot 12	Slot 12
Transducer Block-PCB	Slot 13	Slot 13	Slot 13
Transducer Block-Standard	Slot 14	Slot 14	Slot 14



Afbeelding 57: Ontwerp van de functieblokken

Aanwijzing

Meer informatie over de PROFIBUS PA®-interface vindt u in de afzonderlijke interfacebeschrijving COM/FSV/FSS/430/450/PB!

FOUNDATION Fieldbus®

Aanwijzing

Het FOUNDATION Fieldbus®-protocol is een onbeveiligd protocol (in de zin van IT-veiligheid resp. cyberveiligheid), daarom moet het bedoelde gebruik voor de implementatie worden beoordeeld, om zeker te stellen dat dit protocol geschikt is.

FOUNDATION Fieldbus®-interface	
Klemmen	BUS CONNECTION
Configuratie	Via de FOUNDATION Fieldbus-interface of het lokale LCD-display
Overdracht	FOUNDATION Fieldbus H1 volgens IEC 61158-2
Baudrate	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps De baudrate wordt automatisch herkend en hoeft niet handmatig te worden ingesteld.
Compatibiliteitstest nr.	ITK 6.3.0
Fabrikant-ID	0x000320
Device ID	0x12C
Busadres	Adresbereik 0 tot 126 Fabrieksinstelling: 126

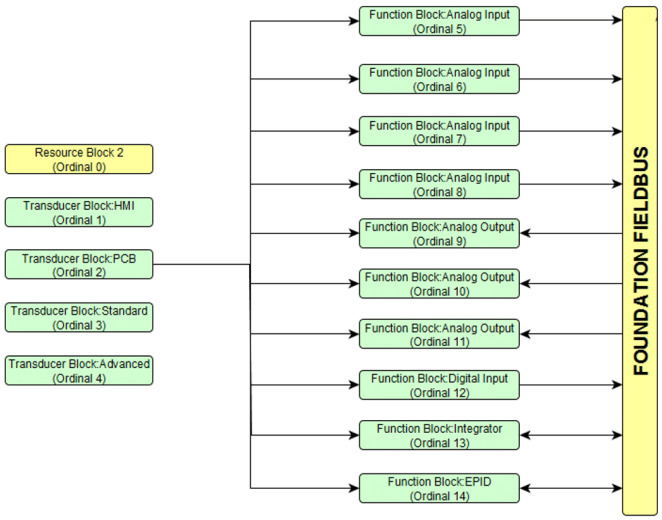
Voor de inbedrijfstelling is een apparaatstuurprogramma in de vorm van een EDD (Electronic Device Description) / CFF-bestand (Common File Format) nodig.

EDD en CFF kunnen worden gedownload van www.abb.com/flow .

De download van de benodigde bestanden is tevens mogelijk op www.fieldbus.org.

Structuur en ontwerp van de functieblokken

Blokstructuur	
Ordinaal	**Blok**
0	RESOURCE_2_FD
1	TB0: HMI
2	TB1: PCB
3	TB2: Standard
4	TB3: Advanced
5	AI1
6	AI2
7	AI3
8	AI4
9	AO1
10	AO2
11	AO3
12	DI
13	IT
14	EPID



Afbeelding 58: Ontwerp van de functieblokken

… 7 Ingebruikname

… Apparaten met PROFIBUS PA®- of FOUNDATION Fieldbus®-communicatie

FOUNDATION Fieldbus®-kanaalindeling (Channel)	
AI-kanaal	**Proceswaarde**
1	Volumedebiet
2	Deel-volumedebiet
3	Gewenst volumedebiet
4	Deel-norm-volumedebiet
5	Massadebiet
6	Energie
7	Temperatuur
8	Volumedebietmeter
9	Deel-volumedebietmeter
10	Norm-volumedebietmeter
11	Deel-norm-volumedebietmeter
12	Massadebietmeter
13	Energiemeter
AO-kanaal	**Proceswaarde**
14	Temperatuur
15	Tweede temperatuur
16	Overdruk
17	Absolute druk
18	Dichtheid
19	Gasaandeel
DI-kanaal	
20	Schakeluitgang
21	Uitschakeling van de voor-/naloophoeveelheid

Aanwijzing
Meer informatie over de FOUNDATION Fieldbus®-interface vindt u in de afzonderlijke interfacebeschrijving COM/FSV/FSS/430/450/FF!

Nulpuntafstelling onder bedrijfsomstandigheden

Automatische nulpuntafstelling
Bij een automatische nulpuntafstelling bepaalt de meetomvormer de ruisdrempel van het sensorsignaal automatisch. Zolang het sensorsignaal boven de bepaalde ruisdrempel ligt, wordt deze als geldig debietsignaal herkend.

De automatische nulpuntafstelling dient bij de volgende wijzigingen opnieuw uitgevoerd te worden:

- Wijziging van de buitenste installatievoorwaarden, zoals bijv. het erbij komen of wegvallen van trillingen, pulsaties, strooivelden van elektromagnetische velden.
- Vervangen van het communicatiebord in de meetomvormer.
- Vervangen van de sensor of de sensorelektronica in de meetwaardeopnemer.

Voor de nulpuntafstelling moeten de voorwaarden in de meetbuis aan de bedrijfsomstandigheden bij het nuldebiet voldoen.

De automatische nulpuntafstelling wordt in het menu "Device Setup / Plant/Customized / Field optimization / Auto Zero" gestart.

Aanwijzing
Leidt de automatische nulpuntafstelling niet tot een acceptabel resultaat, kan een handmatige nulpuntafstelling worden uitgevoerd.

Handmatige nulpuntafstelling
Bij de handmatige nulpuntafstelling moet de ruisdrempel van het sensorsignaal handmatig worden bepaald. Voor de handmatige nulpuntafstelling gelden dezelfde voorwaarden als voor de automatische nulpuntafstelling.

1. In het menu "Service / Sensor / Sig. Amplitude" de signaalamplitude van de storingsbron uitlezen. De maximale waarde van de signaalamplitude noteren.
2. De bepaalde maximale waarde met een veiligheidsfactor tussen de 1,2 en 2,0 vermenigvuldigen. Proefondervindelijk leidt de waarde van 1,7 tot zeer goede resultaten.
3. De berekende waarde in het menu "Device Setup / Field optimization / Low Flow Thld." invoeren.
4. De nulpuntinstelling in de procesweergave / op de stroomuitgang controleren.
5. Controleren of met de nieuwe nulpuntafstelling de onderste gewenste meetbereikstartwaarde kan worden bereikt.

Aanwijzing
Nulpuntinstellingen > 200 wijzen op een verhoogd storingspotentiaal (trillingen, pulsaties of EMC-interferentie). De inbouwlocatie en de installatie van het apparaat dienen onderzocht te worden en indien nodig dienen er geschikte maatregelen genomen te worden voor de onderdrukking van de storing.

Geavanceerd filter

Om spanningspieken aan de uitgang te elimineren, veroorzaakt door drop-offs of tijdelijke signaalstoringen, zijn er 2 optionele geavanceerd filters beschikbaar. Het activeren van een van de geavanceerde filters beïnvloedt de responstijd van het apparaat op werkelijke debietveranderingen. De instelling van de demping is niet langer relevant voor de responstijd van de meter. De standaardinstelling voor de filter is "Uit".

Stalling-filter
Dit filter wordt gebruikt om drop-offs op het uitgangssignaal te elimineren die worden veroorzaakt door signaalverliezen als gevolg van tijdelijk slechte stroompulsen. Zolang de kwaliteit van de gedetecteerde pulsen voldoende is om een stroomfrequentie te bepalen, kan het filter helpen de signaalkwaliteit te stabiliseren, vooral aan de onderkant. Dit filter werkt alleen in het onderste 30%-bereik van QmaxDN van het apparaat. Een extra meetafwijking is mogelijk.

Ruisfilter
Dit filter is ontworpen om ruiseffecten aan de uitgang in beide richtingen, omhoog en omlaag, tot een minimum te beperken. Dit filter werkt over het gehele meetbereik en helpt bij het elimineren van ruis veroorzaakt door de toepassing, b.v. pulsen, cavitatie, trillingen of de omgeving, b.v. EMC-invloeden. Een extra meetafwijking is mogelijk.

8 Bediening

Veiligheidsaanwijzingen

⚠ WEES VOORZICHTIG

Verbrandingsgevaar door hete meetmedia.
De oppervlaktetemperatuur van het apparaat kan afhankelijk van de meetmediumtemperatuur 70 C (158 F) overschrijden!

- Vóór werkzaamheden aan het apparaat eerst controleren of het apparaat voldoende is afgekoeld.

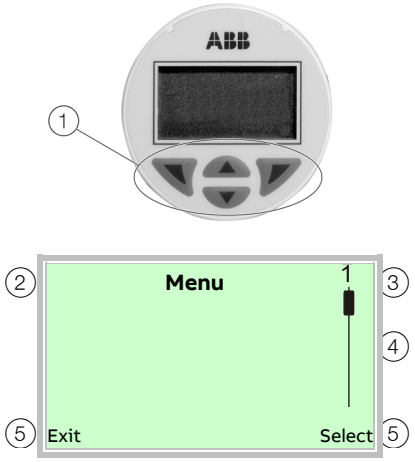
Als het aan te nemen is dat een veilige werking niet meer te garanderen is, moet u het apparaat onmiddellijk buiten werking stellen en tegen onbedoeld inschakelen beveiligen.

Parametrering van het apparaat

Het LCD-scherm beschikt over capacitieve toetsen voor de bediening. Deze maken de bediening van het apparaat mogelijk via het gesloten deksel van de behuizing.

Aanwijzing
De meetomvormer voert regelmatig een automatische kalibratie van de capacitieve toetsen uit. Als het deksel tijdens het functioneren wordt geopend, is de gevoeligheid van de toetsen aanvankelijk verhoogd, zodat er fouten bij de bediening kunnen ontstaan. Bij de volgende automatische kalibratie wordt de gevoeligheid van de toetsen weer normaal.

Menunavigatie



1. Bedieningstoetsen voor de navigatie door menu's
2. Indicatie menu-aanduiding
3. Indicatie menunummers
4. Markering voor de weergave van de relatieve positie binnen het menu
5. Weergave van de actuele functie van de bedieningstoetsen en

Afbeelding 59: LCD-scherm (voorbeeld)

Met de bedieningstoetsen of wordt door het menu gebladerd of een getal resp. een teken binnen een parameterwaarde geselecteerd.
De bedieningstoetsen en hebben variabele functies. De actuele functie (5) van dat moment wordt op het LCD-scherm weergegeven.

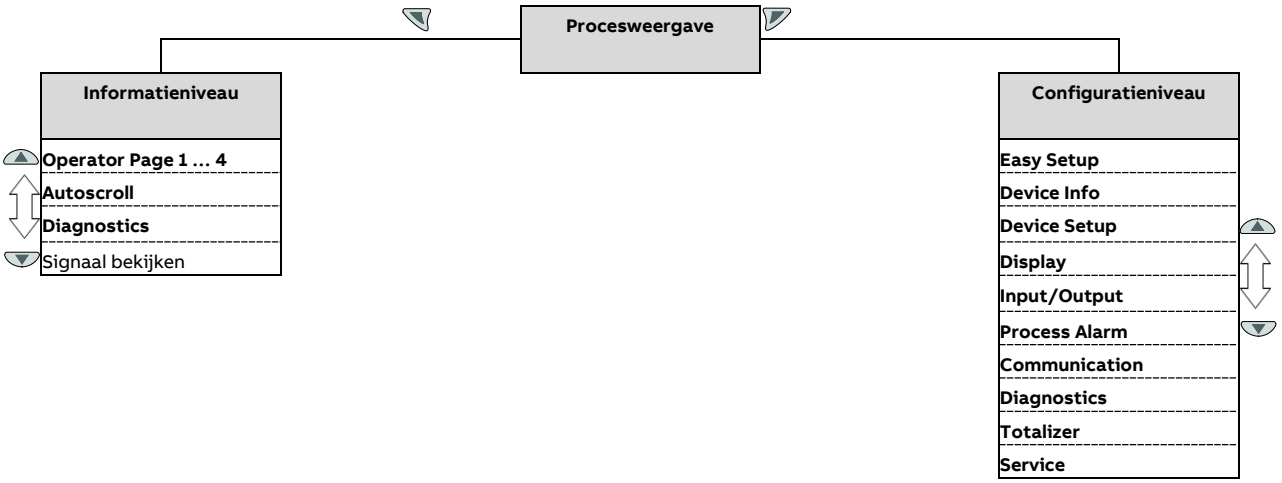
Bedieningstoetsfuncties

	Betekenis
Exit	Menu verlaten
Back	Een submenu terug
Cancel	Parameterinvoer afbreken
Next	Selectie van de volgende positie voor de invoer van numerieke en alfanumerieke waarden

	Betekenis
Select	Submenu/parameter selecteren
Edit	Parameter bewerken
OK	Ingevoerde parameter opslaan

Aanwijzing
Een uitvoerige beschrijving van de afzonderlijke parameters en menu's van het configuratieniveau vindt u in hoofdstuk **Parameterbeschrijving** in de gebruikshandleiding.

Menu-niveaus



Procesweergave
De procesweergave geeft de actuele proceswaarden weer.
Onder de procesweergave bevinden zich twee menuniveaus.

Informatieniveau (Operator Menu)
Het informatieniveau bevat voor de gebruiker relevante parameters en informatie.
De apparaatconfiguratie kan hier niet worden veranderd.

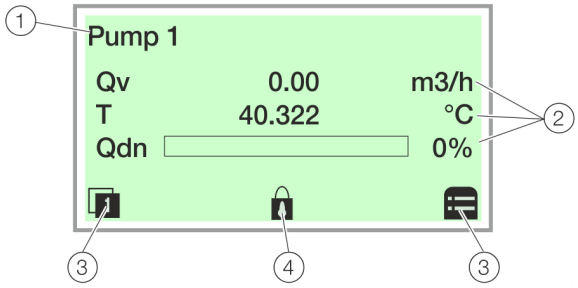
Configuratieniveau (Configuration)
Het configuratieniveau bevat alle voor de inbedrijfstelling en configuratie van het apparaat noodzakelijke parameters. De apparaatconfiguratie kan hier worden veranderd. Ga voor uitgebreide informatie over de parameters naar Parameterbeschrijving in de handleiding.

Aanwijzing
Bij geactiveerde hardwarematige schrijfbeveiliging (zie **DIP-schakelaars op het HART-communicatiebord** op pagina 54, **DIP-schakelaars op de PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® -communicatiekaart** op pagina 73 of **DIP-schakelaars op de FSx430 Modbus-communicatiekaart** op pagina 55) kan de apparaatconfiguratie niet meer worden gewijzigd via het LCD-display of de veldbusinterface. Door de hardwarematige schrijfbeveiliging te activeren en de bijbehorende DIP-schakelaar te vergrendelen, kan het apparaat worden beveiligd tegen onbevoegde wijzigingen in de apparaatconfiguratie.

… 8 Bediening

… Menu-niveaus

Procesweergave



1. Aanduiding van het meetpunt
2. Actuele proceswaarden
3. Symbool "Toetsfunctie"
4. Symbool "Parametrering beschermd"

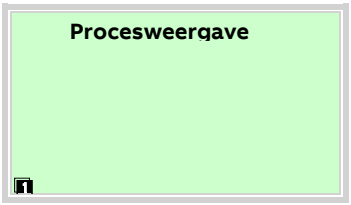
Afbeelding 60: Procesweergave (voorbeeld)

Na het inschakelen van het apparaat verschijnt de procesweergave op het LCD-scherm. Daar worden informatie over het apparaat en actuele proceswaarden getoond.
De weergave van de actuele proceswaarden kan in het configuratiemenu worden aangepast.
Via symbolen aan de onderrand van de procesweergave worden de functies van de bedieningstoetsen en plus aanvullende informatie getoond.

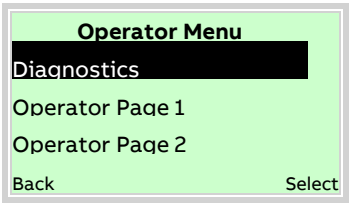
Symbool	Beschrijving
/	Informatieniveau openen. Bij geactiveerde Autoscroll-modus verschijnt hier het -symbool en worden de gebruikerspagina's automatisch na elkaar weergegeven.
	Configuratieniveau openen.
	Het apparaat is beschermd tegen veranderingen in de parametrering.

Naar het informatieniveau gaan

Op het informatieniveau kan via het gebruikersmenu diagnose-informatie worden getoond en de weergave van gebruikerspagina's worden geselecteerd.



1. Met het Operator Menu openen.

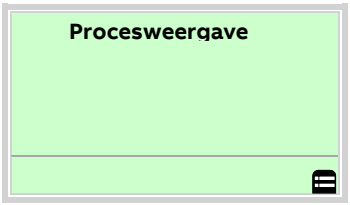


2. Met / het gewenste submenu selecteren.
3. Met de selectie bevestigen.

Menu	Beschrijving
… / Operator Menu	
Diagnostics	Selectie van het submenu "Diagnostics", zie ook **Foutmeldingen op het LCD-scherm** op pagina 82.
Operator Page 1 … n	Selectie van de weergegeven gebruikerspagina.
Autoscroll	Bij geactiveerde “Autoscroll” wordt hier de automatische wisseling van gebruikerspagina's in de procesweergave gestart.
Signal view	Selectie van het submenu “Signal view” (alleen voor servicedoeleinden).

Omschakeling naar configuratieniveau (parametrering)

In het configuratieniveau kunnen de apparaatparameters worden weergegeven en gewijzigd.



1. Met ◤ naar het configuratieniveau gaan.

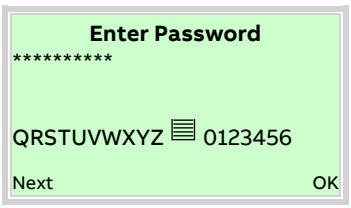
2. Met ▲ / ▼ het gewenste toegangsniveau selecteren.
3. Met ◤ de selectie bevestigen.

Aanwijzing

Er zijn drie toegangsniveaus. Voor niveau "Standard" kan een wachtwoord worden gedefinieerd.
In de fabriek is geen wachtwoord ingesteld.
In verband met de gegevensbeveiliging wordt aanbevolen om een wachtwoord in te stellen.

Access Level	Beschrijving
Read Only	Alle parameters zijn geblokkeerd. De parameters kunnen alleen worden weergegeven, maar niet worden gewijzigd.
Standard	Alle gegevens in de parameters kunnen worden gewijzigd.
Service	Het servicemenu is uitsluitend toegankelijk voor de klantenservice.

Na het inloggen op het betreffende toegangsniveau kan het wachtwoord worden gewijzigd of teruggezet.
Het terugzetten (toestand "geen wachtwoord gedefinieerd") wordt door
de keuze van "▤" als wachtwoord gerealiseerd.
Het nieuw toegewezen wachtwoord is alleen geldig na het afmelden van het toegangsniveau "Standard".



4. Het betreffende wachtwoord invoeren (zie Parameterbeschrijving in de handleiding). Af fabriek is er geen wachtwoord ingesteld, zodat er zonder het invoeren van een wachtwoord overgeschakeld kan worden naar het configuratieniveau.
   Het geselecteerde toegangsniveau blijft 3 minuten actief. Binnen deze tijd kan zonder het opnieuw invoeren van het wachtwoord tussen de procesweergave en het configuratieniveau worden gewisseld.
5. Met ◤ het wachtwoord bevestigen.

Op het LCD-scherm wordt nu het eerste menupunt van het configuratieniveau weergegeven.

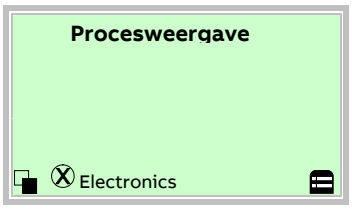
6. Met ▲ / ▼ een menu selecteren.
7. Met ◤ de selectie bevestigen.

… 8 Bediening

… Menu-niveaus

Foutmeldingen op het LCD-scherm

Bij een fout verschijnt onderin de procesweergave een melding bestaande uit een symbool en tekst (bijv. Electronics).
De weergegeven tekst geeft een aanwijzing voor het gebied waar de fout is opgetreden.



De foutmeldingen zijn op grond van de NAMUR-classificatie in vier groepen ingedeeld. Een wijziging van de indeling van de groepen is alleen via een DTM of EDD mogelijk:

Symbool	Beschrijving
	Fout/uitval
	Functiecontrole
	Buiten de specificatie
	Onderhoudsbehoefte

Bovendien zijn de foutmeldingen in de volgende gebieden ingedeeld:

Gebied	Beschrijving
Fonctionnement	Fout/alarm op grond van de actuele bedrijfsomstandigheden.
Sensor	Fout/alarm in de detector.
Electronics	Fout/alarm op het gebied van elektronica.
Configuration	Fout/alarm op grond van de apparaatconfiguratie.

Aanwijzing

Een uitvoerige beschrijving van de fouten en aanwijzingen om deze op te lossen vindt u in het hoofdstuk "Diagnose / Foutmeldingen" in de handleiding.

9 Onderhoud

Veiligheidsaanwijzingen

WAARSCHUWING

Gevaar voor letsel door onder spanning staande onderdelen!
Bij geopende behuizing is de aanraakbeveiliging niet langer van toepassing en de EMC-bescherming beperkt.
- Schakel voor het openen van de behuizing de voeding uit.

⚠ WEES VOORZICHTIG

Verbrandingsgevaar door hete meetmedia.
De oppervlaktetemperatuur van het apparaat kan afhankelijk van de meetmediumtemperatuur 70 C (158 F) overschrijden!
- Vóór werkzaamheden aan het apparaat eerst controleren of het apparaat voldoende is afgekoeld.

LET OP

Beschadiging van onderdelen!
De elektronische onderdelen op de printplaten kunnen door statische elektriciteit beschadigd raken (EGB-richtlijnen opvolgen).
- Voordat u de elektronische onderdelen aanraakt, moet u zorgen dat de statische lading van het lichaam afgevoerd wordt.

Aanwijzing

Voor uitvoerige informatie over het onderhoud van het apparaat de bijbehorende handleiding (OI) volgen!

10 Demontage en afvoer

Demontage

⚠ WAARSCHUWING

Gevaar van letsel door procesvoorwaarden.
Uit de procesvoorwaarden, zoals hoge drukken en temperaturen, giftige en agressieve meetmedia, kunnen gevaren ontstaan bij de demontage van het apparaat.

- Bij demontage, indien noodzakelijk, een geschikte beschermende uitrusting dragen.
- Voorafgaand aan de demontage controleren of er door de procesvoorwaarden geen risico's kunnen ontstaan.
- Apparaat / leiding drukloos leeg maken, laten afkoelen en eventueel spoelen.

Bij de demontage van het apparaat de volgende punten in acht nemen:

- Voeding uitschakelen.
- Elektrische aansluitingen losnemen.
- Apparaat / leiding laten afkoelen en drukloos leeg maken. Uittredend medium opvangen en op milieuvriendelijke wijze afvoeren.
- Apparaat met daarvoor geschikte hulpmiddelen demonteren, let daarbij op het gewicht van het apparaat.
- Als het apparaat op een andere locatie gebruikt moet worden, het apparaat bij voorkeur in de originele verpakking zo verpakken dat het niet beschadigd kan raken.
- Instructies bij **Het retour zenden van apparaten** op pagina 24 opvolgen.

Afvoeren als afval

Aanwijzing

Producten die gekenmerkt zijn met het hiernaast weergegeven symbool mogen **niet** via de gemeentelijke afvalinzameling (huisvuil) worden afgevoerd .
Deze dienen als gescheiden elektrische en elektronische apparaten afgevoerd te worden.

Het betreffende product en de verpakking bestaan uit materialen die door speciale recyclingbedrijven weer bruikbaar gemaakt kunnen worden.

Let bij het afvoeren op de volgende punten:

- Het voorliggende product valt vanaf 15.08.2018 onder het open toepassingsgebied van de WEEE-richtlijn 2012/19/EU en de overeenkomstige nationale wetten (in Duitsland bijv. ElektroG).
- Het product moet naar een gespecialiseerd recyclingbedrijf worden afgevoerd. Het hoort niet thuis op de locaties voor gemeentelijke afvalinzameling. Deze mag alleen door particulier gebruikte producten inzamelen volgens WEEE-richtlijn 2012/19/EU.
- Indien u niet over de mogelijkheid beschikt om het oude apparaat op de juiste manier af te voeren, is onze service bereid de inname en milieuverantwoorde verwerking tegen vergoeding te verzorgen.

11 Technische gegevens

Aanwijzing
Het gegevensblad van het apparaat vindt u op het downloadgedeelte van ABB op www.abb.com/flow.

12 Andere documenten

Aanwijzing
Alle documentatie, conformiteitsverklaringen en certificaten staan op de download-pagina van ABB ter beschikking.
www.abb.com/flow

13 Bijlage

Retourformulier

Verklaring over de vervuiling van apparaten en onderdelen
De reparatie en/of het onderhoud aan apparaten en onderdelen wordt alleen uitgevoerd indien een volledig ingevulde verklaring is meegestuurd.
Anders kan de zending terug worden gestuurd. Deze verklaring mag alleen door geautoriseerd vakbekwaam personeel van de exploitant worden ingevuld en ondertekend.

Gegevens van de opdrachtgever:

Firma:	
Adres:	
Contactpersoon:	Telefoon:
Fax:	E-mail:

Gegevens van het apparaat:

Type:	Serienr.:
Reden voor retour / beschrijving van het defect:	

Is dit apparaat gebruikt voor werkzaamheden met substanties die vervuilend zijn of die gevaarlijk zijn voor de gezondheid?

☐ Ja ☐ Nee

Indien ja, wat voor soort vervuiling (kruis aan wat van toepassing is):

☐ biologisch	☐ bijtend / irriterend	☐ brandbaar (gemakkelijk / licht ontvlambaar)
☐ giftig	☐ explosief	☐ anders Schadelijke stoffen
☐ radioactief		

Met welke substanties is het apparaat in aanraking geweest?

1.
2.
3.

Hiermee bevestigen wij dat de opgestuurde apparaten/onderdelen gereinigd zijn en vrij zijn van gevaarlijke resp. giftige stoffen conform het besluit gevaarlijke stoffen.

Plaats, datum	Handtekening en bedrijfsstempel

Meetbereiktabel

FSV430, FSV450

Stromingsmeting van vloeistoffen

Nominale diameter	Minimaal Reynolds-getal		$Q_{max}DN^3$		Frequentie bij Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/u]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	11300	20000	7	31	430
DN 25 (1 in)	13100	20000	18	79	247
DN 40 (1½ in)	15300	20000	48	211	193
DN 50 (2 in)	15100	20000	75	330	155
DN 80 (3 in)	44000	44000	170	749	101
DN 100 (4 in)	36400	36400	270	1189	73
DN 150 (6 in)	58000	58000	630	2774	51
DN 200 (8 in)	128000	128000	1100	4844	40
DN 250 (10 in)	100000	100000	1800	7926	33
DN 300 (12 in)	160000	160000	2600	11449	28

Stroommeting van gassen en dampen

Nominale diameter	Flens	Minimaal Reynolds-getal		$Q_{max}DN^3$		Frequentie bij Q_{max}[4]
		Re1[1]	Re2[2]	[m^3/u]	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	DIN	4950	10000	42	25	2640
	ASME			36	21,4	3000
DN 25 (1 in)	DIN	6600	10000	150	88	2040
	ASME			130	76	2960
DN 40 (1 ½ in)	DIN	6750	10000	390	230	1580
	ASME			390	230	2240
DN 50 (2 in)	DIN	9950	20000	630	371	1310
	ASME			630	371	1720
DN 80 (3 in)	DIN	13000	20000	1380	812	820
	ASME			1380	812	1120
DN 100 (4 in)	DIN	16800	20000	2400	1413	640
	ASME			2400	1413	850
DN 150 (6 in)	DIN	26500	27000	5400	3178	430
	ASME			5400	3178	540
DN 200 (8 in)	DIN	27600	28000	9600	5650	350
	ASME			9600	5650	420
DN 250 (10 in)	DIN	41000	41000	16300	9594	290
	ASME			16300	9594	320
DN 300 (12 in)	DIN	48000	48000	23500	13832	260
	ASME			23500	13832	270

1 Minimaal Reynolds-getal waarbij de functie begint. Voor de exacte dimensionering van de debietmeter kunt u ABB Product Selection Assistant (PSA) www.abb.de/flow-selector voor de stroming gebruiken.

2 Minimaal Reynolds-getal waarbij de gespecificeerde nauwkeurigheid bereikt wordt. Onder deze waarde is de meetfout 0,5 % van Q_{max}.

3 Stromingssnelheid ca. 90 m/s (295 ft/s). Voor apparaten met een nominale diameter DN 15 (½ in) bedraagt de maximale stroomsnelheid 60 m/s (180 ft/s).

4 Ter informatie kunnen de exacte waarden worden ontleend aan het bij het apparaat geleverde testrapport.

… 13 Bijlage

… Meetbereiktabel

FSS430, FSS450

Stromingsmeting van vloeistoffen

Nominale diameter	Minimaal Reynolds-getal		$Q_{max}DN$[3]		Frequentie bij Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/u]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (¾ in)	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1 in)	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1¾ in)	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1½ in)	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2 in)	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3 in)	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4 in)	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6 in)	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8 in)	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12 in)	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16 in)	163000	163000	2500	11000	19

Stroommeting van gassen en dampen

Nominale diameter	Minimaal Reynolds-getal		$Q_{max}DN$[3]		Frequentie bij Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/u]	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (¾ in)	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1 in)	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1¾ in)	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1½ in)	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2 in)	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3 in)	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4 in)	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6 in)	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8 in)	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12 in)	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16 in)	33500	34000	21500	12655	180

1 Minimaal Reynolds-getal waarbij de functie begint. Voor de exacte dimensionering van de debietmeter kunt u ABB Product Selection Assistant (PSA) www.abb.de/flow-selector voor de stroming gebruiken.

2 Minimaal Reynolds-getal waarbij de gespecificeerde nauwkeurigheid bereikt wordt. Onder deze waarde is de meetfout 0,5 % van Q_{max}.

3 Stromingssnelheid ca. 90 m/s (295 ft/s). Voor apparaten met een nominale diameter DN 15 (½ in) bedraagt de maximale stroomsnelheid 60 m/s (180 ft/s).

4 Ter informatie kunnen de exacte waarden worden ontleend aan het bij het apparaat geleverde testrapport.

Trademarks

HART is een geregistreerd handelsmerk van de FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Modbus is een geregistreerd handelsmerk van de Schneider Automation Inc.

PROFIBUS en PROFIBUS PA zijn geregistreerde handelsmerken van PROFIBUS & PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus is een gedeponeerd handelsmerk van de FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Kalrez en Kalrez Spectrum zijn geregistreerde handelsmerken van DuPont Performance Elastomers.

Hastelloy C is een geregistreerd handelsmerk van Haynes International

PT
Português

Instruções de colocação em funcionamento e segurança | 05.2022

Documentação adicional disponível gratuitamente em www.abb.com/flow para Download.

FSV430 **FSV450** **FSS430** **FSS450**

Índice

1 Segurança 4
Informações gerais e indicações 4
Avisos de advertência 4
Utilização conforme a finalidade 4
Utilização em desacordo com a finalidade 4
Regulamentos de garantia 5
Exoneração de responsabilidade de cibersegurança 5
Downloads de software 5
Endereço do fabricante 5

2 Utilização em zonas sujeitas a explosão 6
Responsabilidades do utilizador 6
Identificação Ex 6
ATEX, IECEx, NEPSI 6
FM / CSA 6
Vista geral das aprovações de proteção contra explosão 7
Instruções de montagem e de funcionamento 8
Aparelhos com caixa de alumínio 8
Proteção contra descargas eletrostáticas 8
Abrir e fechar a carcaça 8
Resistência térmica dos cabos de ligação 8
Prensa-cabos 9
Montagem de cabo de sinal de acordo com a cFMus ... 9
Ligações eléctricas 10
Tipo de proteção contra ignição “não emissor de faíscas” (Ex n / NA) e “segurança intrínseca” (Ex ic), zona 2, 22 ... 11
Identificação Ex 11
Dados elétricos 12
Dados de temperatura 13
Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de proteção contra ignição "com segurança intrínseca / Intrinsically safe" 14
Identificação Ex 14
Dados elétricos e de temperatura 14
Tabelas de valores limite 16
Tipo de proteção contra ignição "blindagem à prova de pressão / Flameproof enclosure” – Zona 1, 21 20
Identificação Ex 20
Dados elétricos e de temperatura 20
Reparação 21

3 Identificação do produto 22
Placa de características 22

4 Transporte e armazenamento 23
Verificação 23
Transporte 23
Armazenamento do aparelho 23
Condições ambientais 23
Devolução de aparelhos 24

5 Instalação 25
Instruções de segurança 25
Condições de montagem 25
Informações gerais 25
Trechos de alimentação e de avanço 26
Prevenção de cavitação 27
Montagem com temperaturas elevadas da substância a medir 27
Montagem de medição externa da temperatura e da pressão 27
Montagem de mecanismos de atuação 28
Isolamento do sensor 28
Condições ambientais 29
Temperatura ambiente 29
Humidade relativa 29
Gama de temperatura de substância medida 29
Diretiva relativa a equipamentos sob pressão 29
Homologação CRN 29
Esforço sobre o material 30
FSV430, FSV450 30
FSS430, FSS450 31
Instalação do sensor 32
Montagem do caudalímetro 32
Centragem da versão com flange intermediário 33
Adaptação da posição do transdutor 33
Rodar a caixa do transdutor 33
Rodar o visor LCD 34
Abrir e fechar a carcaça 34

6 Ligações eléctricas 35
Instruções de segurança 35
Cabo de sinal 36
Recomendação de cabos 36
Instalação dos cabos de ligação 36
Prensa-cabos 37
Ligação à terra 37
Aparelhos com comunicação HART® 38
Saída de corrente / saída HART 38
Saída de corrente/saída HART 39
Entrada analógica 4 até 20 mA 40
Comunicação HART® com transdutor externo 40
Aparelhos com comunicação Modbus® 42
Aparelhos com comunicação PROFIBUS PA® ou FOUNDATION-Fieldbus® 45
Especificação do cabo 45
Alimentação de energia 45
Ligação para modelos de construção independentes 46
Preparação do cabo de sinal 46
Ligação do cabo de sinal 47

7 Colocação em funcionamento 48
Instruções de segurança 48
Informações gerais 48
Saída digital 48
Controlos a serem realizados antes da colocação em funcionamento 49
Ligar a alimentação de energia 49
Verificações após ativação da alimentação de energia 49
Verificação e configuração dos ajustes básicos 49
Parametrização com a função do menu Easy Setup 50
Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®. 54
Configuração de hardware 54
Modos operacionais 59
Medição de energia para fluidos, água e vapor 67
Resolver erros de comunicação HART® 72
Aparelhos com comunicação PROFIBUS PA® ou FOUNDATION-Fieldbus® 73
Configuração de hardware 73
PROFIBUS PA® 74
FOUNDATION Fieldbus® 75
Calibração do ponto zero em condições operacionais 77
Calibração automática do ponto zero 77
Configuração manual do ponto zero 77
Filtro avançado 77

8 Operação 78
Instruções de segurança 78
Parametrização do aparelho 78
Navegação no menu 78
Níveis de menu 79
Indicação do processo 80
Comutação para o nível de informação 80
Mudança para o nível de configuração (parametrização) 81
Mensagens de erro no visor LCD 82

9 Manutenção 82
Instruções de segurança 82

10 Desmontagem e eliminação 83
Desmontagem 83
Eliminação 83

11 Dados técnicos 83

12 Outros documentos 83

13 Anexo 84
Formulário de devolução 84
Tabela da gama de medição 85
FSV430, FSV450 85
FSS430, FSS450 86

1 Segurança

Informações gerais e indicações

O manual é uma parte importante do produto e deve ser guardado para uma utilização posterior.
A instalação, a colocação em funcionamento e a manutenção do produto só podem ser efetuadas por pessoal qualificado e autorizado para tal pelo proprietário do sistema. O pessoal qualificado tem de ter lido e compreendido o manual, e seguir as instruções.
Se desejar mais informações ou se surgirem problemas que não foram tratados neste manual, poderá obter as informações necessárias junto ao fabricante.
O conteúdo deste manual não é parte integrante ou alteração de qualquer acordo, confirmação ou relação legal atual ou anterior.
Alterações e reparações no produto podem ser efetuadas apenas quando isso é expressamente permitido no manual.
Os avisos e símbolos diretamente fixados no produto devem ser obrigatoriamente respeitados. Estes não podem ser removidos e devem ser mantidos em estado totalmente legível.
Por princípio, o proprietário deve respeitar as normas nacionais em vigor no seu país relativamente à instalação, teste de funcionamento, reparação e manutenção de produtos elétricos.

Avisos de advertência

Os avisos neste manual estão estruturados segundo o seguinte esquema:

⚠ PERIGO

A palavra de sinalização "**PERIGO**" identifica um perigo iminente. A não observação causa a morte ou ferimentos gravíssimos.

⚠ ATENÇÃO

A palavra de sinalização "**ATENÇÃO**" identifica um perigo iminente. A não observação pode causar a morte ou ferimentos gravíssimos.

⚠ CUIDADO

A palavra de sinalização "**CUIDADO**" identifica um perigo iminente. A não observação pode causar ferimentos leves.

AVISO

A palavra de sinalização "***AVISO***" identifica possíveis danos materiais.

Nota
"**Aviso**" identifica informações úteis ou importantes sobre o produto.

Utilização conforme a finalidade

Este aparelho destina-se às seguintes finalidades:

- Transferência de substâncias líquidas ou gasosas (inclusive substâncias instáveis).
- Medição do caudal volumétrico em funcionamento.
- Medição do caudal volumétrico de acordo com o padrão (indiretamente, através do caudal volumétrico, pressão e temperatura).
- Medição do caudal mássico (indiretamente, através do caudal volumétrico, pressão / temperatura e densidade).
- Medição do fluxo de energia (indiretamente, através do caudal volumétrico, pressão / temperatura e densidade).
- Medição da temperatura do produto.

O aparelho destina-se exclusivamente à utilização dentro dos valores limite técnicos constantes da placa de características e citados nas folhas de dados.

Na utilização de substâncias de medição, deve ter em atenção os seguintes pontos:

- Apenas podem ser utilizadas substâncias para as quais, segundo o atual padrão tecnológico ou com base na experiência do utilizador, fica assegurado que as características químicas e físicas necessárias à segurança operacional dos materiais das peças do sensor de medição que entram em contacto com a substância a medir não serão prejudicadas durante a operação.
- Sobretudo substâncias com teor de cloreto podem causar danos de corrosão não visíveis externamente em aços inoxidáveis, que levam à destruição de componentes em contacto com o produto e podem causar fugas da substância a medir. A adequação destes materiais para a respetiva aplicação deve ser verificada pelo utilizador.
- As substâncias de medição com características desconhecidas ou substâncias de medição abrasivas podem ser utilizadas apenas quando o utilizador puder assegurar o estado seguro do aparelho através de verificações regulares adequadas.

Utilização em desacordo com a finalidade

Em particular, não são permitidas as seguintes utilizações do aparelho:

- A utilização como peça de compensação elástica em tubagens, p. ex., para a compensação de deslocamentos, vibrações, dilatações de tubagens, etc.
- A utilização como auxílio de subida, p. ex., para fins de montagem.
- A utilização como suporte para cargas exteriores, p. ex., como suporte para tubagens, etc.
- Aplicação de material, p. ex., por meio de pintura sobre a carcaça, a placa de características ou soldadura de peças.
- Remoção de material, p. ex., através de perfuração da caixa.

Regulamentos de garantia

Uma utilização em desconformidade com a finalidade, a não observação destas instruções, o emprego de pessoal insuficientemente qualificado assim como modificações à própria conta excluem a responsabilidade do fabricante por danos dai resultantes. A garantia do fabricante se extingue.

Exoneração de responsabilidade de cibersegurança

Este produto foi concebido para a ligação de uma interface de rede para transmitir informações e dados através desta.
O operador é o único responsável pela preparação e constante garantia de uma ligação segura entre o produto e a sua rede ou quaisquer outras redes, se aplicável.
O operador deve tomar e manter medidas adequadas (como, por exemplo, a instalação de firewall, a aplicação de medidas de autenticação, encriptação de dados, instalação de programas antivírus, etc.) de modo a proteger o produto, a rede, o seu sistema e a interface de quaisquer falhas de segurança, acesso não autorizado, avaria, intrusões, per e/ou roubo de dados ou informações.
A ABB e as suas filiais não se responsabilizam, por danos e/ou perdas resultantes de tais falhas de segurança, acessos não autorizados, avarias, intrusões, ou perdas e/ou roubo de dados ou informações.

Downloads de software

Ver os sites abaixo para notificações de vulnerabilidades de software recentemente descobertas e formas de descarregar o software mais recente. Recomenda-se que visite regularmente estes sites:
www.abb.com/cybersecurity

ABB Library - FSx400

Endereço do fabricante

ABB AG
Measurement & Analytics
Schillerstr. 72
32425 Minden
Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806

ABB Inc.
Measurement & Analytics
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Measurement & Analytics
No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District
Shanghai, 201319,
P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6677
Email: china.instrumentation@cn.abb.com

Central de assistência ao cliente
Tel: +49 180 5 222 580
Mail: automation.service@de.abb.com

2 Utilização em zonas sujeitas a explosão

Responsabilidades do utilizador

Identificação Ex

Caso o fabricante do aparelho não tenha indicado a classe de proteção contra ignição na placa de identificação, o proprietário tem de escrever a classe de proteção utilizada, de modo permanente, na placa de identificação do aparelho aquando da instalação.

ATEX, IECEx, NEPSI

A montagem, a colocação em funcionamento, bem como a manutenção e reparação de aparelhos em zonas potencialmente explosivas apenas podem ser realizadas por pessoal devidamente qualificado. Os trabalhos só podem ser executados por pessoas com formação que inclua os diferentes graus de proteção contra ignição e técnicas de instalação, as normas e os regulamentos aplicáveis, bem como princípios gerais da separação de zonas.
A pessoa tem de possuir as competências necessárias para o tipo de trabalhos a realizar.
Devem ser respeitadas as instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas potencialmente explosivas, conforme a Diretiva 2014/34/EU (ATEX) e, por exemplo, IEC 60079-14 (Montagem de instalações elétricas em áreas potencialmente explosivas).
Para um funcionamento seguro, devem ser respeitados os regulamento aplicáveis para proteger os funcionários.

FM / CSA

A montagem, a colocação em funcionamento, bem como a manutenção e reparação de aparelhos em zonas potencialmente explosivas apenas podem ser realizadas por pessoal devidamente qualificado.
Por princípio, o utilizador deve observar as normas nacionais em vigor no seu país relativamente à instalação, teste de funcionamento, reparação e manutenção de aparelhos eléctricos. (por ex., NEC, CEC).

Vista geral das aprovações de proteção contra explosão

As seguintes tabelas oferecem uma visão geral das homologações para a proteção contra explosão.
Consulte os dados relativos às identificações Ex, bem como os dados elétricos e de temperatura nos capítulos correspondentes.

Tipo de proteção contra ignição “não emissor de faíscas” (Ex n / NA) e “segurança intrínseca” (Ex ic*), zona 2, 22

Homologação	Código de encomenda	Dados técnicos Ex relevantes
ATEX (Europa)	B1	Ver **Tipo de proteção contra ignição “não emissor de faíscas” (Ex n / NA) e “segurança intrínseca” (Ex ic), zona 2, 22** na página 11.
IECEx	N1	
NEPSI (China)	S2	
FM (EUA e Canadá)	F3	

* Apenas com aparelhos com comunicação PROFIBUS PA ou FOUNDATION Fieldbus®.

Tipo de proteção contra ignição com "segurança intrínseca" (Ex ia / IS), Zona 0, 1, 20, 21

Homologação	Código de encomenda	Dados técnicos Ex relevantes
ATEX (Europa)	A4	Ver **Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de proteção contra ignição "com segurança intrínseca / Intrinsically safe"** na página 14.
IECEx	N2	
NEPSI (China)	S6	
FM (EUA e Canadá)	F4	

Tipo de proteção contra ignição "Blindagem à prova de pressão" (Ex db ia / XP-IS), zona 1, 21

Homologação	Código de encomenda	Dados técnicos Ex relevantes
ATEX (Europa)	A9	Ver **Tipo de proteção contra ignição "blindagem à prova de pressão / Flameproof enclosure” – Zona 1, 21** na página 20.
IECEx	N3	
NEPSI (China)	S1	
FM (EUA e Canadá)	F1	

Homologações combinadas

No caso das homologações combinadas, o utilizador pode escolher livremente o tipo de proteção contra ignição aquando da instalação.

Tipo de proteção contra ignição	Código de encomenda	Dados técnicos Ex relevantes
ATEX Ex n + Ex ia	B8 = B1 + A4	Para as aprovações combinadas, aplicam-se os dados técnicos Ex relevantes das respetivas aprovações únicas.
ATEX Ex n + Ex ia + Ex db ia	B9 = B1 + A4 + A9	
IEC Ex Ex n + Ex ia	N8 = N1 + N2	
IEC Ex Ex n + Ex ia + Ex db ia	N9 = N1 + N2 + N3	
NEPSI Ex n + Ex ia	S8 = S2 + S6	
NEPSI Ex n + Ex ia + Ex db ia	S9 = S2 + S1 + S6	
cFMus NA + IS	F8 = F3 + F4	
cFMus NA + IS + XP-IS	F9 = F3 + F4 + F1	

… 2 Utilização em zonas sujeitas a explosão

Instruções de montagem e de funcionamento

Aparelhos com caixa de alumínio

⚠ PERIGO

Perigo de explosão!
Perigo de explosão por formação de faíscas.
Os aparelhos com componentes em alumínio podem ser uma fonte de ignição devido à formação de faíscas geradas por fricção ou impactos mecânicos.

- Durante os trabalhos nos aparelhos, utilize apenas ferramentas aprovadas para trabalhos com alumínio em áreas potencialmente explosivas.
- Evite a fricção e impactos mecânicos em componentes de alumínio.

Proteção contra descargas eletrostáticas

⚠ PERIGO

Perigo de explosão!
A superfície pintada do aparelho pode acumular cargas eletrostáticas.
Assim, a carcaça pode constituir uma fonte de ignição através de cargas eletrostáticas nas seguintes condições:

- O aparelho é operado em ambientes com uma humidade atmosférica relativa ≤ 30 %.
- A superfície pintada do aparelho encontra-se relativamente livre de impurezas, como sujidade, pó ou óleo.
- Devem ser observadas as instruções para evitar ignições em ambientes potencialmente explosivos através de descargas eletrostáticas, de acordo com as normas PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1!

Instruções para limpeza

A limpeza da superfície pintada do aparelho deve ser efetuada apenas com um pano húmido.

Abrir e fechar a carcaça

⚠ PERIGO

Perigo de explosão ao utilizar o aparelho com a caixa do transdutor ou a caixa de ligação aberta!
Antes de abrir a caixa do transdutor ou a caixa de ligação, observar os seguintes pontos:

- Deve haver uma permissão para trabalho com fogo.
- Assegurar-se de que não há perigo de explosão.
- Antes de abrir, deve-se desligar a alimentação de energia e aguardar t > 2 minutos.

ATENÇÃO

Perigo de ferimentos devido a componentes sob tensão!
Com a caixa aberta, a proteção contra contacto fica sem efeito e a proteção CEM é limitada.

- Antes de abrir a caixa, desligar a alimentação de energia.

Consulte também **Abrir e fechar a carcaça** na página 34.

A carcaça deve ser vedada exclusivamente com peças sobressalentes originais.

Nota
As peças sobressalentes podem ser obtidas através do serviço de assistência local da ABB:
www.abb.com/contacts

Resistência térmica dos cabos de ligação

A temperatura nas passagens de cabos do aparelho depende da temperatura da substância a medir T_{medium} e da temperatura ambiente $T_{amb.}$.

- Para a ligação elétrica do aparelho podem ser utilizados sem restrições cabos adequados a temperaturas de até 110 °C (230 °F).
- Em caso de cabos apenas adequados a temperaturas de até 80 °C (176 °F), em caso de erro deve ser verificada a ligação de ambos os circuitos elétricos. Além disso, aplicam-se as gamas de temperatura limitadas da seguinte tabela.

T_{amb}	T_{medium} máxima	Temperatura máxima dos cabos
−40 até 50 °C (−40 até 122 °F)	272 °C (522 °F)	80 °C (176 °F)
−40 até 40 °C (−40 até 104 °F)	400 °C (752 °F)	
−40 até 67 °C (−40 até 153 °F)	180 °C (356 °F)	

Prensa-cabos

Aviso

Aparelhos com uma rosca NPT ½ in são, fundamentalmente, fornecidos sem prensa-cabos.

Os aparelhos são fornecidos com prensa-cabos com certificação ATEX ou IECEx.
Os prensa-cabos fornecidos estão aprovados para a utilização na Zona 1.

Observar os seguintes pontos:

- Não é permitida a utilização de modelos simples de prensa-cabos e tampões.
- Os tampões pretos nos prensa-cabos servem como proteção de transporte. As entradas de cabos não utilizadas devem ser corretamente fechadas antes da colocação em funcionamento.
- O diâmetro exterior dos cabos de ligação deve situar-se entre 6 mm (0,24 in) e 12 mm (0,47 in), por forma a garantir a estanqueidade necessária.

Utilização dos aparelhos na Zona 0 / 20

Durante a utilização na Zona 0 / 20, os prensa-cabos fornecidos devem ser substituídos por prensa-cabos aprovados para a utilização na Zona 0.

Juntas roscadas para tubos com bloqueio de chamas

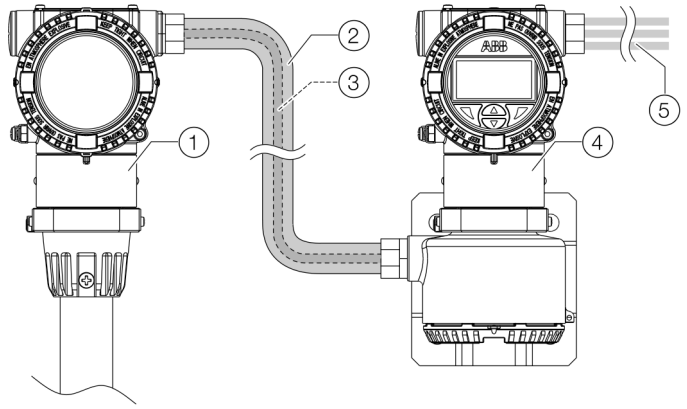
A ligação elétrica do caudalímetro é realizada através de um prensa-cabo existente no aparelho. Alternativamente também é possível ligar o caudalímetro através de uma junta roscada para tubos aprovada com bloqueio de chamas, que se encontra diretamente no aparelho.
Para tal é necessário retirar o prensa-cabo existente.
Para selecionar uma junta roscada para tubos com bloqueio de chamas adequada, devem ser tidos em consideração os seguintes pontos:

- É necessário cumprir os requisitos de acordo com a norma EN 50018, secção 13.1 e 13.2.
- Para selecionar as juntas roscadas para tubos, é necessário cumprir as especificações do fabricante de acordo com a norma EN 60079-14.
- O diâmetro exterior do cabo de ligação não blindado deve situar-se entre 8,0 mm (0,31 in) e 11,7 mm (0,46 in).

Aviso

A montagem da junta roscada para tubos com bloqueio de chamas deve ser executada de acordo com as instruções de montagem do fabricante da respetiva junta.

Montagem de cabo de sinal de acordo com a cFMus



1. Sensor de medição
2. Sistema de tubo metálico (Conduit)
3. Cabo de sinal
4. Conversor de medição
5. Entradas / Saídas (sistema do cliente)

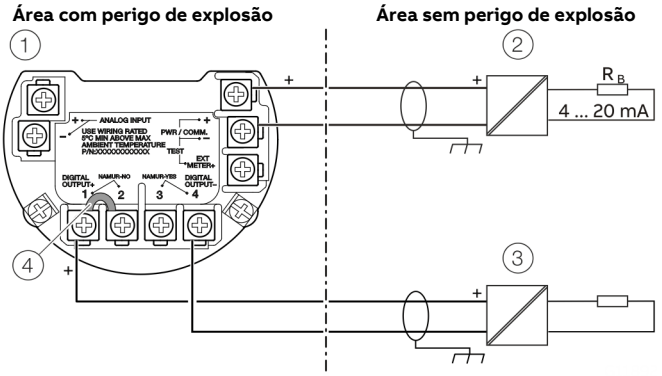
Figura 1: Montagem de cabo de sinal em FM/CSA

A montagem do cabo de sinal deve efetuar-se de acordo como o certificado de conformidade FM16US0227X e a National Electrical Code, 2017 edition (NFPA70), Article 501.10 (a)(1)(a) wiring methods for Class I, Division 1 nos correspondentes sistemas de tubos metálicos permitidos (Conduits).
Estes podem ser tubos de metal rígidos com ligação aparafusada de rosca ou tubos de metal com roscas.

… 2 Utilização em zonas sujeitas a explosão

… Instruções de montagem e de funcionamento

Ligações eléctricas



① VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
② Separador de alimentação
③ Amplificador de comutação
④ Ponte

Figura 2: Ligação elétrica (Exemplo)

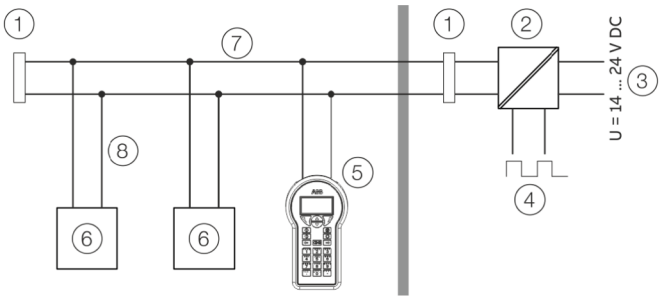
Configuração de saída	Ponte
Saída de optoacoplador	1–2
Saída NAMUR	3–4

Terminal	Função
PWR/COMM + / PWR/COMM –	Alimentação de energia / saída de corrente / saída HART®
DIGITAL OUTPUT+ / DIGITAL OUTPUT–	Saída digital como saída de optoacoplador ou NAMUR

Na configuração de fábrica é possível configurar a saída como saída de optoacoplador.

Se a saída digital for configurada como saída NAMUR, é necessário ligar um amplificador de comutação NAMUR adequado.

Conceito FISCO PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®



① Ligação de bus
② Alimentação de energia (separador de alimentação)
③ Alimentação de energia
④ Dados
⑤ Terminal portátil
⑥ Aparelho de campo FISCO
⑦ Cabo padrão
⑧ Cabo derivado

Figura 3: FISCO Control drawing (exemplo)

O conceito de Fieldbus de segurança intrínseca (abrev. FISCO) é um sistema de Fieldbus com segurança intrínseca para áreas potencialmente explosivas.

A utilização exclusiva de aparelhos de segurança intrínseca FISCO certificados permite a interligação simplificada em áreas potencialmente explosivas sem certificação extensiva de segurança intrínseca.

Para tal, devem cumprir-se os seguintes requisitos:

- Os dados elétricos do separador de alimentação devem ser inferiores / menores que os dados permitidos do aparelho de campo. (Comprovação da segurança intrínseca).
- A capacitância residual não protegida (C_i) e a indutância residual (L_i) não devem ultrapassar respetivamente 5 nF / 10µH nos componentes ligados ao Fieldbus. Exclui-se a ligação de bus.
- Cada segmento para bus de campo de segurança intrínseca deve dispor de apenas uma fonte de alimentação (separador de alimentação). Todos os outros componentes devem ser passivos, e a corrente de fuga máxima permitida por componente é de 50 µA.
- Os aparelhos com uma fonte de alimentação separada do Fieldbus devem dispor de uma separação galvânica entre a fonte de alimentação e o Fieldbus.

Tipo de proteção contra ignição “não emissor de faíscas” (Ex n / NA) e “segurança intrínseca” (Ex ic), zona 2, 22

Identificação Ex

ATEX / IECEx

ATEX – Código de encomenda “Proteção contra explosão: B1, B8, B9”
Certificado de exame de tipo FM13ATEX0056X
Para parâmetros elétricos, ver certificado FM13ATEX0056X
Código de encomenda “Sinal de saída: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC
Código de encomenda “Sinal de saída: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
II 3G Ex ic IIC T4...T6 Gc
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC
FISCO Field Instrument, FF-816

IECEx – Código de encomenda “Proteção contra explosão: N1, N8, N9”
Certificado de conformidade IECEx FME 13.0004X
Para parâmetros elétricos, ver certificação IECEx FME 13.0004X
Código de encomenda “Sinal de saída: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
Ex tc IIIC T85 °C DC
Código de encomenda “Sinal de saída: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4...T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
Ex tc IIIC T85 °C Dc
FISCO Field Instrument,FF-816

Homologação FM para EUA e Canadá

Homologação FM para EUA e Canadá – Código de encomenda “Proteção contra explosão: F3, F8, F9”
Caixa: TYPE 4X
Código de encomenda “Sinal de saída: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
CL I/DIV 2/GP ABCD
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG
Código de encomenda “Sinal de saída: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex ic IIC T6, T5, T4
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II,III/DIV 2/GP EFG
FISCO Field Instrument, FF-816

NEPSI (China)

NEPSI – Código de encomenda “Proteção contra explosão: S2, S8, S9”
Para parâmetros elétricos, ver certificado GYJ14.1088X
Código de encomenda “Sinal de saída: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 até T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
Código de encomenda “Sinal de saída: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4 to T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816

… 2 Utilização em zonas sujeitas a explosão

… Tipo de proteção contra ignição “não emissor de faíscas” (Ex n / NA) e “segurança intrínseca” (Ex ic), zona 2, 22

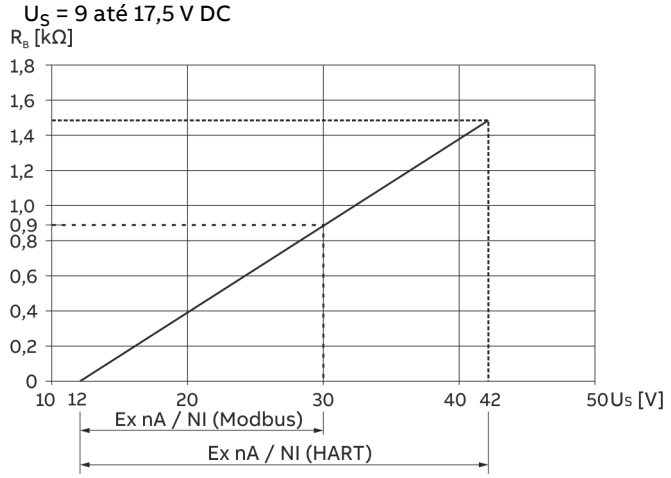
Dados elétricos

Os símbolos utilizados neste capítulo têm o seguinte significado

Abreviatura	Descrição
U_S	Tensão de alimentação do aparelho (U_{Supply})
U_M	Tensão máxima permitida ($U_{Maximum}$)
R_B	Resistência da carga

Alimentação de energia

- Tipo de proteção contra ignição “Ex nA”: U_S = 12 até 42 V DC
- Tipo de proteção contra ignição “Ex ic” (Fisco): U_S = 9 até 17,5 V DC



A tensão U_S = 12 V corresponde a uma carga de 0 Ω.

R_B Carga máxima permitida no circuito de alimentação, por ex., indicador, registador ou resistência de potência.

Figura 4: Alimentação de energia na zona 2, proteção contra explosão, não emissor de faíscas

Alimentação de energia / saída de corrente / saída HART®, Modbus®	
Terminais HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Terminais Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_S	HART: 45 V, Modbus: 30 V
Zona 2:	T_{amb} = –40 até xx °C*
Zona 22:	T_{amb} = –40 até 75 °C
Caixa:	TIPO 4X

* A temperatura xx °C depende da classe de temperatura T_{class}

Alimentação de energia / PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus®	
Terminal de bus de campo	BUS CONNECTION + / BUS CONNECTION –
U_M	Corrente contínua de 45 V
Zona 2:	T_{amb} = –40 até xx °C* Instrumento de campo FISCO, FF-816
Zona 22:	T_{amb} = –40 até 75 °C Instrumento de campo FISCO, FF-816
Caixa:	TIPO 4X

* A temperatura xx °C depende da classe de temperatura T_{class}

Saída binária

Para aparelhos com comunicação HART®, Modbus®, PROFIBUS® FOUNDATION Fieldbus®.

A saída binária é executada como optoacoplador ou como contacto NAMUR (conforme DIN 19234).

- Com um contacto NAMUR fechado, a resistência interna é de aprox. 1000 Ω.
- Com um contacto aberto, a resistência interna é > 10 kΩ.

Em caso de necessidade, a saída binária pode ser comutada para optoacoplador.

- NAMUR com amplificador-comutador de corte
- Saída binária Ex nA: U_B = 16 até 30 V, I_B = 2 até 30 mA

Saída digital	
Terminais de ligação	SAÍDA BINÁRIA 1+ / SAÍDA BINÁRIA 4–
U_M	45 V
T_{amb} = –40 até 75 °C*	

*Ver gamas de temperatura em **Dados de temperatura** na página 13

Entrada analógica

Entrada analógica	
Terminais de ligação	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb} = –40 até 75 °C	

Condições especiais

- Se o tipo de proteção contra ignição do aparelho **não** tiver sido indicado pelo fabricante na placa de características, o operador deve, quando da instalação do aparelho, identificar **claramente** o tipo de proteção contra ignição na placa de características!
- A superfície pintada é carregada de forma eletroestática. Se a superfície pintada de encontrar relativamente livre de impurezas como sujidade, pó ou óleo e a humidade relativa do ar for > 30%, esta pode tornar-se uma fonte de ignição.
- Devem ser observados os avisos para evitar a ignição em áreas potencialmente explosivas devido a descargas eletrostáticas de acordo com PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1!
- É necessário assegurar que a sobretensão está limitada a 140% da tensão de operação máxima de 45 V.

Proteção contra sobretensões

O cliente deve fornecer uma proteção externa contra sobretensões para os aparelhos.

É necessário garantir que a sobretensão está limitada a 140% (HART: 63 V DC, Modbus: 42 V DC) da tensão operacional máxima U_S.

Dados de temperatura

Gamas de temperaturas operacionais

A temperatura ambiente e temperatura da substância a medir máximas permitidas dependem uma da outra e da classe de temperatura.

- A gama de temperatura ambiente T_{amb} é de −40 até 85 °C (−40 até 185 °F).
- A gama de temperatura da substância a medir T_{medium} é de −200 até 400 °C (−328 até 752 °F).

Aparelhos sem visor LCD e com comunicação HART® / Modbus®

Classe de temperatura	T_{amb} máx.	T_{medium} máx.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Aparelhos sem visor LCD, código de encomenda L1 e comunicação HART® / Modbus®

Classe de temperatura	$T_{amb.}$ máx.	T_{medium} máx.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

Aparelhos com visor LCD, código de encomenda L2 e comunicação HART® / Modbus®

Classe de temperatura	$T_{amb.}$ máx.	T_{medium} máx.
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Aparelhos com comunicação PROFIBUS® / FOUNDATION Fieldbus®

Classe de temperatura	T_{amb} máx.	T_{medium} máx.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

... 2 Utilização em zonas sujeitas a explosão

Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de proteção contra ignição "com segurança intrínseca / Intrinsically safe"

Apenas em aparelhos com comunicação HART®-, PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus®
(código de encomenda “Sinal de saída H1, H5, P1 ou F1”)!

Identificação Ex

ATEX / IECEx

ATEX – Código de encomenda “Proteção contra explosão: A4, B8, B9”	
Certificado de exame de tipo:	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(para aparelhos com PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)	

IECEx – Código de encomenda “Proteção contra explosão: N2, N8, N9”	
Certificado de conformidade:	IECEx FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(para aparelhos com PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)	
Para parâmetros elétricos, ver certificado IECEx FME 13.0004X	

Homologação FM para EUA e Canadá

Homologação FM para EUA e Canadá – Código de encomenda “Proteção contra explosão: F4, F8, F9”	
IS Control Drawing:	3KXF065215U0109
IS/S. Intrinseque (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
Cl I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(para aparelhos com PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)	

NEPSI (China)

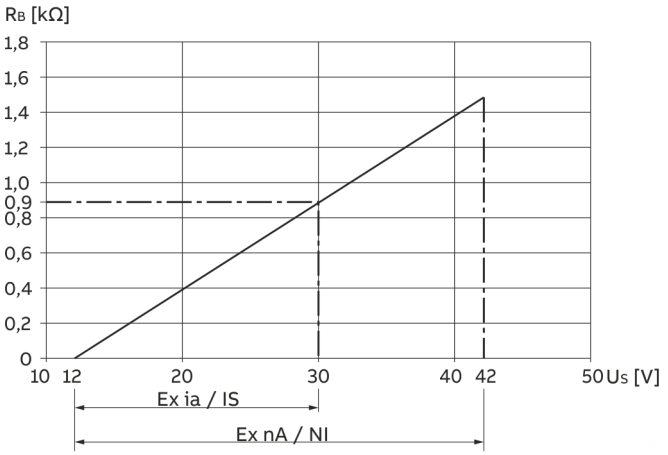
NEPSI – Código de encomenda “Proteção contra explosão: S6, S8, S9”
Ex ia IIC T4 to T6 Ga
Ex iaD 20 T85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816
(para aparelhos com PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
Para parâmetros elétricos, ver certificado GYJ14.1088X

Dados elétricos e de temperatura

Os símbolos utilizados neste capítulo têm o seguinte significado

Abreviatura	**Descrição**
U_S	Tensão de alimentação do aparelho (U_{Supply})
U_M	Tensão máxima permitida ($U_{Maximum}$)
R_B	Resistência da carga
I_{max}	Corrente máxima permitida ($I_{Maximum}$)
P_i	Potência máxima permitida dos aparelhos ligados
C_i	Capacidade interna máxima permitida dos aparelhos ligados
L_i	Indutância máxima permitida dos aparelhos ligados

Alimentação de energia



A tensão U_S = 12 V corresponde a uma carga de 0 Ω.

R_B Carga máxima permitida no circuito de alimentação, por ex., indicador, registador ou resistência de potência.

Figura 5: Alimentação de energia na zona 0, 1, 20, 21 – proteção Ex “Segurança intrínseca”

Alimentação de energia / saída de corrente / saída HART®	
Terminais de ligação	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Zona 0:	T_{amb} = −40 até 85 °C*
U_M	30 V
I_{max}	Consultar **Tabelas de valores limite** na página 16
P_i	
C_i	13 nF com opção de indicador L1
	17 nF com todas as restantes opções
L_i	10 µH
Zona 20:	T_{amb} = −40 até 85 °C*

*Ver gamas de temperatura em **Tabelas de valores limite** na página 16

Alimentação de energia e saída PROFIBUS PA® / saída FOUNDATION Fieldbus®	
Terminais de ligação	BUS CONNECTION+ / BUS CONNECTION–
Zona 0:	Instrumento de campo FISCO, FF-816
	$T_{amb.}$ = –40 até 85 °C*
U_M	24 V para FF-816,
	17,5V para FISCO
I_{max}	Consultar **Tabelas de valores limite** na página 16
P_i	1,2 W para FF-816,
	5,32 W para FISCO
C_i	5 nF
L_i	10 µH

*Ver gamas de temperatura em **Tabelas de valores limite** na página 16

Saída binária

A saída binária é executada como optoacoplador ou como contacto NAMUR (conforme DIN 19234).

- Com um contacto NAMUR fechado, a resistência interna é de aprox. 1000 Ω.
- Com um contacto NAMUR aberto, a resistência interna é > 10 kΩ.

Em caso de necessidade, a saída binária pode ser comutada para optoacoplador.

- NAMUR com amplificador-comutador de corte
- Saída binária: Ex ia: U_i = 30 V DC

Saída digital	
Terminais de ligação	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
Zona 0:	
U_{max}	30 V
I_{max}	30 mA
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zona 20:	T_{amb}= –40 até 85 °C*

Entrada analógica	
Terminais de ligação	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
Zona 0:	
U_{max}	Consultar **Tabelas de valores limite** na página 16
I_{max}	
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zona 20:	T_{amb}= –40 até 85 °C*

*Ver gamas de temperatura em **Tabelas de valores limite** na página 16

Condições especiais

- Se o tipo de proteção contra ignição do aparelho **não** tiver sido indicado pelo fabricante na placa de características, o operador deve, quando da instalação do aparelho, identificar **claramente** o tipo de proteção contra ignição na placa de características!
- A superfície pintada é carregada de forma eletroestática. Se a superfície pintada de encontrar relativamente livre de impurezas como sujidade, pó ou óleo e a humidade relativa do ar for > 30%, esta pode tornar-se uma fonte de ignição.
- Devem ser observados os avisos para evitar a ignição em áreas potencialmente explosivas devido a descargas eletrostáticas de acordo com PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1!
- Em aparelhos com a opção de encomenda "**Material da caixa / conexão do cabo – A1 ou B1**" a caixa do transdutor é de alumínio e pode representar uma fonte de ignição devido à formação de faíscas geradas por atrito mecânico ou impacto.
  - Durante os trabalhos nos aparelhos, utilize apenas ferramentas aprovadas para o trabalho com alumínio em áreas potencialmente explosivas.
  - Evitar atrito mecânico e impacto em componentes de alumínio.

Aparelhos com proteção CEM avançada

No caso de aparelhos com o código de encomenda "**Equipamento opcional para aparelhos – G4**", os circuitos elétricos devem ser conectados ao aparelho através de barreiras de segurança isoladas galvanicamente.

Aparelhos com saída PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus®

- No caso de aparelhos em modelo separado, o bus de campo deve ser conectado ao aparelho através de barreiras de segurança isoladas galvanicamente.
- A alimentação de energia, a saída binária, bem como a entrada analógica devem ser consideradas como circuitos elétricos de segurança intrínseca separados.
  Se a alimentação de energia, a saída binária e a entrada analógica forem instaladas num cabo multicondutor, a montagem e instalação do cabo deve cumprir as regras aplicáveis a circuitos elétricos de segurança intrínseca separados.

... 2 Utilização em zonas sujeitas a explosão

... Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de proteção contra ignição "com segurança intrínseca / Intrinsically safe"

Tabelas de valores limite

Gamas de temperaturas operacionais

- A gama de temperatura ambiente T_{amb} do aparelho é de −40 até 85 °C.
- A gama de temperatura da substância a medir T_{medium} é de −200 até 400 °C.

Aparelhos sem visor LCD

Aparelhos com o código de encomenda “Sinal de saída – H1, H5 e M4”

Classe de temperatura	T_{amb} máx.	U_M	I_{max}	P_i máx	T_{medium} máx.
Alimentação de energia, saída de corrente / saída HART, entrada analógica					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Saída digital					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Consoante os dados elétricos do separador de alimentação integrado

Aparelhos com visor LCD, código de encomenda L1

Aparelhos com o código de encomenda “Sinal de saída – H1, H5 e M4”

Classe de temperatura	T_{amb} máx.	U_M	I_{max}	P_i máx	T_{medium} máx.
Alimentação de energia, saída de corrente/saída HART, entrada analógica					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Saída digital					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Consoante os dados elétricos do separador de alimentação integrado

... 2 Utilização em zonas sujeitas a explosão

... Zona 0, 1, 20 , 21 - Tipo de proteção contra ignição "com segurança intrínseca / Intrinsically safe"

Aparelho com visor LCD, código de encomenda L2 (operação através do painel dianteiro)
Aparelhos com o código de encomenda “Sinal de saída – H1, H5 e M4”

Classe de temperatura	T_{amb} máx.	U_{Mx}	I_{max}	P_i máx	T_{medium} máx.
Alimentação de energia, saída de corrente / saída HART, entrada analógica					
T4*	≤ 60 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T4*	≤ 60 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Saída digital					
T4	≤ 60 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Consoante os dados elétricos do separador de alimentação integrado

Aparelhos com o código de encomenda “Sinal de saída – P1 e F1”

Classe de temperatura	T_{amb} máx.	U_M	I_{max}	P_i máx	T_{medium} máx.
Alimentação de energia					
T4	≤ 85 °C				90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C				90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Saída digital					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Entrada analógica					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Consoante os dados elétricos do separador de alimentação integrado

... 2 Utilização em zonas sujeitas a explosão

Tipo de proteção contra ignição "blindagem à prova de pressão / Flameproof enclosure" – Zona 1, 21

Identificação Ex

ATEX / IECEx

ATEX	
Código de encomenda	A9, B9
Certificado de exame de tipo	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) Tensão de alimentação 42 V DC), Um: 45 V	

IECEx	
Código de encomenda	N3, N9
Certificado de conformidade	IECEx FME 13.0004X
Ex db ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) Tensão de alimentação 42 V DC), Um = 45 V	

Homologação FM para EUA e Canadá

Homologação FM para EUA e Canadá	
Código de encomenda	F1, F9
XP-IS (EUA) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG XP-IS (Canadá) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG CL I, ZONA 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C TYPE 4X Tamb = 75 °C „Dual seal device“	

NEPSI (China)

NEPSI	
Código de encomenda	S1, S9
Ex d ia IIC T6 Gb / Ga	
DIP A21 Ta 85 °C	
Para parâmetros elétricos, ver certificado GYJ14.1088X	

Dados elétricos e de temperatura

Os símbolos utilizados neste capítulo têm o seguinte significado

Abreviatura	**Descrição**
U_S	Tensão de alimentação do aparelho (U_{Supply})
U_M	Tensão máxima permitida ($U_{Maximum}$)
R_B	Resistência da carga

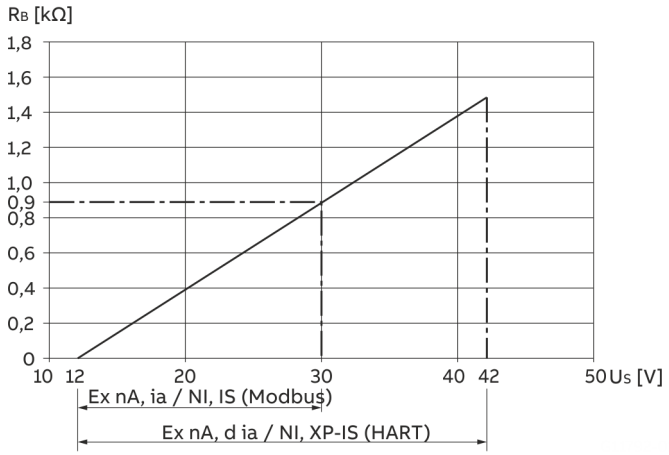
Alimentação de energia

Ex d ia Gb/Ga:

U_S= 12 até 42 V DC

Aviso

- A alimentação de energia e a saída binária apenas podem ser operadas com segurança intrínseca ou sem segurança intrínseca. Não é permitida uma combinação de ambas.
- Em circuitos elétricos com segurança intrínseca deve ser montada uma compensação de potência ao longo do percurso deste circuito elétrico.



A tensão U_S = 12 V corresponde a uma carga de 0 Ω.

R_B Carga máxima permitida no circuito de alimentação, por ex., indicador, registador ou resistência de potência.

Figura 6: Alimentação de energia na zona 1, proteção contra explosão

Alimentação de energia / saída de corrente / saída HART®, Modbus®	
Terminais HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Terminais Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_M	HART: 45 V, Modbus: 30 V
T_{amb}	–40 até 75 °C

Saída binária

A saída digital é executada como optoacoplador ou como contacto NAMUR (conforme DIN 19234).

- Com um contacto NAMUR fechado, a resistência interna é de aprox. 1000 Ω.
- Com um contacto NAMUR aberto, a resistência interna é > 10 kΩ.

Em caso de necessidade, a saída binária pode ser comutada para optoacoplador.

- NAMUR com amplificador-comutador de corte
- Saída binária: Ex d ia: U_M = 45 V

Saída digital	
Terminais de ligação	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
U_M	45 V
T_{amb}	–40 até 75 °C

Entrada analógica

Entrada analógica	
Terminais de ligação	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb}	–40 até 75 °C

Condições especiais

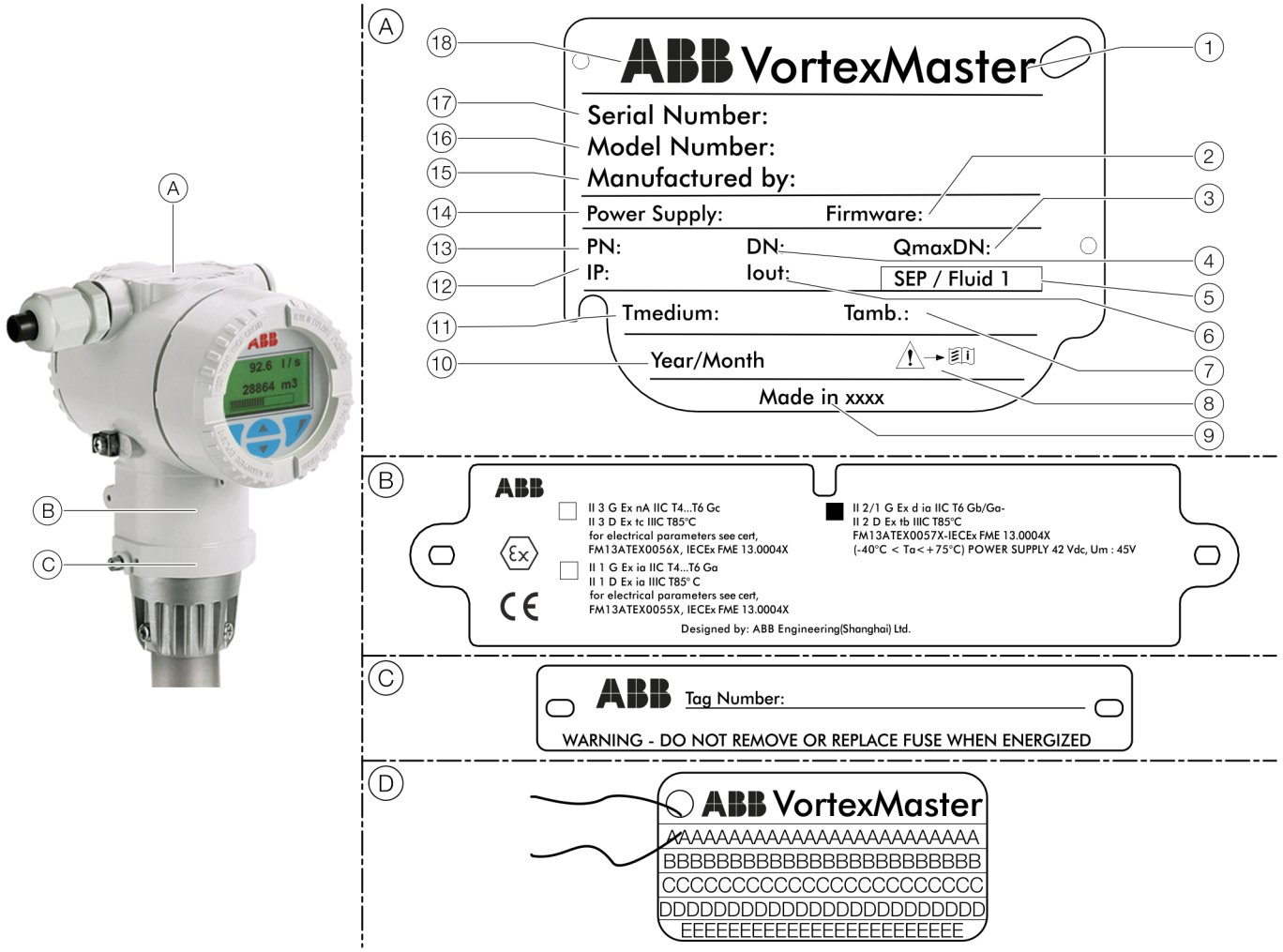
- Se o tipo de proteção contra ignição do aparelho **não** tiver sido indicado pelo fabricante na placa de características, o operador deve, quando da instalação do aparelho, identificar **claramente** o tipo de proteção contra ignição na placa de características!
- A superfície pintada é carregada de forma eletroestática. Se a superfície pintada de encontrar relativamente livre de impurezas como sujidade, pó ou óleo e a humidade relativa do ar for > 30%, esta pode tornar-se uma fonte de ignição.
- Devem ser observados os avisos para evitar a ignição em áreas potencialmente explosivas devido a descargas eletrostáticas de acordo com PD CLC/TR 60079-32-1 e IEC TS 60079-32-1!
- Em aparelhos com a opção de encomenda “Material da caixa / conexão do cabo – A1 ou B1” a caixa do transdutor é de alumínio e pode representar uma fonte de ignição devido à formação de faíscas geradas por atrito mecânico ou impacto.
  - Durante os trabalhos nos aparelhos, utilize apenas ferramentas aprovadas para o trabalho com alumínio em áreas potencialmente explosivas.
  - Evitar atrito mecânico e impacto em componentes de alumínio.

Reparação

Aparelhos com o tipo de proteção "blindagem à prova de pressão / Flameproof enclosure" estão equipados com juntas antideflagrantes.
Contactar a ABB antes de iniciar trabalhos de reparação.

3 Identificação do produto

Placa de características



- (A) Placa de características
- (B) Placa adicional com identificação Ex
- (C) Placa com identificação do ponto de medição (número Tag)
- (D) Placa suspensa em aço inoxidável com dados do cliente (opcional)
- (1) Nome do produto
- (2) Versão do firmware
- (3) Débito máximo com diâmetro nominal
- (4) Diâmetro nominal
- (5) Classificação do aparelho de pressão (SEP ou grupo de fluídos)
- (6) Saída de corrente
- (7) Temperatura ambiente máxima
- (8) Símbolo: Ler as instruções antes de utilizar
- (9) País de fabrico
- (10) Data de produção
- (11) Temperatura máxima da substância a medir
- (12) Tipo de proteção IP
- (M) Nível de pressão
- (14) Alimentação de energia
- (O) Endereço do fabricante
- (16) Número do modelo
- (17) Número de série
- (18) Ano de fabrico

Figura 7: Placas de características e de identificação (exemplos)

Aviso

Opcionalmente, o aparelho pode ser fornecido com uma placa suspensa (D) em aço inoxidável fixa por fio. A placa suspensa possui um texto personalizado do cliente, especificado aquando da encomenda, impresso a laser.
Este pode ter um máximo de 4 linhas e 32 carateres.

4 Transporte e armazenamento

Verificação

Imediatamente ao desempacotar o material, verificar os aparelhos quanto a possíveis avarias devido ao transporte incorrecto.
Avarias de transporte devem ser registadas na documentação de frete.
Reivindicar todos os direitos de indemnização dos prejuízos junto ao transportador, imediatamente, antes da instalação.

Transporte

⚠ PERIGO

Perigo de vida devido a cargas suspensas.
Em caso de cargas suspensas existe o perigo de queda da carga.
- É proibida a permanência sob cargas suspensas.

⚠ ATENÇÃO

Perigo de ferimento devido a deslizamento do aparelho.
O centro de gravidade do aparelho pode estar um pouco mais acima que os dois pontos de suspensão da correia de transporte.
- Assegurar que o aparelho não desliza ou roda durante o transporte.
- Apoiar o aparelho lateralmente durante o transporte.

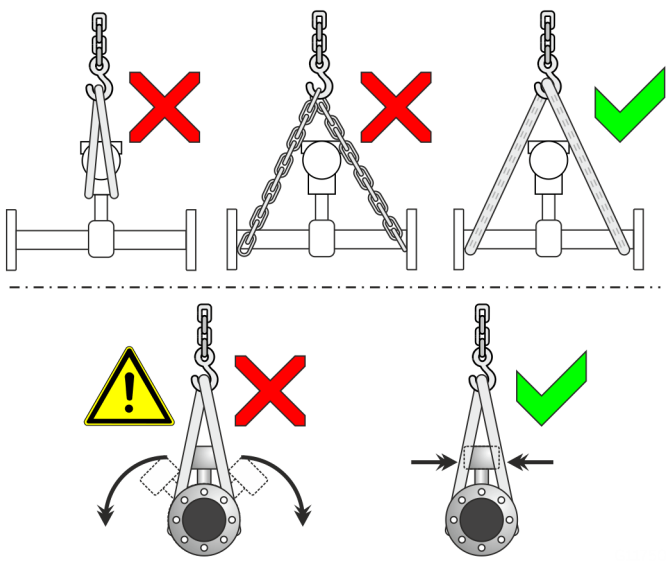


Figura 8: Instruções para transporte

Aparelhos de flange ≤ DN 300
- Para o transporte de aparelhos de flange inferiores a DN 350, utilizar correias de sustentação.
- Colocar as correias de sustentação em torno das duas conexões de processo para levantar o aparelho. Evitar correntes, pois estas podem danificar a caixa.

Aparelhos de flange > DN 300
- Em caso de transporte com um empilhador, a carcaça pode ser comprimida.
- Para o transporte, o aparelho de flange não deve ser elevado no meio da sua carcaça com uma empilhadora.
- Os aparelhos com flange não podem ser levantados pela caixa do transdutor ou pela caixa de ligação.
- Utilizar somente os olhais de suspensão embutidos no aparelho para elevar e colocar o aparelho na tubagem.

Armazenamento do aparelho

Para o armazenamento de aparelhos, ter em atenção os seguintes pontos:
- Armazenar o aparelho na embalagem original em local seco e sem pó.
- Ter em atenção as condições ambientais admissíveis para o transporte e o armazenamento.
- Evitar exposição direta ao sol de forma continuada.
- O tempo de armazenamento é, em princípio, ilimitado, mas valem as condições de garantia acertadas com o fornecedor na confirmação do pedido.

Condições ambientais
As condições ambientais para transporte e armazenamento do aparelho correspondem às condições ambientais aplicáveis à sua operação.
Ver **Condições ambientais** na página 29.

... 4 Transporte e armazenamento

Devolução de aparelhos

Para a devolução de aparelhos para reparação ou recalibração, utilizar a embalagem original ou um recipiente de transporte seguro apropriado.
Anexar ao aparelho o formulário de devolução (vide **Formulário de devolução** na página 84) devidamente preenchido.
Segundo a diretiva da UE para materiais perigosos, os proprietários de lixos especiais são responsáveis pela sua eliminação ou têm que observar os seguintes regulamentos:
Todos os aparelhos enviados à ABB têm de estar livres de qualquer material perigoso (ácidos, lixívias, soluções, etc.).

Endereço para devolução:
Por favor, entre em contacto com a central de assistência ao cliente (endereço na página 5) e informe-se sobre o ponto de serviço mais próximo.

5 Instalação

Instruções de segurança

⚠ PERIGO

Perigo de explosão ao utilizar o aparelho com a caixa do transdutor ou a caixa de ligação aberta!
Antes de abrir a caixa do transdutor ou a caixa de ligação, observar os seguintes pontos:

- Deve haver uma permissão para trabalho com fogo.
- Assegurar-se de que não há perigo de explosão.
- Antes de abrir, deve-se desligar a alimentação de energia e aguardar t > 2 minutos.

⚠ ATENÇÃO

Perigo de ferimentos devido às condições de processo.
As condições de processo, como p. ex. pressões e temperaturas elevadas, substâncias a medir tóxicas e agressivas, podem resultar em perigos durante os trabalhos no aparelho.

- Antes de quaisquer trabalhos no aparelho, assegurar-se de que as condições de processo não podem causar perigos.
- Se necessário, usar equipamento de proteção adequado durante os trabalhos no aparelho.
- Drenar e despressurizar o aparelho / a tubagem, deixar arrefecer e enxaguar, se necessário.

Condições de montagem

Informações gerais

Os caudalímetros do tipo Vortex ou Swirl podem ser montados em qualquer local do sistema de tubagem. No entanto, devem observar-se os seguintes requisitos de montagem:

- Cumprimento das condições ambientais.
- Cumprimento dos segmentos de alimentação e de avanço recomendados.
- O sentido do fluxo deve corresponder à seta do sensor.
- Cumprimento da distância mínima obrigatória para remoção do transdutor e substituição do sensor.
- Evitar as oscilações mecânicas da tubagem (vibrações), se necessário através de um suporte.
- O diâmetro interno do sensor e da tubagem devem ser idênticos.
- Evitar oscilações de pressão de sistemas de tubagem mais longos em caso de caudal zero através da interligação de válvulas de cunha.
- Atenuação de caudal alternado (pulsante) em caso de transporte através de bomba de pistões ou de compressores através dos respetivos dispositivos de amortecimento. A pulsação restante deve ser, no máximo, de 10%. A frequência do transportador não deve encontrar-se na faixa de frequência de medição do caudalímetro.
- As válvulas / válvulas de cunha devem normalmente ser dispostas no sentido do fluxo atrás do caudalímetro (normalmente: 3 × DN). Se o transporte da substância a medir for efetuado por bombas de pistões / bombas de pistões imersíveis ou por compressores [pressões com fluidos > 10 bar (145 psi)], podem ocorrer oscilações hidráulicas da substância a medir na tubagem se houver uma válvula fechada. Neste caso, a válvula tem de ser instalada no sentido de fluxo antes do caudalímetro. Se necessário, devem ser previstos dispositivos de amortecimento adequados (por ex., reservatório de ar).
- Ao medir fluidos, o sensor deve ser abastecido com a sustância a medir e não pode ficar vazio.
- Ao medir fluidos e gases, não pode ocorrer cavitação.
- A relação entre a temperatura da substância a medir e a temperatura ambiente deve ser observada (ver folha de dados).
- Com temperaturas elevadas da substância a medir > 150 °C (> 302 °F), o sensor deve ser montado de forma a que o transdutor ou as caixas de ligação fiquem de lado ou virados para baixo.

... 5 Instalação

... Condições de montagem

Trechos de alimentação e de avanço

SwirlMaster FSS430, FSS450

Devido ao princípio de funcionamento, o caudalímetro Swirl funciona praticamente sem segmentos de alimentação e avanço. As seguintes figuras indicam os trechos de alimentação e avanço para diversas instalações.

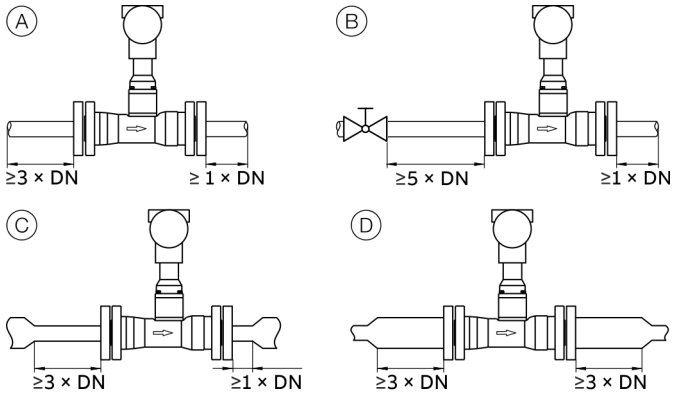


Figura 9: Tubos retos

Instalação	Trecho de avanço	Trecho de avanço
(A) Tubos retos	mín. 3 × DN	mín. 1 × DN
(B) Válvula antes do tubo de medição	mín. 5 × DN	mín. 1 × DN
(C) Redução do tubo	mín. 3 × DN	mín. 1 × DN
(D) Extensão do tubo	mín. 3 × DN	mín. 3 × DN

Para reduções traseiras com peças de transição do flange em conformidade com a DIN 28545 (α/2 = 8°) não são necessários segmentos de alimentação e avanço adicionais.

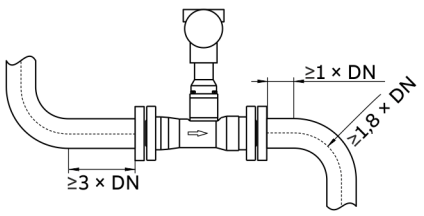


Figura 10: Segmentos de tubo com cotovelos de tubos

Instalação	Trecho de avanço	Trecho de avanço
Cotovelo de tubo simples antes e depois do tubo de medição	mín. 3 × DN	mín. 1 × DN

Se o raio de curvatura dos cotovelos de tubos simples e duplos antes e depois do aparelho for superior a 1,8 × DN, não são necessários segmentos de alimentação e avanço.

VortexMaster FSV430, FSV450

Para garantir a segurança total de funcionamento, o perfil de corrente do lado de entrada deve manter-se inalterado sempre que possível.

As seguintes figuras indicam os trechos de alimentação e avanço para diversas instalações.

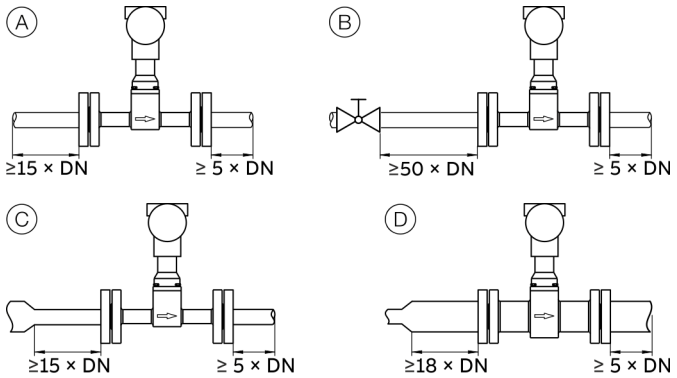


Figura 11: Tubos retos

Instalação	Trecho de avanço	Trecho de avanço
(A) Tubos retos	mín. 15 × DN	mín. 5 × DN
(B) Válvula antes do tubo de medição	mín. 50 × DN	mín. 5 × DN
(C) Redução do tubo	mín. 15 × DN	mín. 5 × DN
(D) Extensão do tubo	mín. 18 × DN	mín. 5 × DN

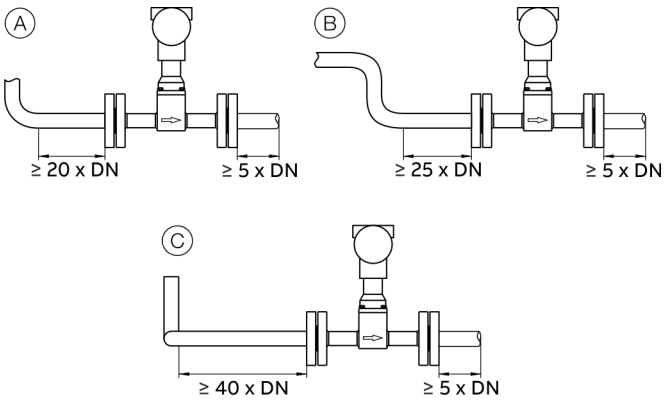


Figura 12: Segmentos de tubo com cotovelos de tubos

Instalação		Trecho de avanço	Trecho de avanço
(A)	Cotovelo de tubo simples	mín. 20 × DN	mín. 5 × DN
(B)	Cotovelo de tubo em forma de S	mín. 25 × DN	mín. 5 × DN
(C)	Cotovelo de tubo tridimensional	mín. 40 × DN	mín. 5 × DN

Prevenção de cavitação

Para evitar a cavitação, durante a medição de líquidos, é necessária uma sobrepressão estática (pressão posterior) por trás do aparelho. Esta pode ser estimada com base na seguinte equação:

$$p_1 \geq 1{,}3 \times p_2 + 2{,}6 \times \Delta p'$$

ρ_1	Sobrepressão estática por trás do aparelho (mbar)
ρ_2	Pressão do vapor do líquido à temperatura operacional (mbar)
$\Delta\rho'$	Queda de pressão, substância medida (mbar)

Montagem com temperaturas elevadas da substância a medir

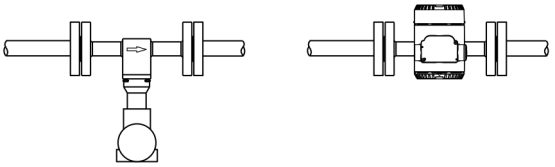
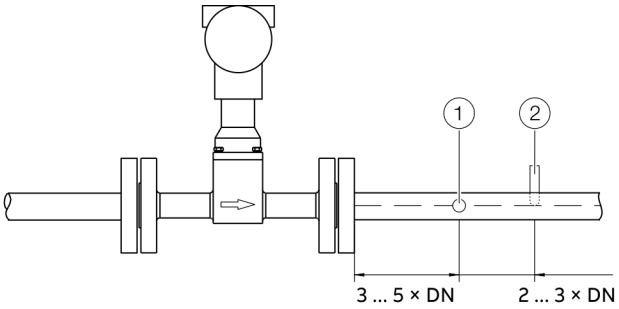


Figura 13: Montagem com temperaturas elevadas da substância a medir

Com temperaturas da substância a medir > 150 °C (> 302 °F), o sensor deve ser montado de forma a que o transdutor fique de lado ou virado para baixo.

Montagem de medição externa da temperatura e da pressão



(1) Local de medição de pressão (2) Local de medição da temperatura

Figura 14: Disposição dos locais de medição de pressão e temperatura

Opcionalmente, é possível equipar o caudalímetro com um Pt100 para medição direta da temperatura. Esta medição da temperatura permite, por ex., a monitorização da temperatura da substância em termos de vapor saturado em unidades de medição.
Se a compensação de pressão e temperatura ocorrer externamente (por ex.,com o microprocessador de caudal), os locais de medição devem ser instalados conforme descrito.

… 5 Instalação

… Condições de montagem

Montagem de mecanismos de atuação

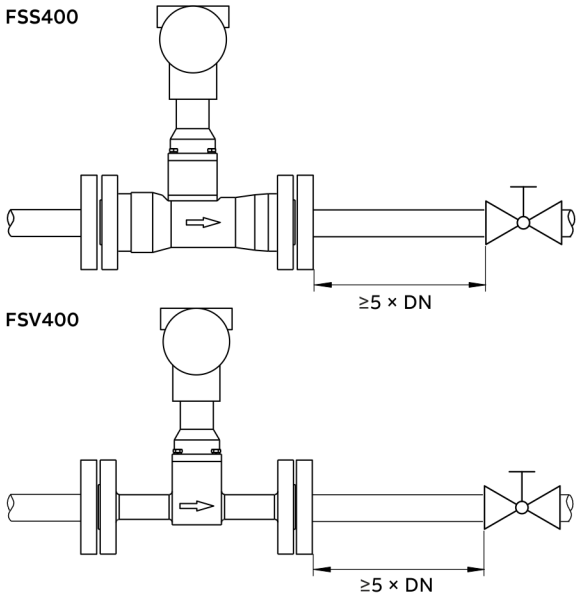
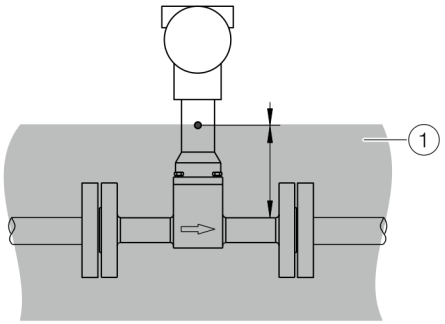


Figura 15: Montagem dos mecanismos de atuação

Os mecanismos de atuação e de regulação devem ser colocados por **trás** do caudalímetro com uma distância mínima de 5 × DN.
Se o transporte da substância a medir for efetuado por bombas de pistões / bombas de pistões imersíveis ou por compressores [pressões com fluidos > 10 bar (> 145 psi)], podem ocorrer oscilações hidráulicas da substância a medir na tubagem se houver uma válvula fechada.
Neste caso, a válvula tem de ser instalada no sentido de fluxo **antes** do caudalímetro.
Se necessário, devem ser previstos dispositivos de amortecimento adequados (por ex., reservatório de ar em caso de transporte através de compressores).

O **SwirlMaster FSS400** é especialmente indicado para estas disposições.

Isolamento do sensor



① Isolamento

Figura 16: Isolamento do tubo de medição

As tubagens podem ser isoladas até ao pequeno orifício na torre do sensor de medição.

AVISO

Aquecimento excessivo do transdutor
Um isolamento acima da gola do sensor de medição pode causar aquecimento excessivo do transdutor ou entrada de humidade no transdutor.

- Mesmo com o isolamento correto, o transdutor pode aquecer excessivamente se a temperatura ambiente no local de instalação do transdutor em combinação com uma temperatura média alta criar condições extremas.
- O operador deve estar ciente das condições ambientais e garantir que são tomadas medidas para evitar o aquecimento excessivo dos componentes do transdutor.

Utilização de sistemas de aquecimento de registo
Os sistemas de aquecimento de registo devem ser introduzidos nas seguintes condições:

- Se estiverem fixados diretamente na tubagem ou à volta da mesma.
- Caso exista isolamento da tubagem, se estiverem colocados dentro do isolamento (deve ser mantida a espessura de isolamento máxima indicada em Figura 16).
- Se a temperatura máxima do sistema de aquecimento de registo for inferior ou igual à temperatura máxima da substância a medir.

Aviso
Os requisitos de instalação conforme a norma EN 60079-14 devem ser cumpridos.
Deve ter-se em atenção que a introdução de sistemas de aquecimento de registo não afeta a proteção CEM do aparelho, nem provoca vibrações adicionais.

Condições ambientais

Temperatura ambiente

Conforme IEC 60068-2-78

Proteção contra explosão	Gama de temperatura ambiente T_{amb}	
	Padrão	Ampliado
Sem proteção Ex	−20 até 85 °C	−40 até 85 °C
	(−4 até 185 °F)	(−40 até 185 °F)
Ex ia, Ex nA	−20 °C < Ta < xx °C*	−40 °C < Ta < xx °C*
	(−4 °F < Ta < xx °F)*	(−40 °F < Ta < xx °F)*
Ex d ia, XP-IS	−20 até 75 °C	−40 até 75 °C
	(−4 até 167 °F)	(−40 até 167 °F)
IS, NI	−20 °C < Ta < xx °C*	−40 °C < Ta < xx °C*
	(−4 °F < Ta < xx °F)*	(−40 °F < Ta < xx °F)*

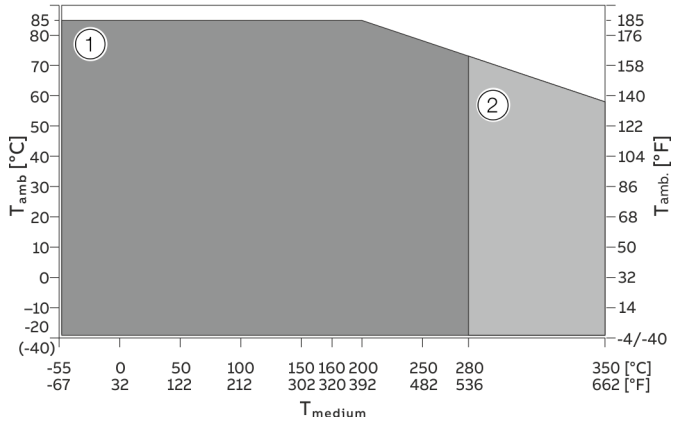
* A temperatura xx °C (xx °F) depende da classe de temperatura T_{class}

Humidade relativa

Execução	Humidade relativa
Padrão	Máximo 85 %, média anual ≤ 65 %

Gama de temperatura de substância medida

Execução	T_{medium}
Padrão	−55 até 280 °C (−67 até 536 °F)
Modelo para alta temperatura (opcional)	−55 até 350 °C (−67 até 662 °F)



(1) Gama de temperatura do modelo padrão (2) Gama de temperatura no modelo para alta temperatura (opcional)

Figura 17: Temperatura da substância a der medida T_{medium} consoante a temperatura ambiente $T_{amb.}$

Diretiva relativa a equipamentos sob pressão

Avaliação de conformidade de acordo com a categoria III, grupo de fluídos 1, gases.
Os materiais do tubo de medição devem ser resistentes à corrosão da substância medida.

Homologação CRN

Todas as versões do aparelho e opções de ligação têm uma homologação CRN sob o número “CRN 0F1209.xx”.
Para mais informações, contacte a ABB.

... 5 Instalação

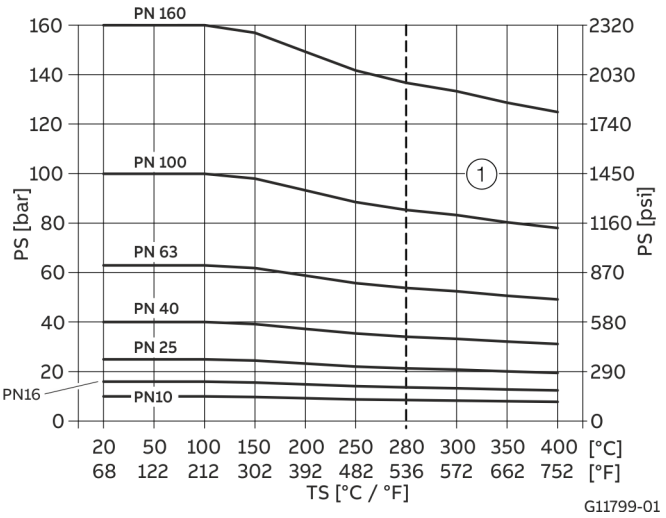
Esforço sobre o material

FSV430, FSV450

Aviso

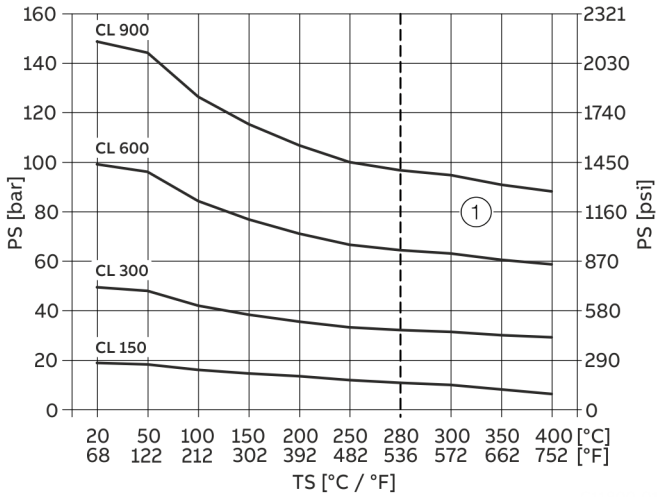
No caso de aparelhos do modelo padrão de alta temperatura com vedação do sensor em grafite, são aplicáveis valores de pressão máxima divergentes dos indicados nos diagramas. Para mais informações, por favor contacte a assistência técnica da ABB.

Aparelhos de flange



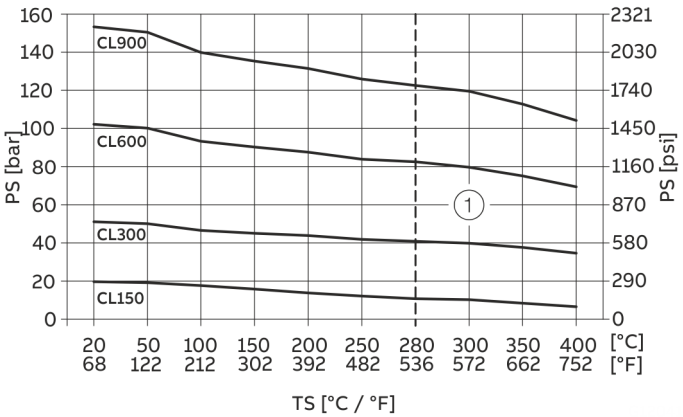
(1) Área para modelo padrão de alta temperatura

Figura 18: Conexão de processo flange DIN



(1) Área para modelo padrão de alta temperatura

Figura 19: Conexão de processo flange ASME (aço inoxidável)



(1) Área para modelo padrão de alta temperatura

Figura 20: Conexão de processo flange ASME (aço-carbono)

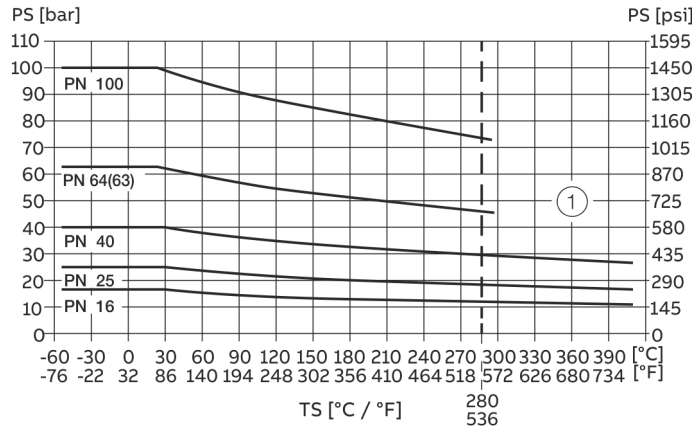
Flange asséptico

conforme DIN 11864-2

Diâmetro nominal	PS	TS [°C]
DN 25 a 40	25 bar (362,6 psi)	140 °C (284 °F)
DN 50, DN 80	16 bar (232,1 psi)	140 °C (284 °F)

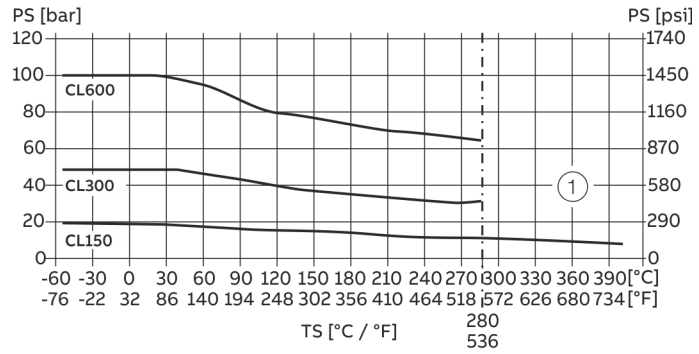
* na seleção de materiais vedantes adequados

Aparelhos de flange intermédio



① Área para modelo padrão de alta temperatura

Figura 21: Conexão de processo flange intermédio DIN



① Área para modelo padrão de alta temperatura

Figura 22: Conexão de processo flange intermédio ASME

FSS430, FSS450

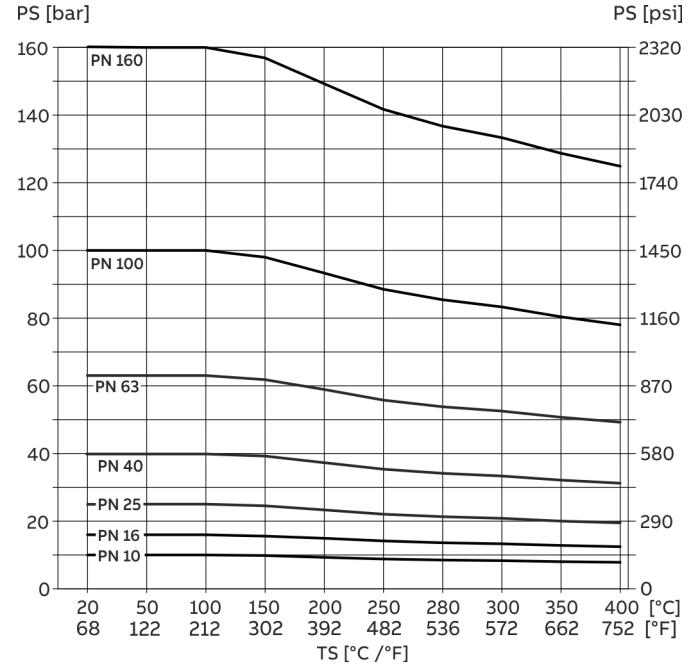


Figura 23: Conexão de processo flange DIN

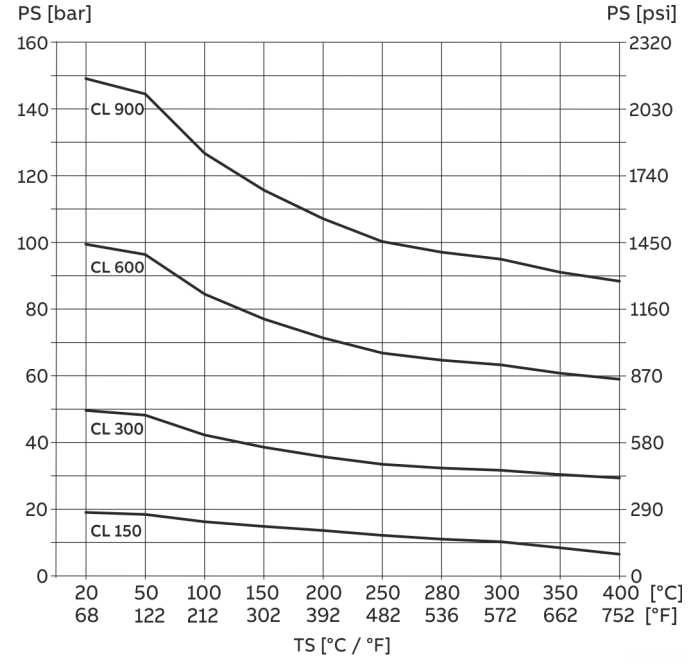


Figura 24: Conexão de processo flange ASME

... 5 Instalação

Instalação do sensor

Os seguintes pontos devem ser observados durante a montagem:

- Em aparelhos com modelos de construção independente deve ser respeitada a atribuição correta do sensor e transdutor.
- O sentido do fluxo deve corresponder à identificação, caso existente.
- O binário máximo deve ser respeitado em todas as ligações de flange.
- Montar os aparelhos sem tensão mecânica (torção, flexão).
- Montar aparelhos de flange intermédio com contraflanges alinhados em paralelo apenas com juntas de vedação apropriadas.
- Utilizar juntas de vedação fabricadas em material compatível com a substância a medir e a respetiva temperatura.
- As tubagens não podem exercer forças e binários inadmissíveis sobre o aparelho.
- Remover os bujões de fecho dos prensa-cabos somente durante a montagem dos cabos elétricos.
- Tenha em atenção o assento correto da junta de vedação da tampa da carcaça. Fechar cuidadosamente a tampa. Apertar bem os parafusos da tampa.
- Não expor o transdutor à irradiação solar direta, se necessário prever uma proteção solar.
- Para a escolha do local de montagem, ter em atenção que não pode haver penetração de humidade na caixa de ligação ou do transdutor.

Montagem do caudalímetro

O aparelho pode ser montado num local à escolha da tubagem, desde que sejam respeitadas as condições de montagem.

1. Posicionar o tubo de medição alinhado em paralelo e centrado entre as tubagens.
2. Inserir as juntas entre as superfícies de vedação.

Aviso

- Para se obter resultados ideais de medição, é preciso ter em atenção o ajuste centrado das juntas e do tubo de medição.
- As vedações não devem ficar salientes nas tubagens, para garantir um perfil de fluxo uniforme.

3. Inserir parafusos adequados nos furos.
4. Aplicar uma ligeira camada de massa nos pinos roscados.
5. Apertar as porcas em cruz, conforme mostra a ilustração a seguir. No primeiro ciclo, aplicar aprox. 50 %, no segundo ciclo, aprox. 80 %, e, somente no terceiro ciclo, aplicar o binário máximo.

Aviso

Os binários de aperto dos parafusos dependem, entre outros fatores, da temperatura e da pressão, bem como do material do parafuso e da junta de vedação. Os respetivos conjuntos de normas vigentes devem ser considerados.

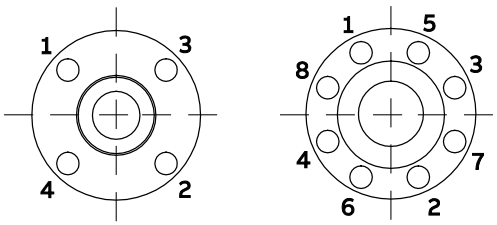
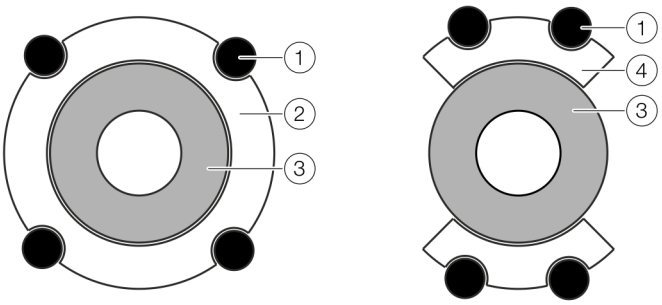


Figura 25: Sequência de aperto dos parafusos de flange

Centragem da versão com flange intermediário



① Pernos
② Anel de centragem
③ Tubo de medição (flange intermédio)
④ Segmento de centragem

Figura 26: Centragem do modelo com flange intermediário com anel e/ou segmento

A centragem do aparelho com flange intermediário (apenas FSV400) é efetuada no diâmetro exterior do corpo do sensor através dos respetivos pernos.
Dependendo da pressão nominal, podem ser encomendadas buchas adicionais para os pernos, um anel de centragem até DN 80 (3 in) e/ou segmento de centragem como acessórios.

Adaptação da posição do transdutor

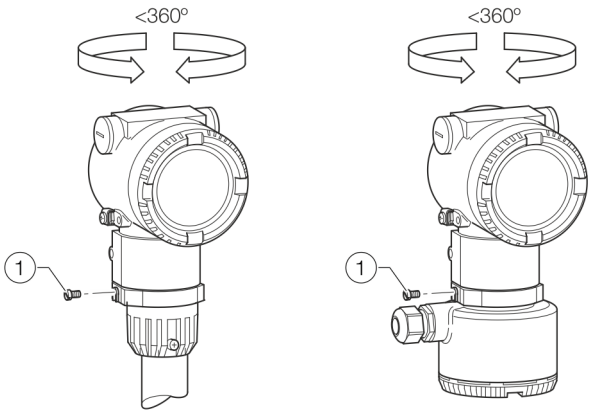
Rodar a caixa do transdutor

PERIGO

Perigo de explosão
Se os parafusos da caixa do transdutor estiverem soltos, a proteção contra explosão fica sem efeito.
- Apertar todos os parafusos da caixa do transdutor antes da colocação em funcionamento.

AVISO

Danificação de componentes!
- A caixa do transdutor não deve ser levantada sem retirar o cabo, caso contrário, o cabo poderá romper-se.
- A caixa do transdutor não deve ser rodada a mais de 360 graus.



① Parafuso de segurança

Figura 27: Rotação da caixa do transdutor

1. Desapertar o parafuso de segurança da caixa do transdutor com uma chave Allen de 4 mm.
2. Rodar a caixa do transdutor para a posição pretendida.
3. Apertar o parafuso de segurança.

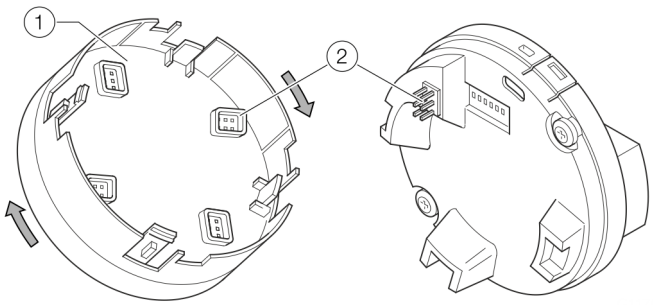
... 5 Instalação

... Adaptação da posição do transdutor

Rodar o visor LCD

⚠ ATENÇÃO

Perigo de ferimentos devido a componentes sob tensão!
Com a caixa aberta, a proteção contra contacto fica sem efeito e a proteção CEM é limitada.
- Antes de abrir a caixa, desligar a alimentação de energia.



① Visor LCD ② Conector de ficha

Figura28: Rodar visor LCD

Para uma melhor leitura e utilização do visor LCD, é possível rodá-lo a 90°.
1. Desaparafusar a tampa dianteira da caixa.
2. Puxar o visor LCD e encaixá-lo na posição pretendida.
3. Apertar manualmente a tampa dianteira da caixa.

AVISO

Afetação do grau de proteção IP!
O grau de proteção IP pode ser prejudicado por um posicionamento errado ou danificação da vedação do anel tórico.
- Ao fechar a tampa da carcaça, ter em atenção a posição correta da vedação do anel tórico.

Abrir e fechar a carcaça

⚠ PERIGO

Perigo de explosão ao utilizar o aparelho com a caixa do transdutor ou a caixa de ligação aberta!
Antes de abrir a caixa do transdutor ou a caixa de ligação, observar os seguintes pontos:
- Deve haver uma permissão para trabalho com fogo.
- Assegurar-se de que não há perigo de explosão.
- Antes de abrir, deve-se desligar a alimentação de energia e aguardar t > 2 minutos.

⚠ ATENÇÃO

Perigo de ferimentos devido a peças sob tensão.
O manuseio inadequado das ligações elétricas pode provocar choques elétricos.
- Antes de ligar o aparelho, desligar a alimentação de energia.
- Cumprir as normas e os regulamentos vigentes durante a ligação elétrica.

AVISO

Afetação do grau de proteção IP
- Antes de fechar a tampa da carcaça, verificar se a vedação do anel tórico está danificada e substituí-la, se necessário.
- Ao fechar a tampa da carcaça, ter em atenção a posição correta da vedação do anel tórico.

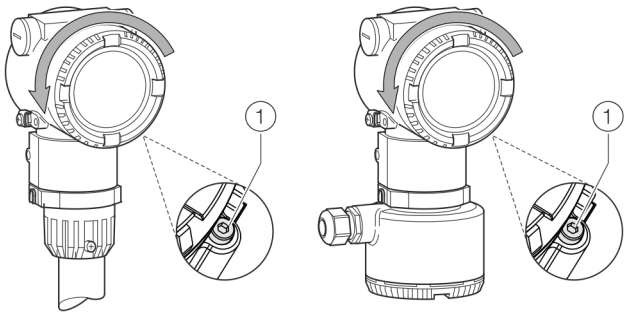


Figura 29: Bloqueio da tampa (exemplo)

Para abrir a caixa, soltar o bloqueio da tampa girando para dentro o parafuso de sextavado interno ①.
Depois de fechar a carcaça, bloquear a tampa da caixa girando para fora o parafuso de sextavado interno ①.

Aviso
Após algumas semanas, apenas é possível desaparafusar a tampa da caixa exercendo muita força.
Este efeito não é condicionado pela tecnologia da rosca, mas sim pelo tipo de vedação.

Aviso
No caso de visores LCD com controlo TTG (Through-The-Glass) através de teclas capacitivas, é necessário desligar brevemente a tensão do aparelho depois de fechar a tampa da caixa do transdutor. Desta forma, a sensibilidade das teclas é calibrada, garantindo a funcionalidade ideal das teclas.

6 Ligações eléctricas

Instruções de segurança

⚠ ATENÇÃO

Perigo de ferimentos devido a peças sob tensão.
O manuseio inadequado das ligações elétricas pode provocar choques elétricos.
- Antes de ligar o aparelho, desligar a alimentação de energia.
- Cumprir as normas e os regulamentos vigentes durante a ligação elétrica.

Nota
Na utilização do aparelho em áreas com perigo de explosão, observar os dados de ligação adicionais em **Utilização em zonas sujeitas a explosão** na página 6!

A ligação eléctrica só pode ser feita por pessoal qualificado autorizado e segundo os esquemas de conexão.
Observar as instruções acerca da ligação elétrica contidas no manual. Caso contrário, a classe de proteção IP do aparelho pode ser prejudicada.
Fazer a ligação à terra para o sistema de medição de acordo com os requisitos.

… 6 Ligações eléctricas

Cabo de sinal

Em aparelhos com modelos de construção independente, o transdutor e o sensor devem ser conectados com um cabo de sinal.

O sinal de cabo utilizado devem cumprir, no mínimo as seguintes especificações técnicas.

Especificação do cabo	
Impedância	70 até 120 Ω
Rigidez dielétrica	500 V
Diâmetro externo	6 a 12 mm (0,24 a 0,47 in)
Estrutura do cabo	3×2×0,75 mm^2, twisted pair
Secção transversal dos condutores	0,75 mm^2
Blindagem	Revestimentos em cobre com aprox. 85 % de cobertura
Gama de temperatura	Dependendo da aplicação, em caso de utilização em zonas potencialmente explosivas, seguir as indicações em **Resistência térmica dos cabos de ligação** na página 8.
Comprimento máximo do cabo de sinal	30 m (98 ft)

Recomendação de cabos

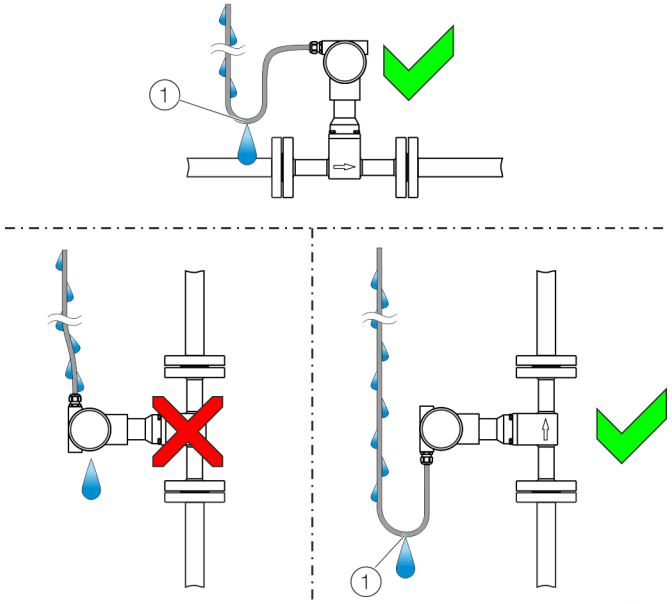
Para aplicações padrão, é recomendada a utilização do cabo de sinal ABB.

O cabo de sinal da ABB cumpre as especificações citadas acimas e pode ser utilizado sem restrições até uma temperatura ambiente de $T_{amb.}$ = 80 °C (176 °F).

Cabo de sinal ABB	**Número de encomenda**
5 m (16 ft), âmbito de fornecimento padrão	3KXF065068U0200
10 m (33 ft)	3KXF065068U0300
20 m (65 ft)	3KXF065068U0400
30 m (98 ft)	3KXF065068U0500

Instalação dos cabos de ligação

Ao instalar o cabo de ligação no sensor, prever um laço para escoamento da humidade.
No caso da montagem do sensor de medição, alinhar as entradas de cabos para baixo.
Se necessário, rodar a caixa do conversor de medição de forma correspondente.



① laço para escoamento

Figura 30: Instalação dos cabos de ligação

Prensa-cabos

A ligação elétrica é efetuada através de entradas de cabos com rosca NPT ½ in ou M20 × 1,5.

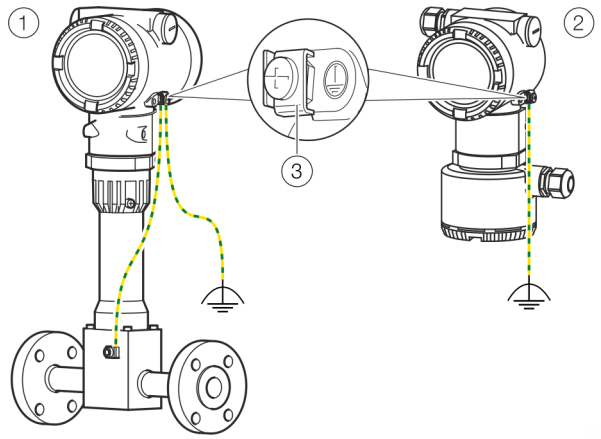
Entradas de cabos com rosca M20 × 1,5
Aparelhos com rosca M20 × 1,5 são fornecidos de fábrica com prensa-cabos e tampões de obturação instalados.

Aparelhos com roscas NPT ½ in
Os tampões de obturação de transporte fornecidos não garantem a classe de proteção IP 4X / IP 67 e a sua utilização não é permitida em atmosferas potencialmente explosivas.
Durante a instalação do aparelho, os tampões de obturação de transporte têm de ser substituídos por prensa-cabos ou tampões de obturação adequados.
A classe de proteção IP ou a proteção contra explosões necessária devem ser tidas em consideração ao selecionar os prensa-cabos ou os tampões de obturação!
Para poder garantir a classe de proteção IP 4X / IP 67, os prensa-cabos / tampões de obturação têm de ser aparafusados usando um vedante adequado.

Ligação à terra

AVISO

Prejuízo da medição
Prejuízo da medição por influências elétricas externas (interferências eletromagnéticas).
- Ligar o aparelho à terra como demonstrado a fim de evitar o prejuízo da medição por influências elétricas externas (interferências eletromagnéticas)



1. Modelo compacto e sensor em modelo de construção independente
2. Transdutor de medição em forma construtiva separada
3. Terminal de ligação à terra

Figura 31: Terminais de ligação à terra

Para a ligação à terra (PE) do transdutor ou ligação de um condutor de proteção existe uma ligação tanto no exterior da carcaça como no compartimento de ligação. Ambas as conexões foram interligadas galvanicamente.

A fim de evitar diferenças de potencial, recomenda-se uma ligação à terra em 3 pontos, como demonstrado em **Figura 31**.

Estes pontos de ligação podem ser utilizados se os regulamentos nacionais exigirem a ligação à terra ou a ligação de um condutor de proteção para o tipo de alimentação selecionado ou para tipo de proteção contra ignição utilizado.

1. Soltar os terminais de ligação à terra do transdutor ou da caixa do VortexMaster / SwirlMaster.
2. Introduzir o terminal para cabo tipo forquilha de ligação à terra entre as duas bandeiras metálicas nos terminais soltos.
3. Apertar bem os terminais de parafuso.

… 6 Ligações eléctricas

Aparelhos com comunicação HART®

Nota

O protocolo HART® é um protocolo sem segurança (no sentido dado pelas TI ou pela cibersegurança). Como tal, a aplicação pretendida deve ser avaliada antes da implementação, de modo a assegurar que este protocolo é adequado.

Saída de corrente / saída HART

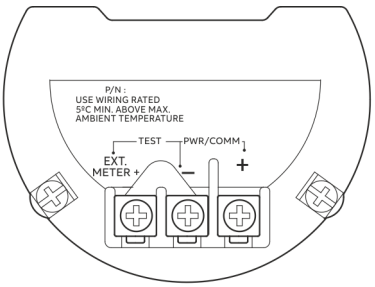


Figura 32: Terminais de ligação FSx430 (sem saída binária)

Terminal	Função / Observação
PWR/COMM +	Alimentação de energia, saída de
PWR/COMM –	corrente- / saída HART
EXT. METER	Não ocupado

Saída de corrente / saída HART, saída digital e entrada analógica

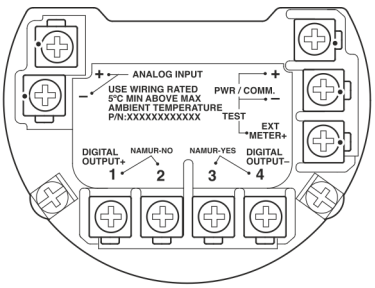


Figura 33: Terminais de ligação FSx450 ou FSx430 com saída binária

Terminal	Função / Observação
PWR/COMM +	Alimentação de energia, saída de corrente / saída
PWR/COMM –	HART
EXT. METER +	Saída de corrente 4 até 20 mA para visor externo
DIGITAL OUTPUT 1+	Saída digital, polo positivo
DIGITAL OUTPUT 2	Ponte após terminal 1+, saída NAMUR desativada
DIGITAL OUTPUT 3	Ponte após terminal 4-, saída NAMUR ativada
DIGITAL OUTPUT 4–	Saída digital, polo negativo
ANALOG INPUT +	Entrada analógica 4 até 20 mA para transdutor,
ANALOG INPUT –	por ex., para temperatura, pressão, etc.

Alimentação de energia

Aparelhos com comunicação HART®	
Terminais	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Tensão de alimentação	12 até 42 V DC
Ondulação residual	Maximal 5 % ou U_{SS} = ±1,5 V
Consumo de potência	< 1 W

U_{SS} Valor pico a pico da tensão

Saída de corrente/saída HART

Apenas em aparelhos com comunicação HART.

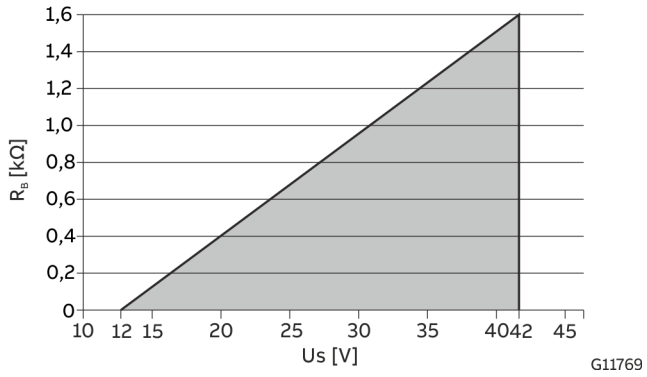
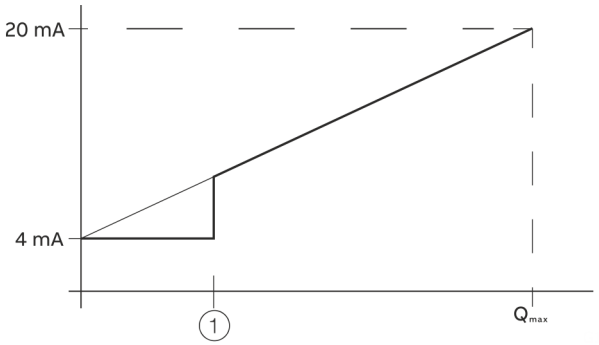


Figura 34: Diagrama de carga na saída de corrente; carga em função da tensão de alimentação

Aparelhos com comunicação HART®	
Terminais	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Carga mínima R_B	250 Ω
A carga R_B é calculada a partir da tensão de alimentação existente U_S e da corrente de sinal selecionada I_B:	
$R_B = U_S / I_B$	
R_B Resistência da carga	
U_S Tensão de alimentação	
I_B Signalstrom	

Supressão da quantidade mínima



(1) Quantidade mínima

Figura 35: Comportamento da saída de corrente

A saída de corrente comporta-se conforme descrito na imagem. Acima da quantidade mínima, a curva de corrente desenvolve-se em linha reta, em função do débito.

- Débito = 0, saída de corrente = 4 mA
- Débito = Q_{max}, saída de corrente = 20 mA

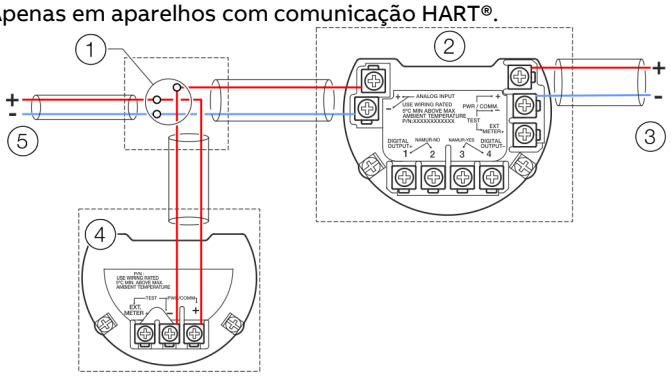
Com a supressão da quantidade mínima ativada, o débito abaixo da quantidade mínima é definido em 0 e a saída de corrente em 4 mA.

… 6 Ligações eléctricas

… Aparelhos com comunicação HART®

Entrada analógica 4 até 20 mA

Apenas em aparelhos com comunicação HART®.



① Pontos de terminais em caixas de derivação separadas
② VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
③ Alimentação de energia VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
④ Transdutor externo
⑤ Alimentação de energia do transdutor externo

Figura 36: Ligação de transdutores na entrada analógica (exemplo)

Entrada analógica 4 até 20 mA	
Terminais	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT–
Tensão operacional	16 até 30 V DC
Corrente de entrada	3,8 até 20,5 mA
Resistência aparente direta	90 Ω

Na entrada analógica é possível conectar um transdutor externo com saída de corrente de 4 até 20 mA:

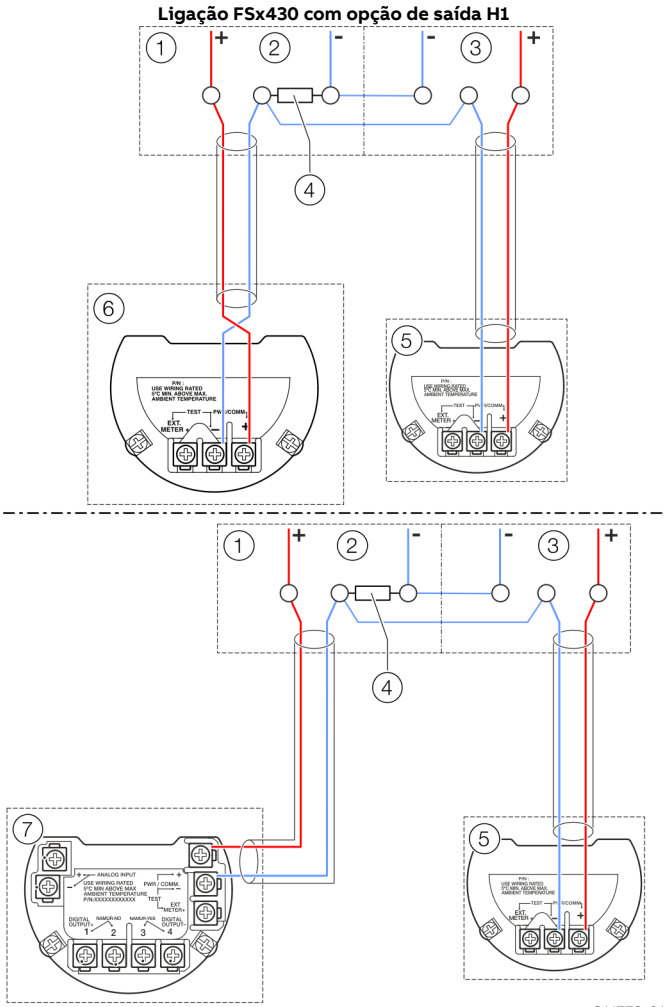
- Transdutor de pressão, p. ex. ABB Modelo 261 / 266
- Transdutor de temperatura
- Analisador de gás para o teor líquido de metano em biogás
- Densitómetro ou medidor de massa para um sinal de densidade

A entrada analógica pode ser configurada através de software:

- Entrada para a medição de pressão para a compensação da mesma para medir o caudal de gases e vapor.
- Entrada para a medição da temperatura de retorno para medição da energia.
- Entrada para o teor líquido de metano em biogás.
- Entrada para a medição de densidade para calcular o caudal mássico.

Comunicação HART® com transdutor externo

Apenas em aparelhos com comunicação HART®.



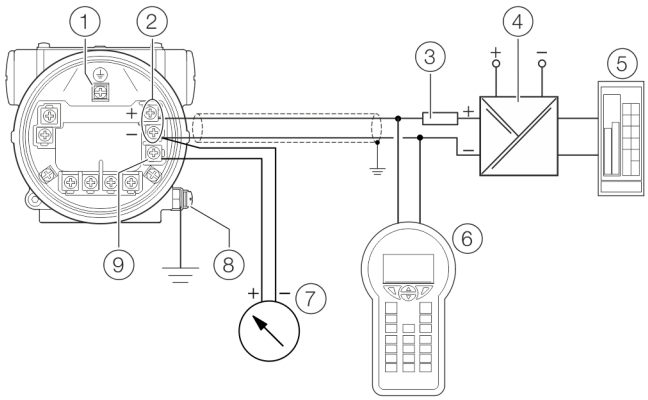
① Armário de distribuição
② Alimentação de energia
③ Alimentação de energia do transdutor externo
④ Resistência das cargas
⑤ Transdutor de pressão externo
⑥ FSx430 com opção de saída H1
⑦ FSx450 ou FSx430 com opção de saída H5

Figura 37: Ligação de transdutores com comunicação HART (exemplo)

Através da saída de corrente / HART (4 até 20 mA), é possível lugar um transdutor de pressão externo com comunicação HART. O transdutor externo tem de ser operado no modo Burst HART, por exemplo, o transdutor de pressão ABB modelo 266 ou modelo 261 com a opção de encomenda “P6 – modo Burst HART”. Desta forma, o transdutor do VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 apoia a comunicação HART até ao protocolo HART7.

Aviso
O VortexMaster / SwirlMaster não pode comunicar por HART com um sistema de gestão ou ferramenta de configuração enquanto o transdutor de pressão comunica em modo BURST, uma vez que o sinal BURST tem prioridade sobre a comunicação cíclica HART.

Exemplo de ligação comunicação HART®



1. Terminal de ligação à terra interno
2. Alimentação de energia, saída de corrente / saída HART
3. Resistência da carga
4. Alimentação de energia / separador de alimentação
5. CLP / DCS
6. Terminal handheld HART
7. Visor externo
8. Terminal de ligação à terra externo
9. Terminal de ligação para visor externo

Figura 38: Comunicação HART (exemplo)

Para a ligação da tensão de sinal / alimentação devem ser utilizados cabos trançados com secção transversal de ligação de 18 até 22 AWG / 0,8 até 0,35 mm^2 até um máximo de 1500 m (4921 ft) de comprimento. Para ligações mais compridas é necessária uma secção transversal de cabo de maior dimensão. No caso de cabos blindados, a blindagem só deve ser colocada de um lado (não em ambos lados).
Para a ligação à terra do transdutor também pode ser utilizado o respectivo terminal interno identificado.
O sinal de saída (4 até 20 mA) e a alimentação de energia são conduzidos através do mesmo par de cabos.
O transdutor funciona numa tensão de alimentação entre 12 até 42 V DC. Para aparelhos com tipo de proteção contra ignição "Ex ia, com segurança intrínseca" (homologação FM, CSA e SAA) não deve ser ultrapassada a tensão de alimentação de 30 V DC. Em alguns países, a tensão de alimentação máxima está limitada a valores inferiores. A tensão de alimentação permitida é indicada na placa de características do transdutor.

Aviso
As alterações da configuração são primeiro guardadas no Sensor Memory, se não existir nenhuma comunicação HART. A fim de guardar alterações em segurança, deve assegurar-se que, a comunicação HART foi terminada, antes de desligar o aparelho da rede.

… 6 Ligações eléctricas

… Aparelhos com comunicação HART®

O comprimento máximo do cabo depende da capacidade e da resistência totais e pode ser calculado através da seguinte fórmula.

$$L = \frac{65 \times 10^6}{R \times C} - \frac{Ci + 10000}{C}$$

L comprimento do cabo em metros

R resistência total em Ω

C capacidade do cabo

C_i capacidade interna máxima em pF do aparelho de campo HART no circuito elétrico

Evitar uma montagem de cabos juntamente com outros cabos de corrente (com carga indutiva, etc.), bem como uma montagem na proximidade de grandes equipamentos elétricos. É possível ligar o terminal portátil HART a qualquer ponto de ligação pretendido do circuito elétrico, desde que o circuito elétrico possua uma resistência mínima de 250 Ω. Com uma resistência inferior 250 Ω deve ser prevista uma resistência adicional para permitir a comunicação. O terminal portátil é ligado entre a resistência e o transdutor e não entre a resistência e a alimentação de energia.

Aparelhos com comunicação Modbus®

Nota

O protocolo Modbus® é um protocolo sem segurança (no sentido dado pelas TI ou pela cibersegurança). Como tal, a aplicação pretendida deve ser avaliada antes da implementação, de modo a assegurar que este protocolo é adequado.

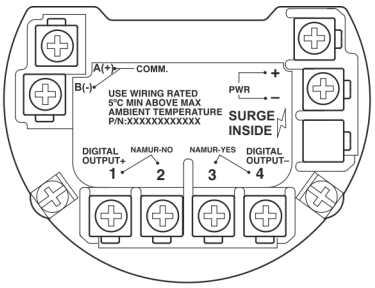


Figura 39: Terminais de ligação FSx430

Terminal de ligação	Função / Observação
PWR +	Alimentação de energia
PWR –	
A (+)	Interface Modbus RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT 1+	Saída digital, polo positivo
DIGITAL OUTPUT 2	Ponte após terminal 1+, saída NAMUR desativada
DIGITAL OUTPUT 3	Ponte após terminal 4–, saída NAMUR ativada
DIGITAL OUTPUT 4–	Saída digital, polo negativo

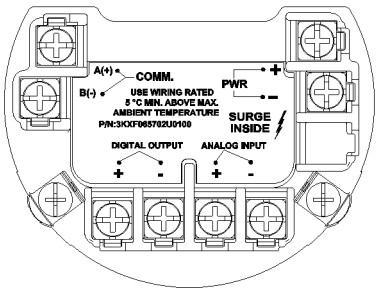


Figura 40: Terminais de ligação FSx450

Terminal de ligação	Função / Observação
PWR +	Alimentação de energia
PWR –	
A (+)	Interface Modbus RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT +	Saída digital, polo positivo
DIGITAL OUTPUT –	Saída digital, polo negativo
ANALOG INPUT +	Saída analógica, polo positivo
ANALOG INPUT -	Entrada digital, polo negativo

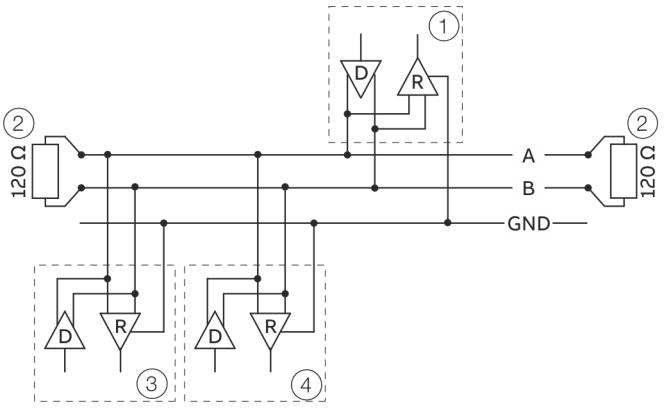
Alimentação de energia

Aparelhos com comunicação Modbus®	
Terminais	PWR + / PWR –
Tensão de alimentação	9 até 30 V DC
Ondulação residual	Maximal 5 % ou U_{SS} = ±1,5 V
Consumo de potência	< 1 W

U_{SS} Valor pico a pico da tensão

Comunicação Modbus

Através da utilização do protocolo Modbus, os aparelhos de diversos fabricantes podem trocar informações através do mesmo bus de comunicação sem que para tal seja necessário um aparelho de interface especial.
Numa linha Modbus é possível conectar até 32 aparelhos. Através de um repetidor, é possível aumentar a rede Modbus.



① Modbus-Master
② Resistência de ligação
③ Modbus-Slave 1
④ Modbus-Slave n até 32

Figura 41: Rede Modbus (exemplo)

Interface Modbus	
Configuração	Através da interface Modbus em combinação com o Asset Vision Basic (DAT200) e de um respetivo Device Type Manager (DTM)
Transmissão	Modbus RTU - RS485 Serial Connection
Velocidade de transmissão	1200, 2400, 4800, 9600 bps Configuração de fábrica: 9600 bps
Paridade	nenhuma, par, impar Configuração de fábrica: nenhuma
Tempo de resposta normal	< 100 milissegundos
Response Delay Time	0 até 200 milissegundos Configuração de fábrica: 50 milissegundos
Endereço do aparelho	1 a 247 Configuração de fábrica: 247
Register address offset	One base, Zero base Configuração de fábrica: One base

... 6 Ligações eléctricas

... Aparelhos com comunicação Modbus®

Especificação do cabo
O comprimento máximo permitido depende da taxa de transmissão, do cabo (diâmetro, capacidade, impedância característica), do número de cargas na cadeia de aparelhos e da configuração da rede (de 2- ou 4 fios).

- Com uma velocidade de transmissão de 9600 e uma secção transversal mínima de 0,14 mm^2 (AWG 26) o comprimento máximo será de 1000 m (3280 ft).
- Ao utilizar um cabo de quatro fios como cablagem de dois fios, o comprimento máximo deve passar para metade.
- As linhas de ramal devem ser curtas (máximo de 20 m (66 ft)).
- Ao utilizar um distribuidor com “n” ligações, cada derivação deve ter um comprimento máximo de 40 m (131 ft) dividido por “n”.

O comprimento máximo do cabo depende do tipo de cabo utilizado. Aplicam-se os seguintes valores orientativos:

- Até 6 m (20 ft):
  Cabo com blindagem padrão ou cabo de par trançado.
- Até 300 m (984 ft):
  Cabo de par trançado duplo com blindagem em folha completa e cabo de ligação à terra integrado.
- Até 1200 m (3937 ft):
  Cabo de par trançado duplo com blindagem em folha única e cabo de ligação à terra integrado. Exemplo: Belden 9729 ou equivalente.

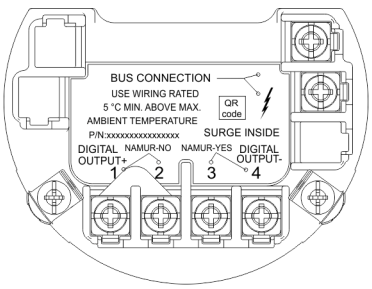
Podem ser utilizados cabos da categoria 5 para RS485-Modbus até um comprimento máximo de 600 m (1968 ft). Para os pares simétricos nos sistemas RS485 será preferível uma impedância característica superior a 100 Ω, sobretudo com uma velocidade de transmissão de 19200 ou mais.

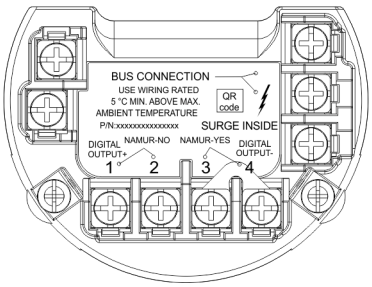
Aparelhos com comunicação PROFIBUS PA® ou FOUNDATION-Fieldbus®

Aviso

O protocolo PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® é um protocolo sem segurança (no sentido dado pelas TI ou pela cibersegurança). Como tal, a aplicação pretendida deve ser avaliada antes da implementação, de modo a assegurar que este protocolo é adequado.

Modelo standard





Modelo com proteção CEM aumentada de acordo com a NE21
(Código de encomenda "Acessórios opcionais do aparelho – G4")

Figura 42: Terminais de ligação

Terminal	Função / Observação
BUS CONNECTION	Alimentação de energia e saída PROFIBUS PA® /
BUS CONNECTION	interface FOUNDATION Fieldbus®
DIGITAL OUTPUT 1+*	Saída digital, polo positivo
DIGITAL OUTPUT 2*	Ponte após terminal 1+, saída NAMUR desativada
DIGITAL OUTPUT 3*	Ponte após terminal 4–, saída NAMUR ativada
DIGITAL OUTPUT 4–*	Saída digital, polo negativo

* Não disponível em aparelhos com comunicação FOUNDATION Fieldbus®.

Especificação do cabo

O cabo de Fieldbus para conectar os aparelhos um ao outro deve cumprir as seguintes especificações.

Resistência de loop R

15 até 150 Ω/km

Indutância L

0,4 até 1 µH/km

Capacitância C

80 até 200 nF/km

Comprimento do cabo

Cabo derivado: máximo 30 m
Cabo padrão: máximo 1 km

Ligação de bus

Passivo em ambas as extremidades do cabo principal de ligação bus
(Circuito RC R = 90 até 100 Ω, C = 0 até 2,2 µF)

Alimentação de energia

Aparelhos com comunicação PROFIBUS PA® ou FOUNDATION Fieldbus®	
Terminais	BUS CONNECTION
Tensão de alimentação	9 até 32 V DC
Consumo de energia	~ 10 até 20 mA

... 6 Ligações eléctricas

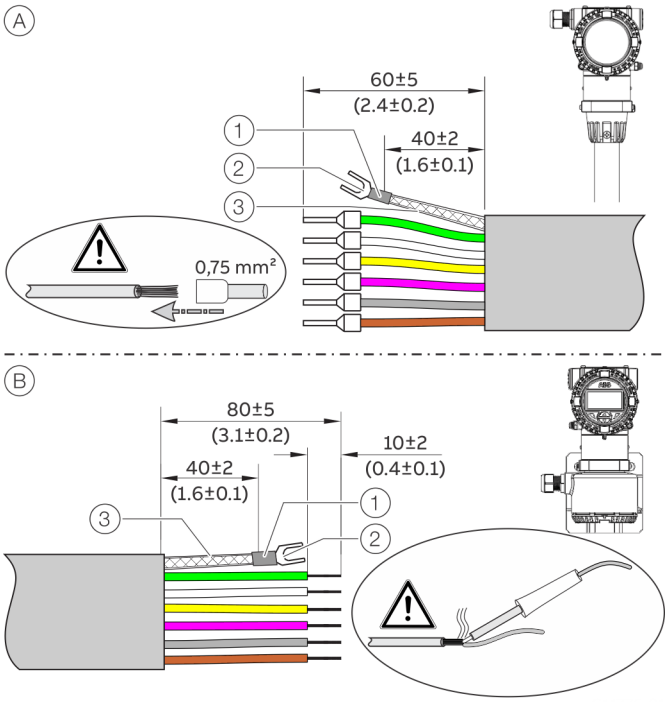
Ligação para modelos de construção independentes

AVISO

Função do aparelho restringida
Função do aparelho restringida devido à atribuição incorreta do sensor de medição e transdutor.
A atribuição correta pode ser identificada através do número de série na placa de características.
- Assegurar que o sensor de medição e o transdutor estão corretamente atribuídos.

O cabo de sinal liga o sensor ao transdutor. O cabo está firmemente conectado ao transdutor, mas pode ser desligado em caso de necessidade.
Durante a instalação do cabo de sinal, observar os seguintes pontos:
- Instalar o cabo de sinal entre o sensor de medição e o transdutor no caminho mais curto possível. Se necessário, cortar o cabo de sinal de forma correspondente.
- O comprimento máximo permitido do cabo é de 30 m (99 ft).
- Não colocar o cabo de sinal próximo de grandes máquinas elétricas e de elementos de comutação que possam gerar campos de fuga, impulsos de comutação e indução magnética. Se tal não for possível, colocar o cabo de sinal num tubo metálico e ligar o mesmo ao potencial de terra funcional.
- Executar todas as ligações de terminais de forma cuidadosa.
- Colocar os fios na caixa de ligação de modo a ficarem livres de vibrações.

Preparação do cabo de sinal
O cabo de sinal encontra-se disponível em quatro comprimentos padrão: 5 m (16,4 ft), 10 m (32,8 ft), 20 m (65,6 ft) e 30 m (98,4 ft). As extremidades do cabo já se encontram prontas para a instalação.



(A) Sensor de medição
(B) Transformador de medição
(1) Tubo retrátil Ø 4 mm, 10 mm de comprimento
(2) Terminal tipo forquilha
(3) Tubo retrátil Ø 2,3 mm, 40 mm de comprimento (blindagem)

Figura 43: Cabo de sinal, dimensões em mm (in.)

Também é possível adaptar o comprimento do cabo a uma determinada medida. Nesse caso, as extremidades dos cabos devem ser preparadas conforme descrito em Figura 43.
- Torcer a blindagem, cortar e isolar com tubo retrátil (3). Crimpar com um terminal tipo forquilha (2) adequado e isolar a crimpagem com um tubo retrátil (1).
- Equipar os fios do lado do sensor de medição com terminais para extremidades de fios (0,75 mm^2).
- Torcer e soldar os fios do lado do transdutor.

Ligação do cabo de sinal

⚠ PERIGO

Perigo de explosão ao utilizar o aparelho com a caixa do transdutor ou a caixa de ligação aberta!
Antes de abrir a caixa do transdutor ou a caixa de ligação, observar os seguintes pontos:

- Deve haver uma permissão para trabalho com fogo.
- Assegurar-se de que não há perigo de explosão.
- Antes de abrir, deve-se desligar a alimentação de energia e aguardar t > 2 minutos.

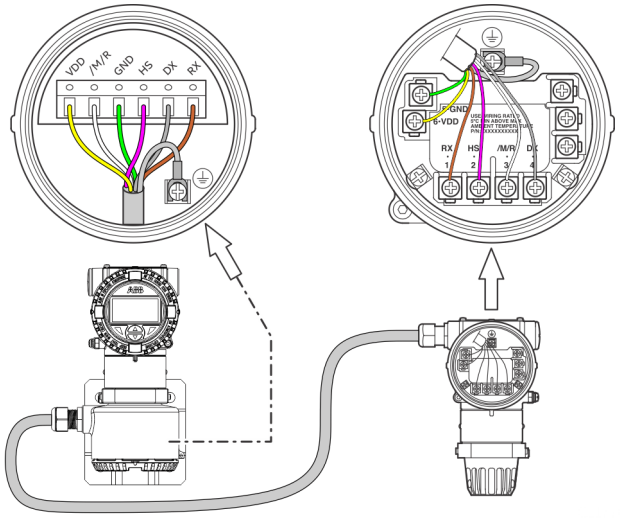


Figura 44: Esquema de ligações

Terminal	Cor / função
VDD	amarelo
/M/R	branco
GND	verde
HS	rosa
DX	cinzento
RX	castanho
⏚	Terminal de ligação à terra (terra funcional / blindagem)

Aviso
A blindagem do cabo de sinal também serve de ligação à terra funcional e deve ser conectada tanto do lado do sensor de medição como do transdutor.

1. Para a ligação elétrica do sensor de medição ao transdutor, utilizar o cabo de sinal ligado ao transdutor.
2. Desaparafusar as tampas das caixas de ligação no transdutor e no sensor de medição.
3. Preparar o cabo de sinal de acordo com as especificações (ver Figura 43).
4. Introduzir o cabo pelo prensa-cabo na caixa de ligação.
5. Apertar bem o prensa-cabo.
6. Ligar os fios nos respetivos terminais (ver Figura 44).
7. Ligar a blindagem do cabo de sinal ao terminal de ligação à terra com o terminal tipo forquilha.
8. Aparafusar e apertar manualmente as tampas das caixas de ligação no transdutor e no sensor de medição. Para tal, tenha em atenção o assento correto da junta da tampa.

7 Colocação em funcionamento

Instruções de segurança

⚠ PERIGO

Perigo de explosão ao utilizar o aparelho com a caixa do transdutor ou a caixa de ligação aberta!

Antes de abrir a caixa do transdutor ou a caixa de ligação, observar os seguintes pontos:

- Deve haver uma permissão para trabalho com fogo.
- Assegurar-se de que não há perigo de explosão.
- Antes de abrir, deve-se desligar a alimentação de energia e aguardar t > 2 minutos.

⚠ CUIDADO

Perigo de combustão devido a substâncias de medição quentes.

A temperatura de superfície no aparelho pode, dependendo da temperatura da substância de medição, ultrapassar 70 °C (158 °F)!

- Antes de trabalhar no aparelho, deve assegurar-se de que o aparelho arrefeceu o suficiente.

Informações gerais

A colocação em funcionamento do aparelho depende da execução da comunicação (HART®, Modbus® / PROFIBUS®, Foundation Fieldbus®).

A colocação em funcionamento divide-se entre uma parte geral e as informações dependentes do Fieldbus.

Colocação em funcionamento geral

Os seguintes capítulos referem-se à colocação em funcionamento geral:

- **Controlos a serem realizados antes da colocação em funcionamento** na página 49
- **Ligar a alimentação de energia** na página 49
- **Verificação e configuração dos ajustes básicos** na página 49

Para a colocação em funcionamento de aparelhos com comunicação HART® e Modbus®, ver Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®. na página 54.

Para a colocação em funcionamento de aparelhos com comunicação PROFIBUS® e FOUNDATION Fieldbus®, ver Aparelhos com comunicação PROFIBUS PA® ou FOUNDATION-Fieldbus® na página 73.

Saída digital

Não disponível em aparelhos com comunicação FOUNDATION Fieldbus®!

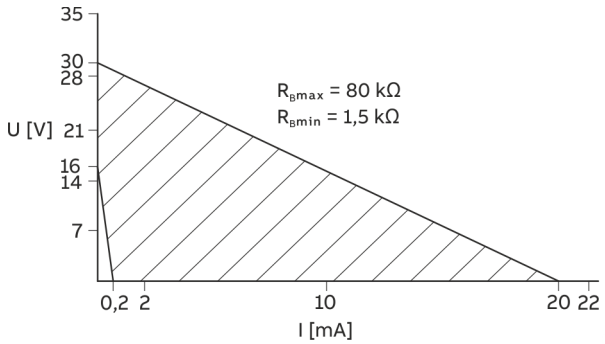
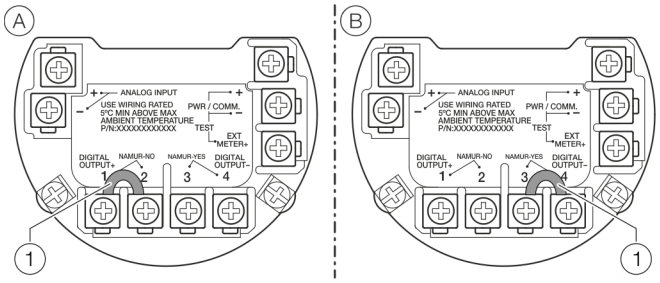


Figura 45: Área da corrente e tensão de saída externa

Saída digital	
Tensão operacional	16 até 30 V DC
Corrente de saída	máxima 20 mA
Resistência externa R_B	1,5 kΩ ≤ R_B ≤ 80 kΩ
Saída "fechada"	0 V ≤ U_{low} ≤ 2 V 2 mA ≤I_{low} ≤ 20 mA
Saída "aberta"	16 V ≤ U_{high} ≤ 30 V 0 mA ≤I_{high} ≤ 0,2 mA
Saída de impulsos	f_{max}: 10 kHz Amplitude dos impulsos: 0,05 até 2000 ms
Saída de frequência	f_{max}: 10,5 kHz
Funções de saída (configurável)	Saída de frequência, Saída de impulsos, Saída binária (ligar / desligar, p. ex. sinal de alarme)

Através do software, é possível configurar a saída digital para saída de alarme, frequência ou impulso.
É possível configurar a saída digital como saída de optoacoplador ou NAMUR através de uma ponte.



① Ponte

Figura 46: Configuração de hardware da saída digital

Configuração de saída	Ponte
Saída de optoacoplador	1–2
Saída NAMUR	3–4

Na configuração de fábrica é possível configurar a saída como saída de optoacoplador.

Aviso
O tipo de proteção contra ignição das saídas mantém-se inalterado, independentemente da configuração de saída.
Os aparelhos ligados na saída digital têm de cumprir os regulamentos Ex vigentes.

Controlos a serem realizados antes da colocação em funcionamento

Os seguintes pontos devem ser verificados antes da colocação em funcionamento:

- A alimentação de energia tem de estar desligada.
- A alimentação de energia tem de corresponder às especificações da placa de características.
- A cablagem correta de acordo com **Ligações eléctricas** na página 35.
- A ligação correta à terra de acordo com **Ligação à terra** na página 37.
- As condições ambientais correspondem aos valores dos dados técnicos.
- O sensor de medição deve ser montado num local menos sujeito a vibrações.
- A tampa da caixa e o bloqueio da tampa devem ser fechados antes de se ligar a alimentação de energia.
- Em aparelhos com modelos de construção independente deve ser respeitada a atribuição correta do sensor e transdutor.

Ligar a alimentação de energia

1. Ligar a alimentação de energia do aparelho.
   Após ligar a alimentação de energia, os dados de sistema em SensorMemory são comparados com os dados internos armazenados no transdutor.
   - Se os dados não são idênticos, é executado um ajuste automático dos dados de sistema.

- O caudalímetro está agora pronto a funcionar.
- O visor LCD exibe a indicação do processo.

Verificações após ativação da alimentação de energia
Os seguintes pontos devem ser verificados após a colocação em funcionamento do aparelho:

- Os parâmetros estão configurados de acordo com as condições operacionais.
- O ponto zero do sistema está estável.
  Caso contrário, é necessário configurar o ponto zero (ver **Calibração do ponto zero em condições operacionais** na página 77).

Verificação e configuração dos ajustes básicos

Quando solicitado, o aparelho tem os seus parâmetros ajustados pela fábrica, de acordo com os requisitos do cliente. Se não houver especificações, o aparelho é fornecido com as predefinições de fábrica.

Parâmetros	Predefinições de fábrica
Active Mode	Liquid Volume
Output Value	Caudal
DO Function	sem função
Q_{max}	Definido para Q_{max}DN. Dependente da dimensão nominal do caudalímetro.
Unidade Q	m^3/h
Analog In Value	sem função
HART In Value	sem função
Low Flow Cutoff	4 %
Iout at Alarm	Low Alarm Value
Low Alarm Value	3,55 mA
High Alarm Value	22 mA

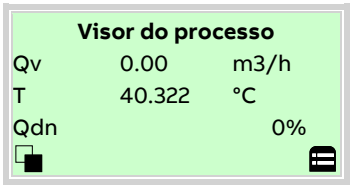
... 7 Colocação em funcionamento

Parametrização com a função do menu Easy Setup

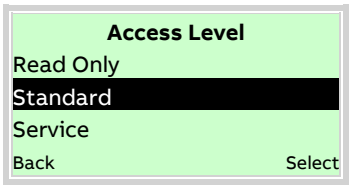
Os ajustes dos parâmetros mais utilizados estão resumidos no menu "Easy Setup". Este menu constitui a forma mais rápida de configurar o aparelho. Através de (Next) pode aceder ao próximo parâmetro.

Aviso
O visor LCD dispõe de teclas capacitivas para a operação. Estas possibilitam uma operação do aparelho através da tampa da caixa fechada.

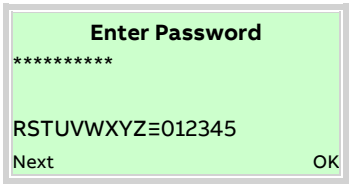
Aceder ao menu Easy Setup



1. Passar para o nível de configuração através de .

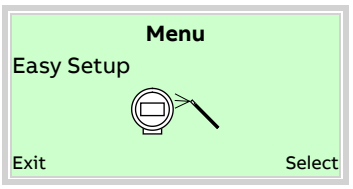


2. Com / selecionar "Standard".
3. Confirmar a seleção com .



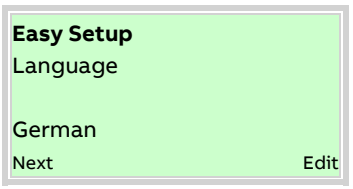
4. Confirmar a palavra-passe com . Não foi definida qualquer palavra-passe de fábrica, podendo-se prosseguir sem que seja necessário introduzi-la.

Aviso
Recomenda-se a definição de uma palavra-passe por motivos de segurança de dados.



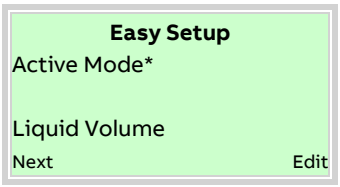
5. Com / selecionar "Easy Setup".
6. Confirmar a seleção com .

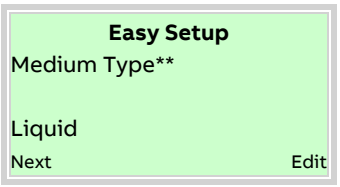
Seleção do idioma dos menus



1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / , selecionar o idioma pretendido.
3. Confirmar a seleção com .

Seleção do modo operacional* / da substância medida**
Para mais informações sobre o modo operacional*, consultar **Modos operacionais** na página 59.



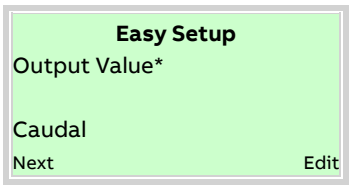


1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / , selecionar o modo operacional* pretendido / a substância a medir* pretendida.
3. Confirmar a seleção com .

* Apenas em aparelhos com comunicação HART® e Modbus®.

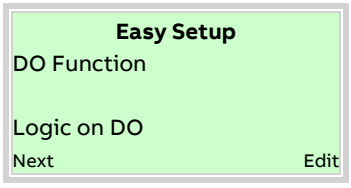
** Apenas em aparelhos com comunicação PROFIBUS® ou FOUNDATION Fieldbus®.

Configuração da saída de corrente
Apenas em aparelhos com comunicação HART®!



1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / , selecionar o valor de processo pretendido para a saída de corrente.
3. Confirmar a seleção com .

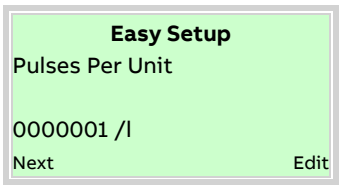
Configuração da saída digital

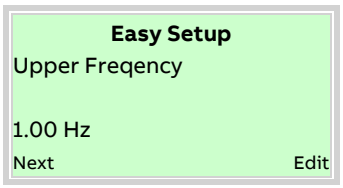


1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / , selecionar o modo operacional pretendido para a saída digital.

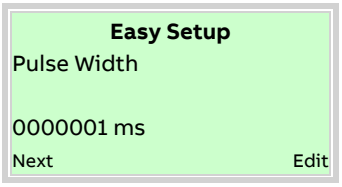
- Logic on DO: Operação como saída de comutação.
- Pulse on DO: No modo de impulso, é apresentado o número de impulsos por unidade.
- Freq on DO: No modo de frequência é apresentada uma frequência proporcional ao débito.

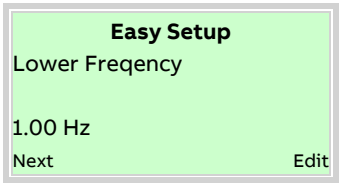
3. Confirmar a seleção com .



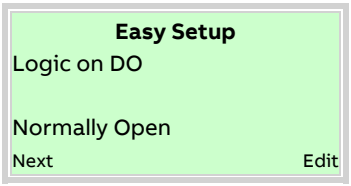


4. Com , abrir o modo de edição.
5. Com / / , definir os impulsos por unidade (Pulse on DO) ou a frequência superior (Freq on DO).
6. Confirmar a seleção com .





7. Com , abrir o modo de edição.
8. Com / / , definir a largura de impulso (Pulse on DO) ou a frequência inferior (Freq on DO).
9. Confirmar a seleção com .



10. Com , abrir o modo de edição.
11. Com / , selecionar o comportamento de comutação para a saída binária.
12. Confirmar a seleção com .

Seleção das unidades
Nos seguintes menus, são selecionadas as unidades para os seguintes valores de processo: volume, massa, volume padrão, energia, densidade, temperatura, pressão, contador de volume, contador de massa, contador de volume padrão e contador de energia.

1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / , selecionar a unidade pretendida para o respetivo valor de processo.
3. Confirmar a seleção com .

… 7 Colocação em funcionamento

… Parametrização com a função do menu Easy Setup

Configuração da entrada analógica / entrada HART
Apenas em aparelhos com comunicação HART®!

1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / , selecionar a função pretendida para a respetiva entrada analógica / entrada HART.

HART In Value	Analog In Value	Função
Ext. T	Ext. T	Transdutor de temperatura externo no retorno durante a medição da energia
Pressure	Pressure	Transdutor de pressão externo
Gas Content	Gas Content	Analisador de gás externo
Density	Density	Transdutor de densidade externo
Int.T	Int.T	Transdutor de temperatura externo na alimentação durante a medição da energia
–	Ext. Cutoff	Desativação externa da saída

3. Confirmar a seleção com .

Nos seguintes menus, são definidos os limites da área de medição para o transdutor externo na entrada analógica.

Valor superior= 20 mA
Valor inferior= 4 mA

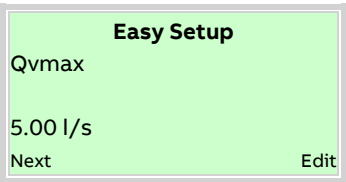
4. Com , abrir o modo de edição.
5. Com / / , definir os limites da área de medição para o respetivo valor de processo.
6. Confirmar a seleção com .

Configuração dos parâmetros dependentes do modo operacional
Apenas em aparelhos com comunicação HART®!

Os parâmetros exibidos nesta posição do menu dependem do modo operacional e não são apresentados em detalhe nesta secção. Para informações mais detalhadas, observar as indicações em Descrição de parâmetros no manual de instruções e **Modos operacionais** na página 59!

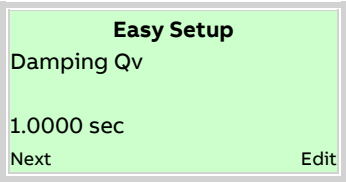
Seleção do valor final para a saída de corrente
Apenas em aparelhos com comunicação HART®!

Ajuste do débito e da energia em que a saída de corrente deve estar a 20 mA (100 %). O valor inserido deve ser de pelo menos 15 % de Q.max DN.



1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / / , selecionar o valor final pretendido para a saída de corrente.
3. Confirmar a seleção com .

Ajuste da atenuação
Ajuste da atenuação para o respetivo valor de processo. [o valor diz respeito a 1 T (Tau)].
A atenuação diz respeito a uma alteração abrupta do débito, ou da energia ou temperatura.
A atenuação reflete-se no valor momentâneo no visor do processo e na saída de corrente.

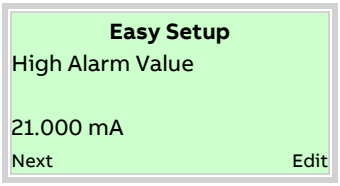


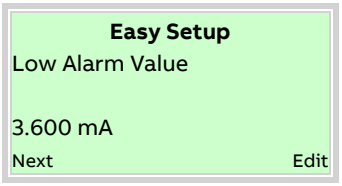
1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / / , definir a atenuação pretendida para o respetivo valor de processo.
3. Confirmar a seleção com .

Configuração da sinalização de alarme através da saída de corrente

Apenas em aparelhos com comunicação HART®!

1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / , definir o estado pretendido em caso de avaria.
3. Confirmar a seleção com .





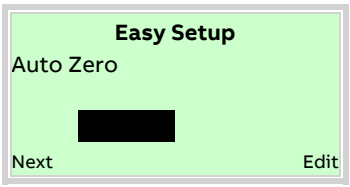
4. Com , abrir o modo de edição.
5. Com / / , definir a corrente de alarme.
6. Confirmar a seleção com .

Configuração do ponto zero do caudalímetro

Aviso

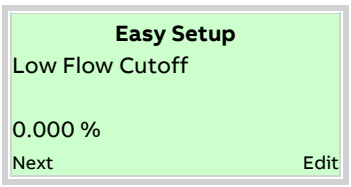
Antes de iniciar a calibração do ponto zero, assegurar-se do seguinte:

- Não pode haver débito através do sensor (fechar válvulas, órgãos de fechamento, etc.).
- O sensor tem de estar cheio com o produto a ser medido.

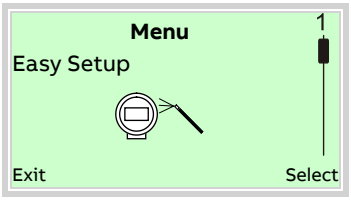


- Com , iniciar a calibração automática do ponto zero do sistema.

Configuração da desativação da a quantidade mínima



1. Com , abrir o modo de edição.
2. Com / / , definir o valor pretendido para desligar a quantidade mínima.
3. Confirmar a seleção com .



Após o ajuste de todos os parâmetros, é mostrado novamente o menu principal. Os parâmetros mais importantes estão agora ajustados.

4. Passar para a indicação do processo com .

… 7 Colocação em funcionamento

Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®

Configuração de hardware

Saída de corrente 4 até 20 mA / HART®

Na configuração de fábrica, o sinal de caudal é transmitido através da saída de corrente a 4 até 20 mA. Em alternativa, é possível atribuir a saída de corrente ao sinal de temperatura.

Entrada analógica 4 até 20 mA

Apenas com comunicação FSx450mit HART®!

É possível ligar aparelhos externos à entrada analógica passiva (4 até 20 mA).
É possível selecionar a função da entrada analógica através do software (menu "Input/Output").

A configuração da entrada analógica pode ser feita através do menu "Easy Setup" ou do menu de configuração do aparelho. Para tal, é necessário selecionar primeiro o tipo de sinal ligado e depois os valores para 4 mA e 20 mA, que correspondem aos respetivos valores de saída do aparelho ligado.

Entrada HART

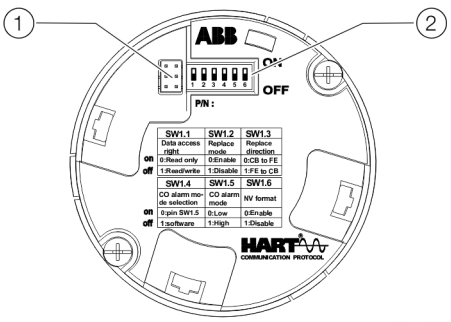
Apenas em aparelhos com comunicação HART®!
A configuração da entrada HART pode ser feita através do menu "Easy Setup" ou do menu de configuração do aparelho.
O aparelho reconhece o valor e a respetiva unidade através da entrada HART.
Neste caso, o transdutor externo tem de ser operado no modo Burst HART.

Se, por ex., no menu de configuração do aparelho for definida a unidade de pressão psi e a unidade de pressão do transdutor de pressão ligado for kPa, o VortexMaster/SwirlMaster assume a unidade de pressão do transdutor da pressão.

Aviso

Recomenda-se a utilização do transdutor ABB modelo 266 ou modelo 261 com a opção de encomenda “P6 – modo Burst HART”.

Interruptor DIP no painel de comunicação HART®



(1) Interface para visor LCD e Serviceport (2) Interruptor DIP

Figura 47: Painel de comunicação HART / 4 até 20 mA

Interruptor DIP	Função
SW 1.1	Interruptor de proteção contra escrita
	On: Proteção contra escrita ativa
	Off: Proteção contra escrita desativada
SW 1.2	Modo de substituição (transferir dados do sistema)
	On: Modo de substituição ativo
	Off: Modo de substituição desativado
SW 1.3	Direção da transferência de dados do sistema
	On: Transdutor -> Sensor de medição
	Off: Sensor de medição -> Transdutor
SW 1.4	Selecionar de a função de alarem é configurada através do Software ou do interruptor.
	On: Seleção da corrente de alarme através de SW 1.5
	Off: Seleção da corrente de alarme através do menu "Input/Output / Iout at Alarm".
SW 1.5	Seleção da corrente de alarme
	On: Low Alarm (3,5 até 3,6 mA)
	Off: High Alarm (21,0 até 22,6 mA)
SW 1.6	Formatar SensorMemory Função operacional! - Perigo de perda de dados no aparelho.

O painel de comunicação encontra-se atrás da tampa da caixa dianteira. Se necessário, o visor LCD deve ser removido para facilitar o acesso aos interruptores DIP.
Através dos interruptores DIP são configuradas determinadas funções de hardware. Para que a alteração do ajuste se torne efetiva, a alimentação elétrica do transdutor deve ser brevemente interrompida.
A interface para o visor LCD serve ao mesmo tempo como Serviceport da configuração do aparelho.

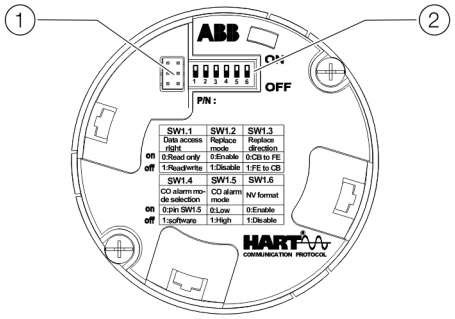
Interruptor de proteção contra escrita
Se a proteção contra escrita estiver ativada, a parametrização do aparelho não pode ser alterada através de HART ou do visor LCD. Através da ativação e da selagem do interruptor de proteção contra escrita, é possível proteger o aparelho contra manipulações

Aviso
O produto dispõe de uma conta de assistência técnica ABB, através da qual o interruptor de proteção contra escrita pode ser desativado.

Carregamento dos dados de sistema, substituição do transdutor
No caso de substituição de componentes do transdutor (painel de comunicação), é necessário carregar os dados de sistema a partir de SensorMemory.
O carregamento e a direção da transferência dos dados de sistema são ativados através dos interruptores DIP SW 1.2 e SW 1.3.
Ver **Reparação** no manual de instruções na página 87.

Estado da saída de corrente
Através dos interruptores DIP SW 1.4 e SW 1.5, é possível configurar o estado da saída de corrente em caso de alarme / erro.
Se, em caso de alarme, selecionar a corrente através do interruptor DIP SW 1.5, as definições não poderão ser alteradas através de HART ou do visor LCD.

Interruptor DIP no cartão de comunicação Modbus FSx430
Para Firmware 01.xx.xx



(1) Interface para visor LCD e Serviceport
(2) Interruptor DIP

Figura 48: Cartão de comunicação Modbus

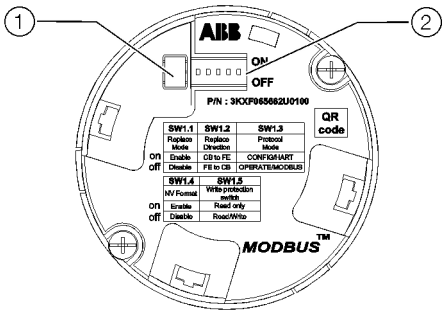
Interruptor DIP	Função
SW 1.1	Modo de substituição (transferir dados do sistema)
	On: Modo de substituição ativo
	Off: Modo de substituição desativado
SW 1.2	Direção da transferência de dados do sistema
	On: Transdutor -> Sensor de medição
	Off: Sensor de medição -> Transdutor
SW 1.3	Sem função
SW 1.4	Formatar SensorMemory Função de serviço! – Risco de perda de dados no aparelho.
SW 1.5	Interruptor de proteção contra escrita
	On: Proteção contra escrita ativa
	Off: Proteção contra escrita desativada
SW 1.6	Sem função

… 7 Colocação em funcionamento

… Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®

Interruptor DIP no cartão de comunicação Modbus FSx430 / FSX450

Para Firmware ≥ 02.xx.xx



(1) Interface para visor LCD e Serviceport

(2) Interruptor DIP

Figura 49: Cartão de comunicação Modbus

Interruptor DIP	Função
SW 1.1	Modo de substituição (transferir dados do sistema)
	On: Modo de substituição ativo
	Off: Modo de substituição desativado
SW 1.2	Direção da transferência de dados do sistema
	On: Transdutor -> Sensor de medição
	Off: Sensor de medição -> Transdutor
SW 1.3	Modo de protocolo
	On: Protocolo CONFIG/HART
	Off: Protocolo OPERAÇÃO/MODBUS
SW 1.4	Formatar SensorMemory Função de serviço! – Risco de perda de dados no aparelho.
SW 1.5	Interruptor de proteção contra escrita
	On: Proteção contra escrita ativa
	Off: Proteção contra escrita desativada

O painel de comunicação encontra-se atrás da tampa da caixa dianteira. Se necessário, o visor LCD deve ser removido para facilitar o acesso aos interruptores DIP.
Através dos interruptores DIP são configuradas determinadas funções de hardware. Para que a alteração do ajuste se torne efetiva, a alimentação elétrica do transdutor deve ser brevemente interrompida.
A interface para o visor LCD serve ao mesmo tempo como Serviceport da configuração do aparelho.

Interruptor de proteção contra escrita

Se a proteção contra escrita estiver ativada, a parametrização do aparelho não pode ser alterada. Através da ativação e da selagem do interruptor de proteção contra escrita, é possível proteger o aparelho contra manipulações

Aviso

O produto dispõe de uma conta de assistência técnica ABB, através da qual o interruptor de proteção contra escrita pode ser desativado.

Carregamento dos dados de sistema, substituição do transdutor

No caso de substituição de componentes do transdutor (painel de comunicação), é necessário carregar os dados do sistema a partir do SensorMemory.
O carregamento e a direção da transferência dos dados de sistema são ativados através dos interruptores DIP SW 1.1 e SW 1.2.
Ver **Reparação** no manual de instruções na página 87.

Ajustes de fábrica das variáveis HART® PV, SV, TV e QV consoante o modo operacional

A tabela seguinte mostra a atribuição de fábrica das dimensões de processo relativas às variáveis HART (PV, SV, TV ou Qv) consoante o modo operacional.

Modo de ação	**Variáveis HART**			
	PV	**SV**	**TV**	**QV**
Liquid Volume	Volumes de operação	Temperatura	Contador de volumes	–
Liquid Std/Norm Vol.	Volumes padrão	Temperatura	Contador de volume padrão	Volumes de operação
Liquid Mass	Massa	Temperatura	Contador de massa	Volumes de operação
Liquid Energy	Energia-	Temperatura	Contador de energia	Volumes de operação
Gas Act. Volume	Volumes de operação	Temperatura	Contador de volumes	–
Gas Std/Norm Vol.	Volumes padrão	Temperatura	Contador de volume padrão	Volumes de operação
Gas Mass	Massa	Temperatura	Contador de massa	Volumes de operação
Gas Power	Energia-	Temperatura	Contador de energia	Volumes de operação
Bio Act. Volume	Volumes de operação parciais	Temperatura	Contador de volume parcial	Volumes de operação
Bio Std/Norm Vol.	Volumes padrão parciais	Temperatura	Contador de volume padrão parcial	Volumes padrão
Steam Act. Volume	Volumes de operação	Temperatura	Contador de volumes	–
Steam/Water Mass	Massa	Temperatura	Contador de massa	Volumes de operação
Steam/Water Energy	Energia-	Temperatura	Contador de energia	Massa

… 7 Colocação em funcionamento

… Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®.

Possível seleção das variáveis HART® consoante o respetivo modo operacional

A tabela seguinte mostra dimensões de processo relativas às variáveis HART (PV, SV, TV ou Qv) que podem ser atribuídas, consoante o modo operacional. As dimensões de processo podem ser atribuídas às variáveis HART através do Device Type Manager ou do pacote EDD / FDI no Field Information Manager (FIM).

Modo de ação	PV	Outras variáveis dinâmicas HART disponíveis para seleção							
Liquid Volume	Volumes de operação	Temperatura	Contador de volumes	–	–	–	–	–	–
Liquid Std/Norm Vol.	Volumes padrão	Temperatura	Contador de volume padrão	Volumes de operação	Contador de volumes	–	–	–	–
Liquid Mass	Massa	Temperatura	Contador de massa	Volumes de operação	Contador de volumes	–	–	–	–
Liquid Energy	Energia-	Temperatura	Contador de energia	Volumes de operação	Contador de volumes	Massa	Contador de massa	–	–
Gas Act. Volume	Volumes de operação	Temperatura	Contador de volumes	–	–	–	–	–	–
Gas Std/Norm Vol.	Volumes padrão	Temperatura	Contador de volume padrão	Volumes de operação	Contador de volumes	–	–	–	–
Gas Mass	Massa	Temperatura	Contador de massa	Volumes de operação	Contador de volumes	–	–	–	–
Gas Power	Energia-	Temperatura	Contador de energia	Volumes de operação	Contador de volumes	Volume padrão	Contador de volume padrão	–	–
Bio Act. Volume	Volumes de operação parciais	Temperatura	Contador de volume parcial	Volumes de operação	Contador de volumes	–	–	–	–
Bio Std/Norm Vol.	Volumes padrão parciais	Temperatura	Contador de volume padrão parcial	Volumes de operação	Contador de volumes	Volume padrão	Contador de volume padrão	Volumes de operação parciais	Contador de volume parcial
Steam Act. Volume	Volumes de operação	Temperatura	Contador de volumes	–	–	–	–	–	–
Steam/Water Mass	Massa	Temperatura	Contador de massa	Volumes de operação	Contador de volumes	–	–	–	–
Steam/Water Energy	Energia-	Temperatura	Contador de energia	Volumes de operação	Contador de volumes	Massa	Contador de massa	–	–

Modos operacionais

Os parâmetros para os diversos modos operacionais são descritos na tabela seguinte.

Modo operacional / (Código de encomenda)	Identificação	Parâmetro adicional obrigatório	Configuração de parâmetros
Liquid Volume / NL1	Caudal volumétrico operacional (para meio de medição líquido)	–	–
Liquid Volume (com compensação da temperatura) / NL2	Caudal volumétrico normal (para meio de medição líquido)	Temperatura da substância a medir[1]	Com sensor de temperatura interno. Sem dados obrigatórios, é utilizado o valor medido pelo sensor de temperatura.
			Predefinição do valor da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Temperatura de referência em condições normais	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Coeficiente de dilatação volúmica	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
Liquid Mass (sem correção) / NL3	Caudal mássico do fluido, com base na determinação direta da densidade de operação através de entrada analógica, entrada HART ou predefinição. (para meio de medição líquido)	Densidade de serviço[2,3]	Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Predefinição da densidade: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

1 A principal prioridade do aparelho é a deteção da temperatura operacional.

2 A principal prioridade do aparelho é a deteção da densidade através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de densidade. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de densidade, o sistema tenta detetar a densidade através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas, o sistema utiliza o valor de densidade predefinido.

3 A ligação através da entrada analógica ou HART é descrita em **Ligações eléctricas** na página 35.

… 7 Colocação em funcionamento

… Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®.

Modo operacional / (Código de encomenda)	Identificação	Parâmetro adicional obrigatório	Configuração de parâmetros
Liquid Mass (correção da densidade) / NL3	Caudal mássico, com base na densidade em condições de referência e do coeficiente de expansão da densidade em condições normais (para meio de medição líquido)	Temperatura da substância a medir[1]	Com sensor de temperatura interno. Sem dados obrigatórios, é utilizado o valor medido pelo sensor de temperatura.
			Predefinição do valor da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Temperatura de referência em condições normais	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Coeficiente de expansão da densidade	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Exp.Coef.
		Densidade abaixo das condições de referência em condições normais	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density
Liquid Mass (correção volumétrica) / NL3	Caudal mássico do fluido, com base na densidade em condições de referência e do coeficiente de dilatação volumétrica em condições normais (para meio de medição líquido)	Temperatura da substância a medir[1]	Com sensor de temperatura interno. Sem dados obrigatórios, é utilizado o valor medido pelo sensor de temperatura.
			Predefinição do valor da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Temperatura de referência em condições normais	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Coeficiente de dilatação volúmica	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
		Densidade abaixo das condições de referência em condições normais	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density

1 A principal prioridade do aparelho é a deteção da temperatura operacional.

Modo operacional / (Código de encomenda)	Identificação	Parâmetro adicional obrigatório	Configuração de parâmetros
Liquid Energy / NL4[4]	Medição da energia, como p. ex. salmoura ou condensados. (para meio de medição líquido)	Capacidade térmica	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Specific Heat Capacity
		Temperatura da substância de medição na alimentação [1]	Com sensor de temperatura interno. Sem dados obrigatórios, é utilizado o valor medido pelo sensor de temperatura.
			Predefinição do valor da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Temperatura da substância de medição no retorno [3, 5]	Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Predefinição da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
Gas Act. Volume / NG1	Caudal volumétrico operacional (para substâncias a medir gasosas)	–	–

1 A principal prioridade do aparelho é a deteção da temperatura operacional.

3 A ligação através da entrada analógica ou HART é descrita em **Ligações eléctricas** na página 35.

4 Para executar o modo "Liquid Energy", são necessários os parâmetros obrigatórios de um dos módulos NL3. Ver **Medição de energia para fluidos, água e vapor** na página 67.

5 A principal prioridade do aparelho é a deteção da temperatura através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de temperatura. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de temperatura, o sistema tenta detetar a temperatura através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas como entrada de temperatura, o sistema utiliza o valor de temperatura predefinido.

... 7 Colocação em funcionamento

... Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®.

Modo operacional / (Código de encomenda)	Identificação	Parâmetro adicional obrigatório	Configuração de parâmetros
Gas Std/Norm Vol. / NG2	Caudal volumétrico normal (para substâncias a medir gasosas)	Pressão de serviço [3, 5]	Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Predefinição do valor de pressão: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Temperatura de serviço [3, 5]	Com sensor de temperatura interno. Sem dados obrigatórios, é utilizado o valor medido pelo sensor de temperatura.
			Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Predefinição do valor da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Taxa de compressão em condições normais (apenas AGA / SGERG)	Ajuste através de DTM/EDD [7]
		Taxa de compressão em condições operacionais	Ajuste através de DTM/EDD [7]

3 A ligação através da entrada analógica ou HART é descrita em **Ligações eléctricas** na página 35.

5 A principal prioridade do aparelho é a deteção da temperatura através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de temperatura. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de temperatura, o sistema tenta detetar a temperatura através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas como entrada de temperatura, o sistema utiliza o valor de temperatura predefinido.

7 Caso no ponto do menu Device Setup / Plant/Customized -> Gas Std. Mode esteja selecionada a opção "Gas linear.", a taxa de compressão é reposta para 1,0. Ver **Modos operacionais** na página 59.

Modo operacional / (Código de encomenda)	**Identificação**	**Parâmetro adicional obrigatório**	**Configuração de parâmetros**
Gas Mass (densidade das condições de referência) / NG3	Caudal mássico, calculado com base na densidade em condições de referência, pressão e temperatura (para substâncias a medir gasosas)	Temperatura e pressão de referência em condições normais	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions
			Através de entrada analógica: (Para a seleção, ver modo operacional Gas Std/Norm Vol. / NG2)
			Através de entrada HART: (Para a seleção, ver modo operacional Gas Std/Norm Vol. / NG2)
		Densidade em condições de referência	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions, como opção para "Ref. Density"
Gas Mass (densidade real) / NG3	Caudal mássico, calculado com base na densidade atual em condições operacionais. (substâncias a medir gasosas)	Densidade de operação [2, 3]	Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Predefinição da densidade: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Gas Power / NG4	Medição da energia (substâncias a medir gasosas)	Densidade energética	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Gas Energy Density
Bio Act. Volumes / NG5 *	Caudal volumétrico operacional parcial de biogás	Teor de biogás[8]	Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Gas Content
Bio Padr/Norm Vol.[9] / NG6*	Caudal volumétrico normal parcial de biogás		Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Gas Content
			Predefinição da densidade: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

2 A principal prioridade do aparelho é a deteção da densidade através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de densidade. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de densidade, o sistema tenta detetar a densidade através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas, o sistema utiliza o valor de densidade predefinido.

3 A ligação através da entrada analógica ou HART é descrita em **Ligações eléctricas** na página 35.

8 O teor de biogás pode ser determinado através da entrada analógica, da entrada HART ou da predefinição. A principal prioridade do aparelho é a deteção do teor de biogás através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de biogás. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de ter de biogás, o sistema tenta detetar o teor de biogás através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas como entrada de teor de biogás, o sistema utiliza o valor de teor de biogás predefinido.

9 Para executar o modo "Bio Std/Norm Vol.", são necessários os parâmetros obrigatórios de um dos módulos NG2.

* disponível somente com comunicação HART

… 7 Colocação em funcionamento

… Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®.

Modo operacional / Código de encomenda	Identificação	Parâmetro adicional obrigatório	Configuração de parâmetros
Steam Act. Volume / NS1	Fluxo de volume real do vapor	n/a	–
Steam/Water Mass (Determinação de densidade interna)[10] / NS2	Quantidade de caudal mássico de vapor / água quente. O cálculo realiza-se de acordo com IAPWS-IF97.	Tipo de vapor	Seleção do tipo de vapor através de: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Pressão de serviço [3, 6]	Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Predefinição do valor de pressão: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Temperatura de serviço [3, 5]	Com sensor de temperatura interno. Sem dados obrigatórios, é utilizado o valor medido pelo sensor de temperatura.
			Predefinição do valor da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 A ligação através da entrada analógica ou HART é descrita em **Ligações eléctricas** na página 35.

5 A principal prioridade do aparelho é a deteção da temperatura através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de temperatura. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de temperatura, o sistema tenta detetar a temperatura através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas como entrada de temperatura, o sistema utiliza o valor de temperatura predefinido.

6 A principal prioridade do aparelho é a deteção da pressão através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de pressão. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de pressão, o sistema tenta detetar a pressão através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas como entrada de pressão, o sistema utiliza o valor de pressão predefinido.

10 Para executar o modo "Steam/Water Mass" com determinação interna da densidade, é preciso que no menu Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Selection seja definida a opção "Calculado de...".

Modo operacional / Código de encomenda	Identificação	Parâmetro adicional obrigatório	Configuração de parâmetros
Steam/Water Mass (determinação da densidade externa) / NS2[11]	Quantidade de caudal mássico de vapor / água quente	Tipo de vapor	Seleção do tipo de vapor através de: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Densidade de serviço [2, 3]	Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Predefinição da densidade: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Steam/Water Energy / NS3[12]	Fluxo de energia de vapor / água quente. O cálculo realiza-se de acordo com IAPWS-IF97.[13]	Tipo de vapor	Seleção do tipo de vapor através de: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Cálculo de energia	Seleção do tipo de cálculo de energia através de: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting Energy calc. method
		Temperatura da substância de medição na alimentação [14]	Com sensor de temperatura interno. Sem dados obrigatórios, é utilizado o valor medido pelo sensor de temperatura.
			Predefinição do valor da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

2 A principal prioridade do aparelho é a deteção da densidade através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de densidade. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de densidade, o sistema tenta detetar a densidade através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas, o sistema utiliza o valor de densidade predefinido.

3 A ligação através da entrada analógica ou HART é descrita em **Ligações eléctricas** na página 35.

11 Para executar o modo "Steam/Water Mass" com determinação externa da densidade, é preciso que no menu Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Selection seja definida a opção "Ext. Density".

12 Pode obter uma descrição detalhada do cálculo de vapor em **Medição de energia para vapor / água quente conforme IAPWS-IF97** na página 67ff.

13 São suportadas duas características de vapor diferentes: vapor saturado e vapor sobreaquecido. O utilizador final pode alterar esta característica na opção de menu Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type.

14 Necessário apenas para calcular a energia líquida da energia efetivamente consumida

... 7 Colocação em funcionamento

... Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®.

Modo operacional / Código de encomenda	Identificação	Parâmetro adicional obrigatório	Configuração de parâmetros
Steam/Water Energy / NS3[12] (Continuação)	Fluxo de energia de vapor / água quente. O cálculo realiza-se de acordo com IAPWS-IF97.[13]	Temperatura da substância de medição no retorno [14]	Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Predefinição da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
		Pressão de serviço [3, 6]	Através de entrada analógica: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Através de entrada HART: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Predefinição do valor de pressão: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Temperatura de serviço [3, 5]	Com sensor de temperatura interno. Sem dados obrigatórios, é utilizado o valor medido pelo sensor de temperatura.
			Predefinição do valor da temperatura: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 A ligação através da entrada analógica ou HART é descrita em **Ligações eléctricas** na página 35.

5 A principal prioridade do aparelho é a deteção da temperatura através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de temperatura. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de temperatura, o sistema tenta detetar a temperatura através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas como entrada de temperatura, o sistema utiliza o valor de temperatura predefinido.

6 A principal prioridade do aparelho é a deteção da pressão através da entrada analógica, desde que a entrada analógica esteja ativada como entrada de pressão. Caso a entrada analógica não esteja disponível como entrada de pressão, o sistema tenta detetar a pressão através da entrada HART. Se tanto a entrada analógica como a entrada HART estiverem desativadas como entrada de pressão, o sistema utiliza o valor de pressão predefinido.

12 Pode obter uma descrição detalhada do cálculo de vapor em **Medição de energia para vapor / água quente conforme IAPWS-IF97** na página 67ff.

13 São suportadas duas características de vapor diferentes: vapor saturado e vapor sobreaquecido. O utilizador final pode alterar esta característica na opção de menu Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type.

14 Necessário apenas para calcular a energia líquida da energia efetivamente consumida

Medição de energia para fluidos, água e vapor

Aviso

Saída de impulsos durante a medição da energia:

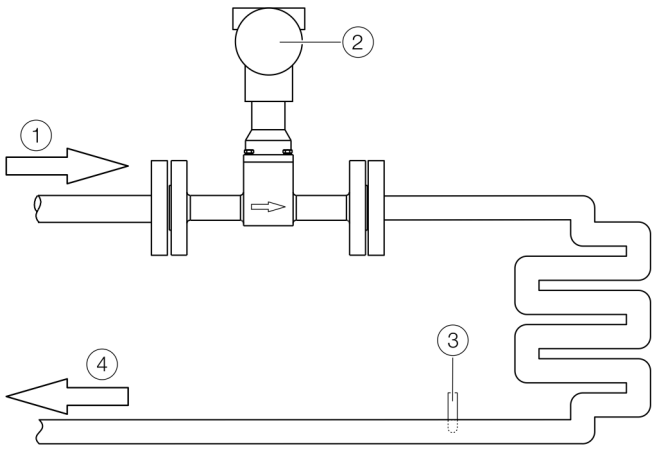
- A saída de impulsos refere-se, por norma, à unidade de caudal selecionada.
- Se for selecionada como unidade de caudal uma unidade de energia "Watt (W), quilowatt (kW) ou megawatt (MW)", os impulsos referem-se respetivamente a J (W), kJ (kW) ou MJ (MW). 1 Watt corresponde a 1 J/s.

Medição de energia para substâncias a medir líquidas (exceto água)

Código de encomenda N2

O VortexMaster FSV450 e o SwirlMaster FSS450 com o código de encomenda N2 contam com uma funcionalidade avançada de microprocessador de fluxo de energia, que se encontra integrado no transdutor.

Com base nos valores de caudal volumétrico real, densidade, capacidade térmica da substância (unidade de energia/massa), temperatura de alimentação (termómetro de resistência Pt100 integrado) e temperatura de retorno, o transdutor calcula o caudal volumétrico real e o fluxo de energia.



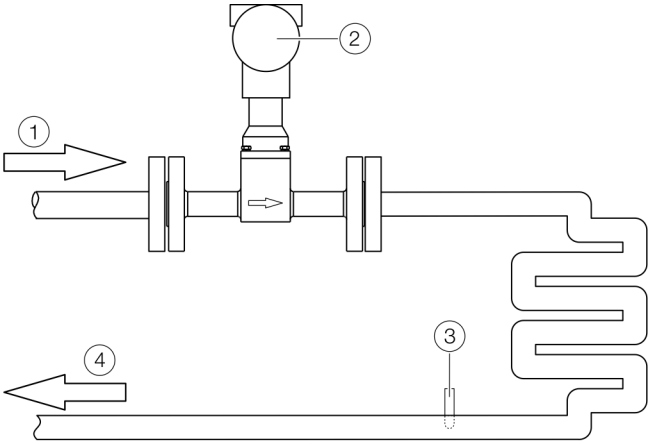
1. Alimentação
2. VortexMaster / SwirlMaster com sensor de temperatura integrado
3. Transdutor de temperatura, através de entrada analógica ou HART
4. Retorno

Figura 50: Medição de energia de fluidos

Medição de energia para vapor / água quente conforme IAPWS-IF97

Código de encomenda N1

O VortexMaster FSV450 e o SwirlMaster FSS450 com o código de encomenda N1 contam com uma funcionalidade avançada de microprocessador de caudal de vapor, que se encontra integrado no transdutor.



1. Alimentação
2. VortexMaster / SwirlMaster com sensor de temperatura integrado
3. Transdutor de pressão, através de entrada analógica ou HART
4. Transdutor de temperatura, através de entrada analógica ou HART
5. Retorno de condensados

Figura 51: Medição de energia

Com base no valor de pressão (pressão externa, através de entrada HART ou analógica, ou de um valor de pressão predefinido) e temperatura (termómetro de resistência Pt100 integrado) o transdutor calcula a densidade e o teor de energia da substância medida.

O caudal volumétrico medido é convertido no caudal mássico e no fluxo de energia.

É possível selecionar o método de cálculo de energia:

- Gross energy: É detetada a energia que flui através do aparelho. Não se considera um eventual refluxo de energia sob a forma de condensados.
- Net energy: É detetada a energia que flui através do aparelho. Um eventual refluxo de energia sob a forma de condensados é subtraído da energia. Para isso, é necessário conectar um transdutor de temperatura externo adicional.

... 7 Colocação em funcionamento

... Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®

Para a medição de energia, é possível selecionar os tipos de substância "Saturated Steam", "Overheated Steam" ou "Hot Water".

O cálculo realiza-se de acordo com IAPWS-IF97.

Cálculo de energia bruta para vapor

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{steam} - H_{water}\right)$$

Cálculo de energia bruta para água quente / condensados

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{water_in} - H_{water_out}\right)$$

Símbolos utilizados	
Q_p	Energia bruta
Q_m	Caudal mássico
H_{steam}	Entalpia de vapor
H_{water}	Entalpia de água
$H_{water\ in}$	Entalpia de água (alimentação)
$H_{water\ out}$	Entalpia de água (retorno)

Condições necessárias para a medição de energia:

- Durante a medição de energia do vapor, este deve condensar completamente.
- O processo deve formar um sistema fechado, uma vez que as perdas de energia por fugas não são consideradas.

Cálculo da massa de vapor

Para calcular a masse de vapor existem as seguintes possibilidades:

- Densidade calculada a partir da temperatura (apenas para vapor saturado)
- Densidade calculada a partir da pressão (apenas para vapor saturado)
- Densidade calculada a partir da pressão e temperatura
- Densidade constante

No caso de um transdutor de pressão ligado, ocorre uma verificação automática ao estado do vapor. É feita uma distinção entre ar húmido, vapor saturado e vapor sobreaquecido. Independentemente do tipo de substância selecionado é sempre calculada a densidade correta.

Se não estiver nenhum transdutor de pressão ligado, ao selecionar o tipo de vapor "Overheated Steam" é necessário introduzir uma pressão constante para o reconhecimento do estado e, se necessário, o cálculo da densidade.
O valor da densidade do vapor (constante) deve estar sempre registado no transdutor para poder definir os limites da área de medição para Q_{max}DN em unidades de massa.
Para isso, basta um valor aproximado, uma vez que os diagramas de densidade fornecem valores de referência para a determinação da densidade do vapor.

Diagrama de densidade

Os diagramas seguintes representam um excerto da tabela de densidade para vapor saturado em condições de temperatura / pressões diferentes.

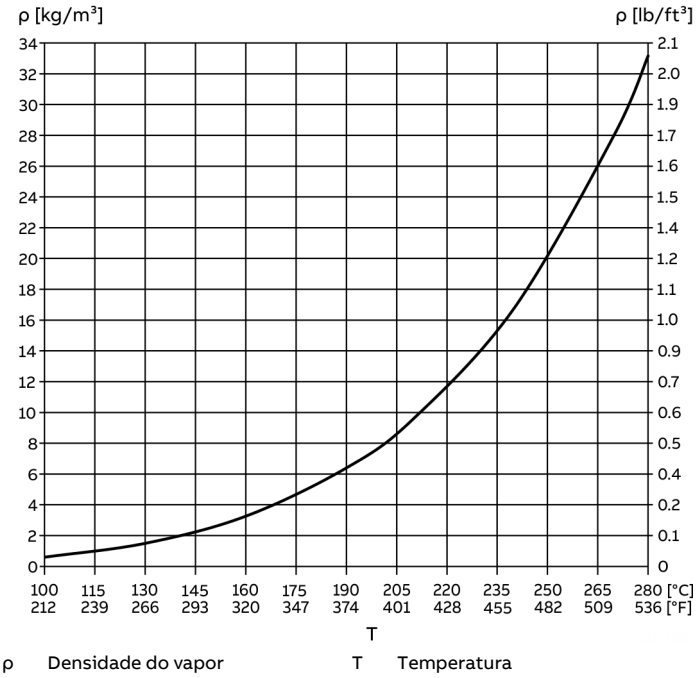
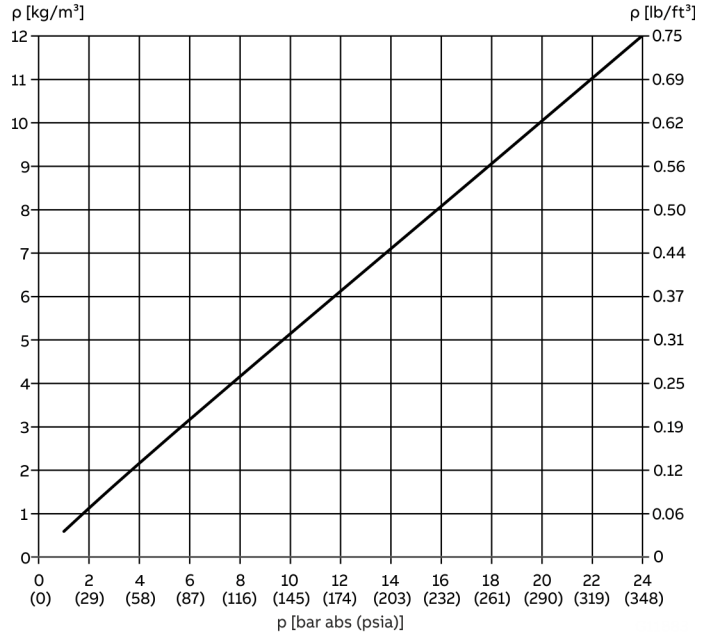
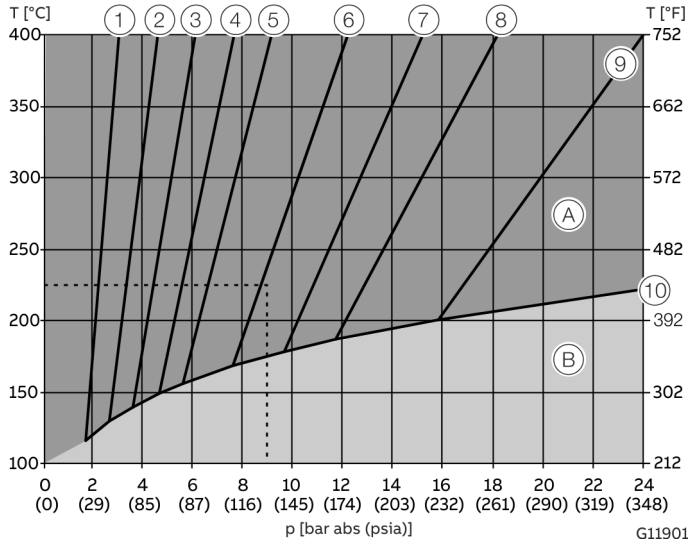


Figura 52: Densidade do vapor saturado através da temperatura



ρ Densidade do vapor p Pressão

Figura 53: Densidade do vapor saturado através da pressão



(A) Intervalo de vapor quente
(B) Intervalo de vapor saturado
(1) 1,0 kg/m³ (0,06 lb/ft³)
(2) 1,5 kg/m³ (0,09 lb/ft³)
(3) 2 kg/m³ (0,12 lb/ft³)
(4) 2,5 kg/m³ (0,16 lb/ft³)
(5) 3 kg/m³ (0,19 lb/ft³)
(6) 4 kg/m³ (0,25 lb/ft³)
(7) 5 kg/m³ (0,31 lb/ft³)
(8) 6 kg/m³ (0,37 lb/ft³)
(9) 8 kg/m³ (0,50 lb/ft³)
(10) Limite do valor saturado

Figura 54: Densidade do vapor para vapor quente

As linhas (1) até (9) representam linhas com densidades iguais.

Exemplo de aplicação (linha tracejada no diagrama)

Vapor sobreaquecido com 225°C, 9 bar abs (437 °F, 130 psia). Obtém-se uma densidade do vapor de aprox. 4,1 kg/m³ (0,26 lb/ft³).

… 7 Colocação em funcionamento

… Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®

Cálculo da densidade

O método de cálculo da densidade é selecionado através do parâmetro "Density Selection".

Tipo de substância	Método de cálculo	Descrição
Saturated Steam	Calc. From T	A densidade do vapor é calculada em função da curva de vapor saturado com base no valor medido pelo sensor de temperatura interno. Num FSS430 / FSV430 sem sensor de temperatura interno, é necessário introduzir um valor constante (parâmetro "Preset Int.Temp") para a temperatura. Em alternativa, também pode ser conectado um transdutor de temperatura externo, com comunicação HART.
	Calc. From P	A densidade do vapor é calculada de acordo com IAPWS-IF97, com base num valor de pressão medido. O valor de pressão medido pode ser disponibilizado tanto pela entrada analógica, entrada HART ou como constante (parâmetro "Preset Pressure(abs)").
	Calc. From P&T	A densidade do vapor é calculada de acordo com IAPWS-IF97, com base no valor medido pelo sensor de temperatura interno e num valor de pressão medido. O valor de pressão medido pode ser disponibilizado tanto pela entrada analógica, entrada HART ou como constante (parâmetro "Preset Pressure(abs)"). Num FSS430 / FSV430 sem sensor de temperatura interno, é necessário introduzir um valor constante (parâmetro "Preset Int.Temp") para a temperatura. Em alternativa, também pode ser conectado um transdutor de temperatura externo, com comunicação HART. • Se o vapor não for saturado, o aparelho gera uma mensagem de aviso “Wrong Steam Type”. A densidade e o teor de energia do vapor são então calculados com os valores atuais como vapor sobreaquecido. • No caso de a temperatura do vapor ser demasiado reduzida (ar húmido), o aparelho gera uma mensagem de aviso “Wrong Steam Type”. A densidade (e, possivelmente, a energia) são então calculadas de acordo com a curva de vapor com base no valor medido d sensos de temperatura interno ou externo. Se aparecer a mensagem de aviso “Wrong Steam Type”, é também gerada uma mensagem de estado com o estado do vapor e o tempo da mensagem de estado ativa é incrementado e pode ser avaliado.
	Ext. Density	A massa de vapor é calculada através do valor de densidade, o qual é disponibilizado tanto pela entrada analógica, entrada HART ou como constante (parâmetro "Preset Density "). Com este método de cálculo não é possível reconhecer ar húmido / vapor sobreaquecido.

Tipo de substância	Método de cálculo	Descrição
Overheated Steam	Calc. From P&T	A densidade do vapor é calculada de acordo com IAPWS-IF97, com base no valor medido pelo sensor de temperatura interno e num valor de pressão medido. O valor de pressão medido pode ser disponibilizado tanto pela entrada analógica, entrada HART ou como constante (parâmetro "Preset Pressure(abs)"). Num FSS430 / FSV430 sem sensor de temperatura interno, é necessário introduzir um valor constante (parâmetro "Preset Int.Temp") para a temperatura. Em alternativa, também pode ser conectado um transdutor de temperatura externo, com comunicação HART. • No caso de a temperatura do vapor ser demasiado reduzida (ar húmido), o aparelho gera uma mensagem de aviso “Wrong Steam Type”. A densidade (e, possivelmente, a energia) são então calculadas de acordo com a curva de vapor com base no valor medido d sensos de temperatura interno ou externo. Se aparecer a mensagem de aviso “Wrong Steam Type”, é também gerada uma mensagem de estado com o estado do vapor e o tempo da mensagem de estado ativa é incrementado e pode ser avaliado.
	Ext. Density	A massa de vapor é calculada através do valor de densidade, o qual é disponibilizado tanto pela entrada analógica, entrada HART ou como constante (parâmetro "Preset Density "). Com este método de cálculo não é possível reconhecer ar húmido / vapor sobreaquecido.
Hot Water	Calc. From T	A densidade é calculada de acordo com IAPWS-IF97, com base no valor medido pelo sensor de temperatura interno. Num FSS430 / FSV430 sem sensor de temperatura interno, é necessário introduzir um valor constante (parâmetro "Preset Int.Temp") para a temperatura. Em alternativa, também pode ser conectado um transdutor de temperatura externo, com comunicação HART.
	Ext. Density	A massa de água quente é calculada através da densidade. A densidade pode ser fornecida tanto pela entrada analógica, entrada HART ou como constante (parâmetro "Preset Density ").

Aviso

Independentemente do tipo de substância e do método de cálculo, é necessário introduzir no menu "Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Preset Density " um valor de densidade para determinar os limites máximos da área de medição.

- A densidade introduzida não é utilizada para efetuar correções de estado.
- A densidade introduzida deverá ser calculada de acordo com as condições operacionais típicas (máximas).

… 7 Colocação em funcionamento

… Aparelhos com comunicação HART® e Modbus®

Resolver erros de comunicação HART®

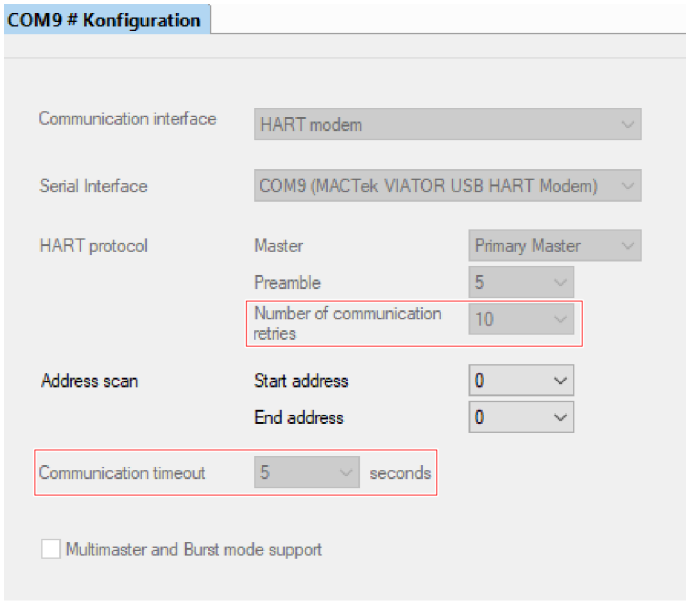


Figura 55: Ajuste dos parâmetros de comunicação

Em caso de falhas de comunicação com o DTM, recomenda-se o ajuste dos parâmetros de comunicação para estabilizar a comunicação HART®.

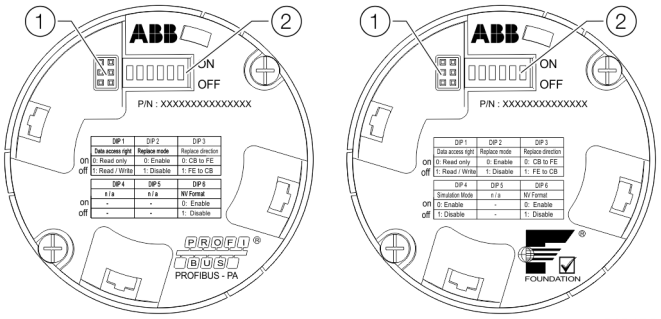
Parâmetros	Recomendação de ajuste
Number of communication retries (Número de tentativas de comunicação)	Número máximo possível
Communication timeout (Tempo limite)	Tempo máximo possível

Aparelhos com comunicação PROFIBUS PA® ou FOUNDATION-Fieldbus®

Configuração de hardware

Interruptor DIP no painel de comunicação PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®

PROFIBUS PA **FOUNDATION Fieldbus**



(1) Interface para visor LCD e Serviceport

(2) Interruptor DIP

Figura 56: Painel de comunicação PA/FF

Interruptor DIP	Função
DIP 1	Interruptor de proteção contra escrita
	On: Proteção contra escrita ativa
	Off: Proteção contra escrita desativada
DIP 2	Modo de substituição (transferir dados do sistema)
	On: Modo de substituição ativo
	Off: Modo de substituição desativado
DIP 3	Direção da transferência de dados do sistema
	On: Transdutor -> Sensor de medição
	Off: Sensor de medição -> Transdutor
DIP 4	Modo de simulação (apenas em FOUNDATION Fieldbus)
	On: Modo de simulação ativo
	Off: Modo de simulação desativado
DIP 5	Sem função
DIP 6	Formatar SensorMemory
	Função operacional! – Perigo de perda de dados no aparelho.

O painel de comunicação encontra-se atrás da tampa da caixa dianteira. Se necessário, o visor LCD deve ser removido para facilitar o acesso aos interruptores DIP.
Através dos interruptores DIP são configuradas determinadas funções de hardware. Para que a alteração do ajuste se torne efetiva, a alimentação elétrica do transdutor deve ser brevemente interrompida.
A interface para o visor LCD serve ao mesmo tempo como Serviceport da configuração do aparelho.

Interruptor de proteção contra escrita
Se a proteção contra escrita estiver ativada, a parametrização do aparelho não pode ser alterada através do Fieldbus nem do visor LCD. Através da ativação e da selagem do interruptor de proteção contra escrita, é possível proteger o aparelho contra manipulações

Aviso
O produto dispõe de uma conta de assistência técnica ABB, através da qual o interruptor de proteção contra escrita pode ser desativado.

Carregamento dos dados de sistema, substituição do transdutor
No caso de substituição de componentes do transdutor (painel de comunicação), é necessário carregar os dados de sistema a partir de SensorMemory.
O carregamento e a direção da transferência dos dados de sistema são ativados através dos interruptores DIP DIP 2 e DIP 3. Ver Reparação no manual de instruções.

Modo de simulação (apenas em FOUNDATION Fieldbus)
Com o interruptor DIP DIP 4, é possível desbloquear a simulação dos blocos de funções de AI.

… 7 Colocação em funcionamento

… Aparelhos com comunicação PROFIBUS PA® ou FOUNDATION-Fieldbus®

PROFIBUS PA®

Nota

O protocolo PROFIBUS PA® é um protocolo sem segurança (no sentido dado pelas TI ou pela cibersegurança). Como tal, a aplicação pretendida deve ser avaliada antes da implementação, de modo a assegurar que este protocolo é adequado.

Interface PROFIBUS PA®	
Terminais	BUS CONNECTION
Configuração	Através da interface PROFIBUS PA ou do visor LCD local
Transmissão	Em conformidade com a IEC 61158-2
Velocidade de transmissão	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps A velocidade de transmissão é detetada automaticamente, não necessitando de ser configurada manualmente
Perfil do aparelho	Perfil PA 3.02
Endereço do bus	Intervalo de endereços 0 a 126 Configuração de fábrica: 126

Para a colocação em funcionamento em Bus, é necessário um controlador de dispositivo em forma de EDD (Electronic Device Description) DTM (Device Type Manager) bem como um ficheiro GSD.

O EDD, o DTM e o GSD podem ser carregados em www.abb.de/flow .

A transferência dos ficheiros necessários para funcionamento, também é possível em www.profibus.com.

Para a integração do sistema, a ABB disponibiliza três ficheiros GSD diferentes:

Número de identificação	Nome do ficheiro GSD	Blocos
0x9700	—	1×AI
0x9740	—	1×AI, 1×TOT
0x3433	ABB_3433.gsd	4×AI, 3×AO, 1×DI, 3×TOT

O utilizador pode optar por utilizar a gama completa de funções do dispositivo ou apenas uma parte. A comutação é realizada através do parâmetro "IdentNr Selector".

Estrutura e criação dos blocos de funções

Estrutura do bloco	**Número de identificação PROFIBUS suportado**		
	0x3433	**0x9740**	**0x9700**
Physical Block	Slot 0	Slot 0	Slot 0
Analog Input Block (AI)	Slot 1	Slot 1	Slot 1
	Slot 2	—	—
	Slot 3	—	—
	Slot 4	—	—
Analog Output Block (AO)	Slot 5	—	—
	Slot 6	—	—
	Slot 7	—	—
Discrete Input Block (DI)	Slot 8	—	—
Totalizer Block (TOT)	Slot 9	Slot 9	—
	Slot 10	—	—
	Slot 11	—	—
Transducer Block-HMI	Slot 12	Slot 12	Slot 12
Transducer Block-PCB	Slot 13	Slot 13	Slot 13
Transducer Block-Standard	Slot 14	Slot 14	Slot 14

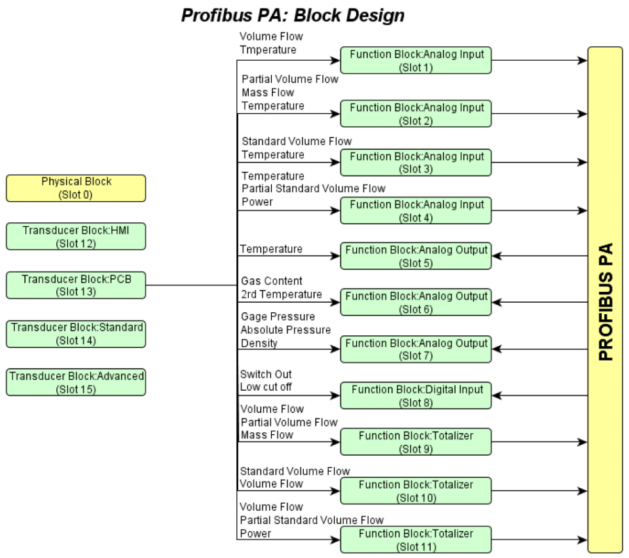


Figura 57: Criação dos blocos de funções

Aviso

Para informações adicionais sobre a interface PROFIBUS PA®, consultar a descrição separada da interface COM/FSV/FSS/430/450/PB!

FOUNDATION Fieldbus®

Nota

O protocolo FOUNDATION Fieldbus® é um protocolo sem segurança (no sentido dado pelas TI ou pela cibersegurança). Como tal, a aplicação pretendida deve ser avaliada antes da implementação, de modo a assegurar que este protocolo é adequado.

Interface FOUNDATION Fieldbus®	
Terminais	BUS CONNECTION
Configuração	Através da interface FOUNDATION Fieldbus ou do visor LCD local
Transmissão	FOUNDATION Fieldbus H1 conforme IEC 61158-2
Velocidade de transmissão	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps A velocidade de transmissão é detetada automaticamente, não necessitando de ser configurada manualmente
Interoperability Test campain no.	ITK 6.3.0
Manufacturer-ID	0x000320
Device ID	0x12C
Endereço do bus	Intervalo de endereços 0 a 126 Configuração de fábrica: 126

Para a colocação em funcionamento, é necessário um controlador de dispositivo em forma de ficheiro EDD (Electronic Device Description) / CFF (Common File Format).

O EDD e o CFF podem ser carregados em www.abb.de/flow.

A transferência dos ficheiros necessários para funcionamento, também é possível em www.fieldbus.org.

Estrutura e criação dos blocos de funções

Estrutura do bloco	
Ordinal	**Bloco**
0	RESOURCE_2_FD
1	TB0: HMI
2	TB1: PCB
3	TB2: Standard
4	TB3: Advanced
5	AI1
6	AI2
7	AI3
8	AI4
9	AO1
10	AO2
11	AO3
12	DI
13	IT
14	EPID

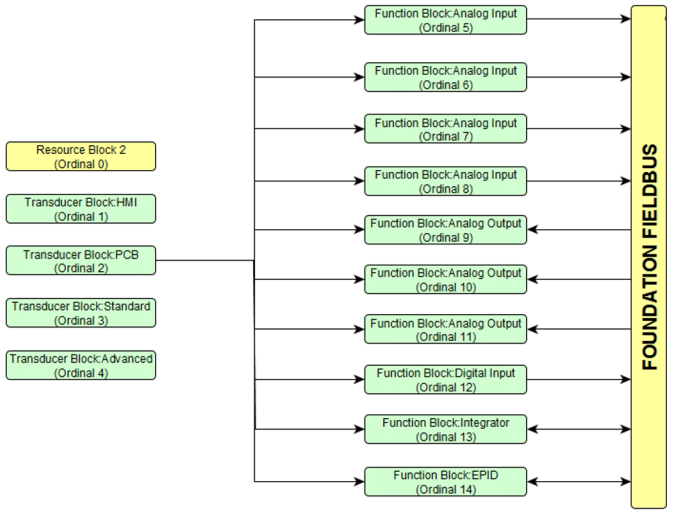


Figura 58: Criação dos blocos de funções

... 7 Colocação em funcionamento

... Aparelhos com comunicação PROFIBUS PA® ou FOUNDATION-Fieldbus®

Atribuição de canais FOUNDATION Fieldbus® (Channel)	
Canal AI	**Valor percentual**
1	Caudal volumétrico
2	Caudal volumétrico parcial
3	Caudal volumétrico normal
4	Caudal volumétrico normal parcial
5	Caudal mássico
6	Energia
7	Temperatura
8	Contador de caudal volumétrico
9	Contador de caudal volumétrico parcial
10	Contador de caudal volumétrico normal
11	Contador de caudal volumétrico normal parcial
12	Contador de caudal mássico
13	Contador de energia
Canal AO	**Valor percentual**
14	Temperatura
15	Segunda temperatura
16	Sobrepressão
17	Pressão absoluta
18	Densidade
19	Concentração de gás
Canal DI	
20	Saída de comutação
21	Desligamento de volume latente

Aviso
Para informações adicionais sobre a interface FOUNDATION Fieldbus®, consultar a descrição separada da interface COM/FSV/FSS/430/450/FF!

Calibração do ponto zero em condições operacionais

Calibração automática do ponto zero
Ao proceder à calibração automática do ponto zero, o transdutor determina automaticamente o limiar de ruído do sinal do sensor. Enquanto o sinal do sensor estiver acima do limiar de ruído determinado, este é reconhecido com sinal de caudal válido.

A calibração automática do ponto zero deverá ser realizada de novo se se registarem as seguintes alterações:

- Alteração das condições de instalação externas como, por exemplo, o aparecimento ou desaparecimento de vibrações, pulsações e dispersões de campos eletromagnéticos.
- Substituição do painel de comunicação no transdutor.
- Substituição do sensor ou do sistema eletrónico do sensor no mesmo.

Para a configuração do ponto zero, as condições no tubo de medição têm de corresponder às condições de operação em caso de caudal zero.

A configuração automática do ponto zero é iniciada no menu "Device Setup / Plant/Customized / Field optimization / Auto Zero".

Aviso
Se a configuração automática do ponto zero não levar a um resultado aceitado, é possível realizar uma configuração manual do ponto zero.

Configuração manual do ponto zero
Ao efetuar a configuração manual do ponto zero, o limiar de ruído do sinal do sensor tem de ser determinado manualmente. Para a configuração manual do ponto zero aplicam-se as mesmas condições da configuração automática.

1. No menu "Service / Sensor / Sig. Amplitude", consultar a amplitude do sinal da fonte de ruído. Anotar o valor máximo da amplitude do sinal.
2. Multiplicar o valor máximo determinado com um fator de segurança entre 1,2 e 2,0. Na prática, um valor de 1,7 leva a excelentes resultados.
3. Introduzir o valor calculado no menu "Device Setup / Field optimization / Low Flow Thld.".
4. Verificar a configuração do ponto zero na indicação do processo/na saída de corrente.
5. Verifique, se com a nova configuração do ponto zero pode ser alcançado o valor inicial mais baixo pretendido da área de medição.

Aviso
As configurações do ponto zero > 200 apontam para um potencial de ruído superior (vibrações, pulsações ou interferências eletromagnéticas).
O local de montagem e a instalação do aparelho devem ser analisados neste sentido e, caso necessário, devem ser tomadas as medidas adequadas para prevenir eventuais interferências.

Filtro avançado

Para eliminar picos de tensão de saída causados por quedas ou falhas transitórias de sinal, estão disponíveis 2 filtros avançados opcionais. A ativação de qualquer um dos filtros avançados afetará o tempo de resposta do aparelho às mudanças reais de fluxo. O ajuste da atenuação já não é relevante para o tempo de resposta do aparelho de medição. O ajuste padrão do aparelho para os filtros é “Desligado”.

Filtro de atraso
Este filtro serve para eliminar quedas no sinal de saída causadas por perda de sinal devido a maus impulsos de fluxo transitórios. Desde que a qualidade dos impulsos detetados seja suficiente para determinar uma frequência de fluxo, o filtro pode ajudar a estabilizar a qualidade do sinal, especialmente na extremidade inferior. Este filtro funciona apenas na gama inferior de 30% do QmaxDN do aparelho. É possível um desvio de medição adicional.

Filtro de ruído
Este filtro deve minimizar os efeitos de ruído na saída em ambas as direções, para cima e para baixo. Este filtro funciona em toda a gama de medição e ajuda a eliminar o ruído causado pela aplicação, p. ex. impulsos, cavitação, vibrações ou o meio ambiente, p. ex., influências de CEM. É possível um desvio de medição adicional.

8 Operação

Instruções de segurança

⚠ CUIDADO

Perigo de combustão devido a substâncias de medição quentes.
A temperatura de superfície no aparelho pode, dependendo da temperatura da substância de medição, ultrapassar 70 °C (158 °F)!

- Antes de trabalhar no aparelho, deve assegurar-se de que o aparelho arrefeceu o suficiente.

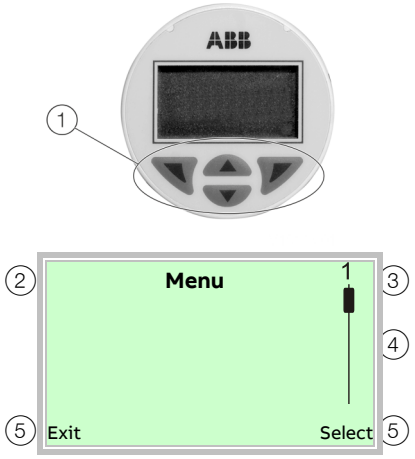
Caso se acredite que não é mais possível uma operação segura do aparelho, retirá-lo de funcionamento e protegê-lo para que não seja ligado acidentalmente.

Parametrização do aparelho

O visor LCD dispõe de teclas capacitivas para a operação. Estas possibilitam uma operação do aparelho através da tampa da caixa fechada.

Nota
O transdutor realiza regularmente uma calibração automática das teclas capacitivas. Se a tampa for aberta durante o funcionamento, a sensibilidade das teclas é primeiramente aumentada, de forma que podem ocorrer operações incorretas. Na seguinte calibração automática, a sensibilidade das teclas volta ao normal.

Navegação no menu



① Teclas para navegação no menu
② Indicação do nome do menu
③ Indicação do número do menu
④ Marcação para a indicação da posição relativa dentro do menu
⑤ Indicação da função atual das teclas e

Figura 59: Display LCD (exemplo)

Com as teclas ou , pode-se percorrer o menu, ou selecionar um algarismo ou um carácter dentro do valor de um parâmetro.
As teclas e possuem funções variáveis. A respetiva função atual ⑤ é mostrada no visor LCD.

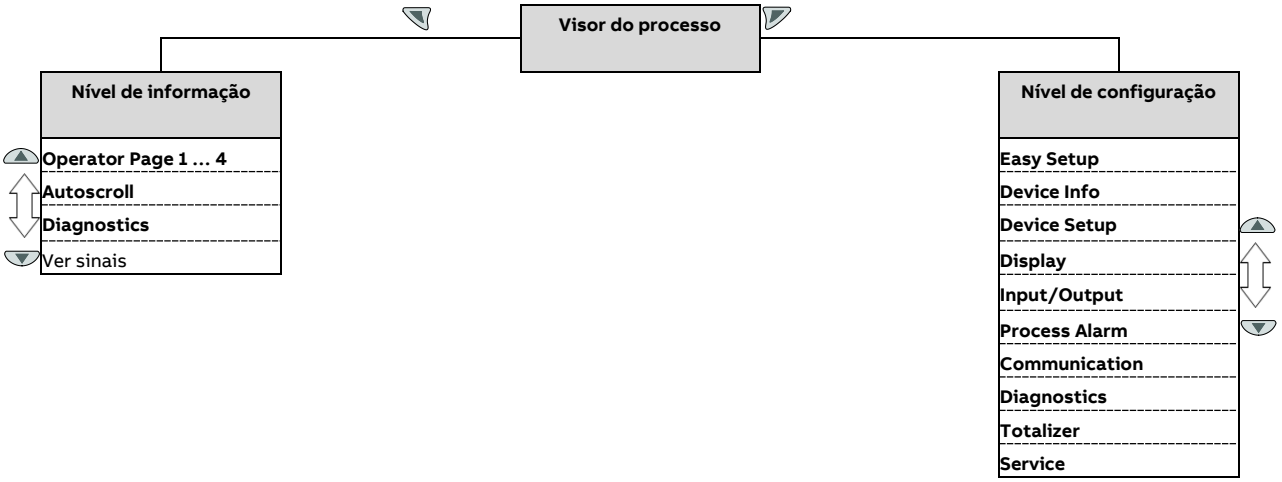
Funções das teclas de comando

	Significado
Exit	Sair do menu
Back	Voltar para o submenu anterior
Cancel	Cancelar a entrada de parâmetros
Next	Seleção da próxima casa para a entrada de valores numéricos e alfanuméricos

	Significado
Select	Submenu / selecionar parâmetro
Edit	Editar parâmetro
OK	Guardar o parâmetro ajustado

Nota
Uma descrição detalhada dos parâmetros e menus do nível de configuração, pode ser consultada na **Descrição dos parâmetros** do respetivo manual de instruções.

Níveis de menu



Visor do processo
A indicação do processo apresenta os valores atuais do processo.
Abaixo da indicação do processo existem dois níveis de menu.

Nível de informação (Operator Menu)
O nível de informação contém os parâmetros e informações relevantes para o operador.
A configuração do aparelho não pode ser alterada aqui.

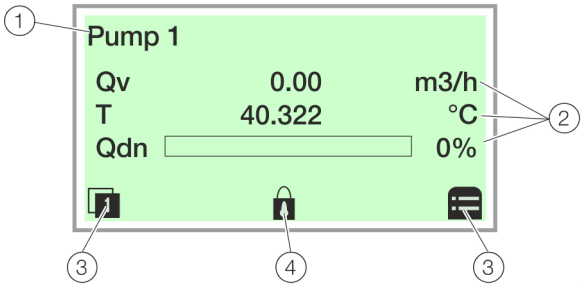
Nível de configuração (Configuration)
O nível de configuração contém todos os parâmetros necessários para a colocação em funcionamento do aparelho e respetiva configuração. A configuração do aparelho pode ser alterada aqui. Para informações adicionais sobre os parâmetros, consultar o Descrição de parâmetros no manual de instruções.

Aviso
Com a proteção contra escrita de hardware ativa (ver **Interruptor DIP no painel de comunicação HART®** na página 54, **Interruptor DIP no painel de comunicação PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus®** na página 73 ou **Interruptor DIP no cartão de comunicação Modbus FSx430** na página 55), não é possível alterar a configuração do aparelho através do visor LCD ou da interface Fieldbus. Ao ativar a proteção contra escrita do hardware e ao selar o interruptor DIP correspondente, é possível proteger o aparelho de alterações não autorizadas à configuração do aparelho.

… 8 Operação

… Níveis de menu

Indicação do processo



1. Designação dos pontos de medição
2. Valores atuais do processo
3. Símbolo "Função da tecla"
4. Símbolo "Parametrização protegida"

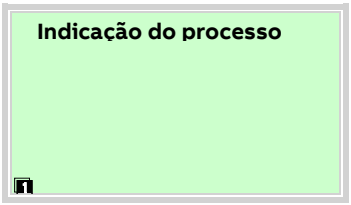
Figura60: Indicação do processo (exemplo)

Depois de ligar o aparelho, aparece no visor LCD a indicação do processo. Aqui, são apresentadas informações sobre o aparelho e os valores atuais do processo.
A representação dos valores atuais do processo pode ser ajustada no nível de configuração.
Acima dos símbolos no canto inferior da indicação do processo são apresentadas as funções das teclas de comando e , bem como outras informações.

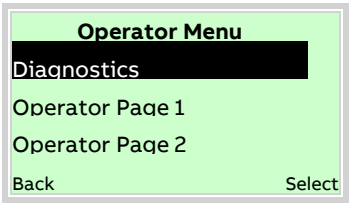
Símbolo	Descrição
/	Aceder ao nível de informação. Com o modo de Autoscroll ativado, aparece aqui o símbolo - e as páginas de operação são exibidas consecutivamente de forma automática.
	Aceder ao nível de configuração.
	O aparelho está protegido contra alterações dos parâmetros.

Comutação para o nível de informação

No nível de informação, podem ser exibidas informações de diagnóstico através do menu do operador e é possível selecionar a exibição de páginas do operador.



1. Com , aceder a Operator Menu.

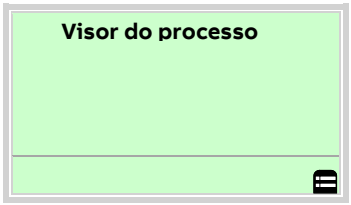


2. Com / , selecionar o submenu pretendido.
3. Confirmar a seleção com .

Menu	Descrição
… / Operator Menu	
Diagnostics	Seleção do submenu "Diagnostics", ver também **Mensagens de erro no visor LCD** na página 82.
Operator Page 1 a n	Seleção da página do operador exibida.
Autoscroll	Ativar "Autoscroll" dá início à comutação das páginas do operador no visor do processo.
Signal view	Seleção do submenu "Signal view" (somente para fins de manutenção).

Mudança para o nível de configuração (parametrização)

No nível de configuração, é possível visualizar e alterar os parâmetros do aparelho.



1. Passar para o nível de configuração através de .

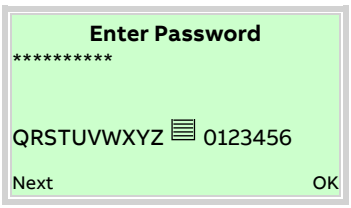
2. Com / , selecionar o nível de acesso pretendido.
3. Confirmar a seleção com .

Aviso

Existem três níveis de acesso. Para o nível "Standard" pode ser definida uma palavra-passe.
Não vem predefinida de fábrica qualquer palavra-passe.
Recomenda-se a definição de uma palavra-passe por motivos de segurança de dados.

Access Level	Descrição
Read Only	Todos os parâmetros estão bloqueados. Os parâmetros só podem ser consultados, não podem ser alterados.
Standard	Todos os parâmetros podem ser alterados.
Service	O menu de assistência está acessível apenas ao serviço de assistência ao cliente.

Depois de iniciar sessão no respetivo nível de acesso, é possível alterar ou repor a palavra-passe.
A reposição (estado "nenhuma palavra-passe definida") é efetuada
selecionado "" como palavra-passe.
A nova palavra-passe atribuída é apenas válida depois de terminar sessão no nível de acesso “Standard”.



4. Introduzir a respetiva palavra-passe (ver Descrição de parâmetros no manual de instruções). Não há nenhuma palavra-passe predefinida de fábrica, pelo que é possível alternar entre os níveis de configuração sem introduzir uma palavra-passe.
   O nível de acesso selecionado mantém-se ativo durante 3 minutos. Neste intervalo de tempo é possível mudar entre a indicação do processo e o nível de configuração sem introduzir novamente a palavra-passe.
5. Confirmar a palavra-passe com .

O display LCD apresenta agora a primeira opção do menu do nível de configuração.

6. Com / , selecionar um menu.
7. Confirmar a seleção com .

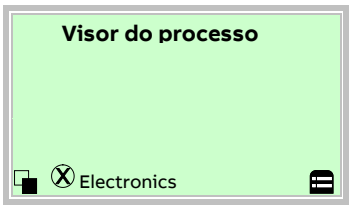
… 8 Operação

… Níveis de menu

Mensagens de erro no visor LCD

Em caso de erro, aparece em baixo na indicação do processo uma mensagem formada por um símbolo e um texto (por exemplo, Electronics).

O texto exibido fornece informações sobre a área na qual o erro ocorreu.



As mensagens de erro são subdivididas em quatro grupos, de acordo com a classificação NAMUR. Uma alteração da atribuição de grupos só é possível através de um DTM ou EDD:

Símbolo	Descrição
	Erro / falha
	Controlo de funcionamento
	Fora da especificação
	Necessidade de manutenção

As mensagens de erro são divididas ainda nas seguintes áreas:

Área	Descrição
Fonctionnement	Erro / alarme devido às condições de operação atuais.
Sensor	Erro / alarme do sensor.
Electronics	Erro / alarme da área do sistema eletrónico.
Configuration	Erro / alarme devido à configuração do aparelho.

Nota

É possível consultar uma descrição detalhada dos erros e informações sobre a sua eliminação no capítulo "Diagnóstico / Mensagens de erro" do manual de instruções.

9 Manutenção

Instruções de segurança

ATENÇÃO

Perigo de ferimentos devido a componentes sob tensão!

Com a caixa aberta, a proteção contra contacto fica sem efeito e a proteção CEM é limitada.

- Antes de abrir a caixa, desligar a alimentação de energia.

⚠ CUIDADO

Perigo de combustão devido a substâncias de medição quentes.

A temperatura de superfície no aparelho pode, dependendo da temperatura da substância de medição, ultrapassar 70 °C (158 °F)!

- Antes de trabalhar no aparelho, deve assegurar-se de que o aparelho arrefeceu o suficiente.

AVISO

Danificação de componentes!

Os componentes eletrónicos nas placas de circuitos impressos podem ser danificados por eletricidade estática (respeitar as diretivas ESD relativamente a dispositivos sensíveis a eletrostática).

- Antes de tocar em componentes eletrónicos, assegurar que a carga eletrostática do corpo é descarregada.

Nota

Para informações detalhadas sobre a manutenção do aparelho, consultar o respetivo manual de instruções (OI)!

10 Desmontagem e eliminação

Desmontagem

⚠ ATENÇÃO

Perigo de ferimentos devido às condições de processo.
As condições de processo, como p. ex. pressões e temperaturas elevadas, substâncias a medir tóxicas e agressivas, podem resultar em perigos durante a desmontagem do aparelho.

- Se necessário, usar equipamento de proteção adequado durante a desmontagem.
- Antes de proceder à desmontagem, assegurar-se de que as condições de processo não podem causar perigos.
- Drenar e despressurizar o aparelho / a tubagem, deixar arrefecer e enxaguar, se necessário.

Durante a desmontagem do aparelho, observar os seguintes pontos:

- Desligar a alimentação de energia.
- Desligar as ligações elétricas.
- Deixar arrefecer, drenar e despressurizar o aparelho / a tubagem. Recolher a substância derramada e eliminá-la de forma compatível com o ambiente.
- Desmontar o aparelho com meios auxiliares adequados, tendo em consideração o peso do aparelho.
- Caso se pretenda a aplicação do aparelho noutro local, recomenda-se embalar o mesmo na embalagem original para evitar danos.
- Observar as indicações do capítulo **Devolução de aparelhos** na página 24.

Eliminação

Nota

Os produtos identificados com o símbolo ao lado **não** podem ser eliminados como resíduos indiferenciados (lixo doméstico).
Estes devem ser depositados num ponto de recolha separado para aparelhos elétricos e eletrónicos.

O presente produto e a respetiva embalagem são compostos por materiais que podem ser reciclados por empresas especializadas do ramo.

Para a eliminação, observar os seguintes pontos:

- Este produto insere-se, a partir de 15.08.2018, no campo de aplicação da diretiva REEE 2012/19/EU e dos respetivos regulamentos nacionais, por exemplo, a ElektroG (lei sobre a comercialização, devolução e eliminação ecológica de equipamentos elétricos e eletrónicos), na Alemanha.
- O produto tem de ser entregue a uma empresa de reciclagem especializada. Não pode ser eliminado em pontos de recolha públicos. Segundo a Diretiva REEE 2012/19/EU, só é possível utilizar esses pontos para produtos de uso doméstico.
- Caso não seja possível eliminar corretamente o aparelho antigo, a nossa assistência técnica poderá tratar da eliminação mediante o pagamento dos respetivos custos.

11 Dados técnicos

Nota
A folha de dados do aparelho está disponível na área de downloads da ABB, em www.abb.com/flow.

12 Outros documentos

Nota
Toda as documentações, declarações de conformidade e certificados estão à disposição na área de download da página da ABB na Internet:
www.abb.com/flow

13 Anexo

Formulário de devolução

Declaração sobre a contaminação de aparelhos e componentes

A reparação e/a manutenção de aparelhos e componentes só é/são executada(s) se houver uma declaração completamente preenchida.
Caso contrário, a receção do aparelho pode ser recusada. Esta declaração apenas pode ser preenchida e assinada por técnicos autorizados pelo proprietário do aparelho.

Dados do requerente:

Empresa:	
Morada:	
Pessoa de contacto:	Telefone:
Fax:	e-mail:

Dados do aparelho:

Tipo:	N.° de série:
Motivo do envio/descrição do defeito:	

Este aparelho foi utilizados para trabalhos com substâncias que possam representar perigo para a saúde?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual o tipo de contaminação (marcar devidamente com um x):

☐ biológica	☐ Cáustica / irritante	☐ perigo de combustão (facilmente ou altamente inflamável)
☐ tóxica	☐ explosiva	☐ outra Materiais nocivos
☐ radioativa		

Com que substâncias entrou contacto o aparelho?

1.
2.
3.

Declaramos que o aparelho/as peças enviado(as) foram limpos e se encontram isentos de qualquer perigo ou material nocivo, de acordo com os regulamentos para material perigoso.

Local, data	Assinatura e carimbo da empresa

Tabela da gama de medição

FSV430, FSV450

Medição do débito de fluidos

Diâmetro nominal	Coeficiente de Reynolds mínimo		$Q_{max}DN^3$		Frequência com Q_{max}^4
	Re1[1]	Re2[2]	m^3/h	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	11300	20000	7	31	430
DN 25 (1 in)	13100	20000	18	79	247
DN 40 (1½ in)	15300	20000	48	211	193
DN 50 (2 in)	15100	20000	75	330	155
DN 80 (3 in)	44000	44000	170	749	101
DN 100 (4 in)	36400	36400	270	1189	73
DN 150 (6 in)	58000	58000	630	2774	51
DN 200 (8 in)	128000	128000	1100	4844	40
DN 250 (10 in)	100000	100000	1800	7926	33
DN 300 (12 in)	160000	160000	2600	11449	28

Medição de débito de gases e vapores

Diâmetro nominal	Flange	Coeficiente de Reynolds mínimo		$Q_{max}DN^3$		Frequência com Q_{max}^4
		Re1[1]	Re2[2]	m^3/h	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	DIN	4950	10000	42	25	2640
	ASME			36	21,4	3000
DN 25 (1 in)	DIN	6600	10000	150	88	2040
	ASME			130	76	2960
DN 40 (1 ½ in)	DIN	6750	10000	390	230	1580
	ASME			390	230	2240
DN 50 (2 in)	DIN	9950	20000	630	371	1310
	ASME			630	371	1720
DN 80 (3 in)	DIN	13000	20000	1380	812	820
	ASME			1380	812	1120
DN 100 (4 in)	DIN	16800	20000	2400	1413	640
	ASME			2400	1413	850
DN 150 (6 in)	DIN	26500	27000	5400	3178	430
	ASME			5400	3178	540
DN 200 (8 in)	DIN	27600	28000	9600	5650	350
	ASME			9600	5650	420
DN 250 (10 in)	DIN	41000	41000	16300	9594	290
	ASME			16300	9594	320
DN 300 (12 in)	DIN	48000	48000	23500	13832	260
	ASME			23500	13832	270

1 Coeficiente de Reynolds mínimo, a partir do qual a função arranca. Consulte o dimensionamento exato do medidor de débito no ABB Product Selection Assistant (PSA) para débito em www.abb.de/flow-selector.

2 Coeficiente de Reynolds mínimo, a partir do qual é atingida a precisão especificada. Abaixo deste valor, o desvio de medição é 0,5 % de Q_{max}.

3 velocidade de circulação de aprox. 90 m/s (295 ft/s). Em aparelhos com diâmetro nominal DN 15 (½ in), a velocidade de circulação máxima é de 60 m/s (180 ft/s).

4 A título informativo, os valores exatos encontram-se no protocolo de teste fornecido com o aparelho.

… 13 Anexo

… Tabela da gama de medição

FSS430, FSS450

Medição do débito de fluidos

Diâmetro nominal	Coeficiente de Reynolds mínimo		$Q_{max}DN$[3]		Frequência com Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	m^3/h	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (¾ in)	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1 in)	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1¾ in)	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1½ in)	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2 in)	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3 in)	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4 in)	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6 in)	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8 in)	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12 in)	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16 in)	163000	163000	2500	11000	19

Medição de débito de gases e vapores

Diâmetro nominal	Coeficiente de Reynolds mínimo		$Q_{max}DN$[3]		Frequência com Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	m^3/h	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (¾ in)	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1 in)	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1¾ in)	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1½ in)	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2 in)	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3 in)	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4 in)	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6 in)	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8 in)	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12 in)	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16 in)	33500	34000	21500	12655	180

1 Coeficiente de Reynolds mínimo, a partir do qual a função arranca. Consulte o dimensionamento exato do medidor de débito no ABB Product Selection Assistant (PSA) para débito em www.abb.de/flow-selector.

2 Coeficiente de Reynolds mínimo, a partir do qual é atingida a precisão especificada. Abaixo deste valor, o desvio de medição é 0,5 % de Q_{max}.

3 velocidade de circulação de aprox. 90 m/s (295 ft/s). Em aparelhos com diâmetro nominal DN 15 (½ in), a velocidade de circulação máxima é de 60 m/s (180 ft/s).

4 A título informativo, os valores exatos encontram-se no protocolo de teste fornecido com o aparelho.

Marcas registadas

HART é uma marca registada da FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Modbus é uma marca comercial registada da Schneider Automation Inc.

PROFIBUS e PROFIBUS PA são marcas comerciais registadas da PROFIBUS & PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus é uma marca comercial registada do FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Kalrez e Kalrez Spectrum são marcas comerciais registadas da DuPont Performance Elastomers.

Hastelloy C é uma marca registada da Haynes International

SV
Svenska

Idrifttagnings- och säkerhetsanvisning | 05.2022

Ytterligare dokumentation kan laddas ner gratis på webbplatsen www.abb.com/flow.

FSV430 **FSV450** **FSS430** **FSS450**

Innehåll

1 Säkerhet 4
Allmän information och anmärkningar 4
Varningsanvisningar 4
Avsedd användning 4
Icke ändamålsenlig användning 4
Garantibestämmelser 5
Ansvarsfriskrivning för cybersäkerhet 5
Software Downloads 5
Tillverkarens adress 5

2 Användning i områden med explosionsrisk 6
Maskinägarens skyldigheter 6
Ex-märkning 6
ATEX, IECEx, NEPSI 6
FM / CSA 6
Översikt över godkännanden för explosionsskydd 7
Monterings- och driftsanvisningar 8
Apparater med aluminiumhölje 8
Skydd mot elektrostatisk urladdning 8
Öppna och stänga höljet 8
Anslutningskablarnas temperaturbeständighet 8
Kabelförskruvningar 9
Signalkabeldragning enligt cFMus 9
Elektriska anslutningar 10
Tändskyddsklass ej gnistbildande (Ex n / NA) och egensäkerhet (Ex ic), zon 2, 22 11
Ex-märkning 11
Elektriska data 12
Temperaturdata 13
Zon 0, 1, 20 , 21 - tändskyddsklass "Egensäkerhet/Intrinsically safe" 14
Ex-märkning 14
Elektriska data och temperaturdata 14
Gränsvärdestabeller 16
Tändskyddsklass trycksäker kapsling / flameproof enclosure –zon 1, 21 20
Ex-märkning 20
Elektriska data och temperaturdata 20
Reparation 21

3 Produktidentifikation 22
Typskylt 22

4 Transport och lagring 23
Inspektion 23
Transport 23
Lagring av enheten 23
Omgivningsförhållanden 23
Retursändning av apparater 24

5 Installation 25
Säkerhetsanvisningar 25
Monteringsvillkor 25
Allmänt 25
Framlednings- och utloppssträckor 26
Undvika kavitation 27
Montering vid höga mätmedietemperaturer 27
Montering av extern tryck- och temperaturmätning 27
Montering av ställdon 28
Isolering av mätvärdesgivaren 28
Omgivningsförhållanden 29
Omgivningstemperatur 29
Relativ fuktighet 29
Mätmediets temperaturområde 29
Direktivet för tryckbärande anordningar 29
CRN-godkännande 29
Materialbelastning 30
FSV430, FSV450 30
FSS430, FSS450 31
Montering av mätvärdesgivaren 32
Montering av flödesmätaren 32
Centrering av mellanflänsutförande 33
Anpassning av mätomvandlarens läge 33
Vrid mätomvandlarens hölje 33
Vrida LCD-displayen 34
Öppna och stänga höljet 34

6 Elektriska anslutningar 35
Säkerhetsanvisningar 35
Signalkabel 36
Kabelrekommendation 36
Dragning av anslutningskablar 36
Kabelförskruvningar 37
Jordning 37
Apparater med HART®-kommunikation 38
Ström- / HART-utgång 38
Ström-/HART-utgång 39
Analog ingång 4 till 20 mA 40
HART®-kommunikation med extern mätomvandlare 40
Apparater med Modbus®-kommunikation 42
Apparater med PROFIBUS PA®- eller
FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation 45
Kabelspecifikation 45
Energiförsörjning 45
Anslutning till apparat i åtskilt utförande 46
Förberedelse av signalkabeln 46
Anslutning av signalkabeln 47

7 Drifttagning 48
Säkerhetsanvisningar 48
Allmänt 48
Digital utgång 48
Kontroller före idrifttagningen 49
Koppla till energiförsörjningen 49
Kontroller efter att energiförsörjningen kopplats till 49
Kontroll och konfiguration av grundinställningar 49
Parametrisering med menyfunktionen 50
Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation . 54
Maskinvaruinställningar 54
Driftsätt 59
Energimätning för vätskor, vatten och ånga 67
Avhjälpa fel i HART®-kommunikationen 72
Apparater med PROFIBUS PA®- eller
FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation 73
Maskinvaruinställningar 73
PROFIBUS PA® 74
FOUNDATION Fieldbus® 75
Nollpunktskalibrering under driftförhållanden 77
Automatisk nollpunktskalibrering 77
Manuell nollpunktskalibrering 77
Utökat filter 77

8 Användning 78
Säkerhetsanvisningar 78
Parametrisering av apparaten 78
Menynavigation 78
Menynivåer 79
Processvisning 80
Byte till informationsnivån 80
Byte till konfigureringsnivån (parametrisering) 81
Felmeddelanden på LCD-displayen 82

9 Underhåll 82
Säkerhetsanvisningar 82

10 Demontering och avfallshantering 83
Demontering 83
Avfallshantering 83

11 Tekniska data 83

12 Ytterligare dokument 83

13 Bilaga 84
Returblankett 84
Tabell över mätområde 85
FSV430, FSV450 85
FSS430, FSS450 86

1 Säkerhet

Allmän information och anmärkningar

Anvisningen är en viktig beståndsdel av produkten och måste förvaras för senare användning.
Installation, idrifttagning och underhåll av produkten får endast utföras av utbildad och av maskinägarens behörig personal.
Behörig personal måste ha läst och förstått driftsinstruktionerna och följa dess anvisningar.
Om ytterligare informationer önskas eller om problem uppträder som inte behandlas i anvisningen, kan nödvändiga uppgifter inhämtas från tillverkaren.
Denna anvisnings innehåll är varken del eller ändring av en tidigare eller bestående överenskommelse, försäkran eller ett rättsligt förhållande.
Förändringar och reparationer på produkten får endast genomföras om anvisningen uttryckligen tillåter detta.
Direkt på produkten placerade hänvisningar och symboler måste ovillkorligen iakttas. De får inte tas bort och ska hållas i ett fullständigt läsligt skick.
Maskinägaren måste beakta gällande nationella föreskrifter vad gäller installation, funktionstester, reparation och underhåll av elektriska produkter.

Varningsanvisningar

Varningstexterna i denna bruksanvisning har följande uppbyggnad:

⚠ FARA

Ordet ”**FARA**” markerar en omedelbar fara. Om anvisningarna inte följs leder det till döden eller till mycket svåra kroppsskador.

⚠ VARNING

Ordet ”**VARNING**” markerar en omedelbar fara. Om anvisningarna inte följs kan det leda till döden eller till mycket svåra kroppsskador.

⚠ OBSERVERA

Ordet ”**OBSERVERA**” markerar en omedelbar fara. Om anvisningarna inte följs kan det leda till lindriga kroppsskador.

OBS!

Ordet ”***OBS!***” markerar risk för materiella skador.

OBS!
”**Obs!**” markerar användbar och viktig information om produkten.

Avsedd användning

Den här apparaten är avsedd för följande ändamål:

- För vidareledning av flytande och gasformiga (även instabila) medier.
- För mätning av volymflöde i drifttillstånd.
- För mätning av standardenergiflödet (indirekt via volymflöde, tryck och temperatur).
- För mätning av massaflödet (indirekt via volymflödet, tryck/temperatur och densitet).
- För mätning av energiflödet (indirekt via volymflödet, tryck/temperatur och densitet).
- För mätning av medietemperaturen.

Enheten är uteslutande avsedd för användning inom de tekniska gränsvärden som anges på typskylten och i databladen.

Följande punkter måste beaktas vid användning av mätmedier:

- Inga mätmedier får användas som inte motsvarar dagens tekniska standard eller som påverkar komponenter som kommer i kontakt med de medieberörda delarna av temperaturgivaren under drifttiden. Dessa faktorer ska vara fastställda enligt maskinägarens tillämpningserfarenhet vad gäller ämnets kemiska och fysikaliska egenskaper och driftsäkerheten.
- Särskilt kloridhaltiga medier kan förorsaka utifrån ej synliga korrosionsskador på rostfritt stål, som kan leda till förstörelse av medieberörda komponenter och därmed till läckage av mätmedium. Dessa materials lämplighet för respektive användning ska kontrolleras av användaren.
- Mätmedier med okända egenskaper eller slipande mätmedier får endast användas när operatören genom en regelbunden och lämplig kontroll kan säkerställa ett säkert skick för apparaten.

Icke ändamålsenlig användning

Apparaten får specifikt inte användas till följande:

- Som elastiskt utjämningsstycke i rörledningar, t.ex. för att kompensera förskjutna, vibrerande eller utvidgade rör osv.
- Som fotsteg, t.ex. vid installationsarbete.
- Som hållare för externa laster, t.ex. som stöd för rörledningar osv.
- Materialtillägg, t.ex. lackera över huset, typskylten eller svetsa/löda på delar.
- Materialborttagning, t.ex. borra i höljet.

Garantibestämmelser

Tillverkaren ansvarar inte för skador vilka kan härledas ur icke ändamålsenlig användning, icke beaktade av denna bruksanvisning, handhavande utav icke kompetent personal samt egenmäktig förändring av produkten. Tillverkarens garanti gäller inte.

Ansvarsfriskrivning för cybersäkerhet

Denna produkt har konstruerats för anslutning till ett nätverksgränssnitt för överföring av information och data via gränssnittet.
Operatören är ensam ansvarig för att upprätta och kontinuerligt säkerställa en säker förbindelse mellan produkten och sitt nätverk eller i förekommande fall andra nätverk.
Operatören ska vidta och upprätthålla lämpliga åtgärder (som t.ex. installation av brandväggar, användning av autentiseringsrutiner, datakryptering, installation av antivirusprogram etc.) för att skydda produkten, nätverket, sina system och gränssnitt mot alla slags säkerhetsluckor, obehörig tillgång, fel, intrång, förlust och / eller tillgrepp av data eller information.
ABB och dess dotterföretag ansvarar inte för skador och/eller förluster som uppkommer till följd av sådana säkerhetsluckor, alla typer av obehörig åtkomst, fel, intrång eller förlust och/eller tillgrepp av data eller information.

Software Downloads

På den nedan angivna webbplatsen finner du information om nyupptäckta svaga punkter i programvaran och möjligheter att hämta den nyaste programvaran. Vi rekommenderar att ni regelbundet besöker denna webbplats:
www.abb.com/cybersecurity

ABB Library - FSx400

Tillverkarens adress

ABB AG
Measurement & Analytics
Schillerstr. 72
32425 Minden
Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806

ABB Inc.
Measurement & Analytics
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Measurement & Analytics
No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District
Shanghai, 201319,
P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6677
Email: china.instrumentation@cn.abb.com

Kundcenter Service
Tel: +49 180 5 222 580
Mail: automation.service@de.abb.com

2 Användning i områden med explosionsrisk

Maskinägarens skyldigheter

Ex-märkning
Om apparattillverkaren inte har angett tändskyddsklassen på typskylten, så måste den som installerar apparaten ange tändskyddsklassen permanent på typskylten.

ATEX, IECEx, NEPSI
Montering, idrifttagning samt underhåll och reparation av enheter i explosionsfarliga områden får endast utföras av särskilt utbildad personal. Arbete får endast utföras av personer som har genomgått utbildning i olika tändskyddsklasser och installationstekniker, tillämpliga regler och föreskrifter samt allmänna principer för zonindelning.
Personen ska ha en kompetens som motsvarar den typ av arbete som ska utföras.
Följ säkerhetsanvisningarna för elektrisk utrustning i explosionsfarliga områden enligt direktivet 2014/34/EU (ATEX) och t.ex. IEC 60079-14 (installation av elektriska utrustningar i explosionsfarliga områden).
Följ gällande föreskrifter för skydd av personalen för en säker drift.

FM / CSA
Montering, idrifttagning samt underhåll och reparation av enheter i explosionsfarliga områden får endast utföras av personal som är utbildad för detta.
Operatören ska följa gällande nationella föreskrifter vad gäller installation, funktionstester, reparation och underhåll av elektrisk utrustning (t.ex. NEC, CEC).

Översikt över godkännanden för explosionsskydd

Följande tabeller ger en översikt över tillgängliga godkännanden för explosionsskydd.
För uppgifter om Ex-märkningar samt elektriska data och temperaturdata, se motsvarande kapitel!

Tändskyddsklass ej gnistbildande (Ex n / NA) och egensäkerhet (Ex ic*), zon 2, 22

Godkännande	Beställningskod	Ex-relevanta tekniska data
ATEX (Europa)	B1	Se **Tändskyddsklass ej gnistbildande (Ex n / NA) och egensäkerhet (Ex ic), zon 2, 22** på sidan 11.
IECEx	N1	
NEPSI (Kina)	S2	
FM (USA och Kanada)	F3	

* Endast för enheter med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation.

Tändskyddsklass egensäkerhet (Ex ia / IS), zon 0, 1, 20, 21

Godkännande	Beställningskod	Ex-relevanta tekniska data
ATEX (Europa)	A4	Se **Zon 0, 1, 20 , 21 - tändskyddsklass "Egensäkerhet/Intrinsically safe"** på sidan 14.
IECEx	N2	
NEPSI (Kina)	S6	
FM (USA och Kanada)	F4	

Tändskyddsklass trycksäker kapsling (Ex db ia / XP-IS), zon 1, 21

Godkännande	Beställningskod	Ex-relevanta tekniska data
ATEX (Europa)	A9	Se **Tändskyddsklass trycksäker kapsling / flameproof enclosure –zon 1, 21** på sidan 20.
IECEx	N3	
NEPSI (Kina)	S1	
FM (USA och Kanada)	F1	

Kombinerade godkännanden

Vid kombinerade godkännanden bestämmer användaren tändskyddsklass vid installationen.

Tändskyddsklass	Beställningskod	Ex-relevanta tekniska data
ATEX Ex n + Ex ia	B8 = B1 + A4	För kombinerade godkännanden gäller motsvarande enskilda godkännandens Ex-relevanta tekniska data.
ATEX Ex n + Ex ia + Ex db ia	B9 = B1 + A4 + A9	
IEC Ex Ex n + Ex ia	N8 = N1 + N2	
IEC Ex Ex n + Ex ia + Ex db ia	N9 = N1 + N2 + N3	
NEPSI Ex n + Ex ia	S8 = S2 + S6	
NEPSI Ex n + Ex ia + Ex db ia	S9 = S2 + S1 + S6	
cFMus NA + IS	F8 = F3 + F4	
cFMus NA + IS + XP-IS	F9 = F3 + F4 + F1	

… 2 Användning i områden med explosionsrisk

Monterings- och driftsanvisningar

Apparater med aluminiumhölje

⚠ FARA

Explosionsrisk!
Explosionsrisk på grund av gnistbildning.
Apparater med höljesdelar av aluminium kan utgöra en potentiell antändningskälla på grund av gnistor som bildas vid mekanisk friktion eller stötar.

- Vid arbeten på apparaterna får endast sådana verktyg användas som godkänts för arbeten med aluminium i explosionsfarliga miljöer.
- Undvik påverkan på aluminiumkomponenter genom mekanisk friktion och stötar.

Skydd mot elektrostatisk urladdning

⚠ FARA

Explosionsrisk!
Apparatens lackerade yta kan lagra elektrostatiska laddningar. Därigenom kan höljet bilda en antändningskälla genom elektrostatiska urladdningar under följande förhållanden:

- Apparaten används i miljöer med en relativ luftfuktighet ≤ 30 %.
- Samtidigt är apparatens lackerade yta relativt fri från föroreningar som smuts, damm eller olja.
- Följ anvisningarna för att undvika antändningar genom elektrostatiska urladdningar i områden med explosionsrisk enligt PD CLC/TR 60079-32-1 och IEC TS 60079-32-1!

Anvisningar för rengöring

Apparatens lackerade yta får endast rengöras med en fuktig trasa.

Öppna och stänga höljet

⚠ FARA

Det föreligger explosionsrisk om apparaten körs med öppet mätomvandlarhölje eller anslutningsbox!
Beakta följande punkter innan du öppnar mätomvandlarens hölje eller anslutningsboxen:

- Det måste finnas ett arbetstillstånd för brand- och explosionsområden.
- Säkerställ att explosionsrisk inte föreligger.
- Bryt strömförsörjningen och vänta minst 2 minuter innan apparaten öppnas.

VARNING

Risk för personskador på grund av spänningsförande komponenter!
När höljet är öppet är beröringsskyddet upphävt och EMC-skyddet försämrat.

- Bryt strömförsörjningen innan höljet öppnas.

Se även **Öppna och stänga höljet** på sidan 34.

Endast original reservdelar får användas för att täta höljet.

OBS!
Reservdelar kan köpas hos den lokala ABB-servicen.
www.abb.com/contacts

Anslutningskablarnas temperaturbeständighet

Temperaturen på enhetens kabelgenomföringar beror på mätmedietemperaturen T_{medium} och omgivningstemperaturen $T_{amb.}$.

- Apparaten kan anslutas elektriskt utan begränsningar med kablar som tål temperaturer upp till 110 °C (230 °F).
- Om ett fel inträffar vid användning av kablar som endast tål temperaturer upp till 80 °C (176 °F) måste förbindelsen mellan de båda strömkretsarna kontrolleras. I övrigt gäller de begränsade temperaturområdena som anges i tabellen nedan.

T_{amb}	T_{medium} max.	Maximal kabeltemperatur
–40 till 50 °C (–40 till 122 °F)	272 °C (522 °F)	80 °C (176 °F)
–40 till 40 °C (–40 till 104 °F)	400 °C (752 °F)	
–40 till 67 °C (–40 till 153 °F)	180 °C (356 °F)	

Kabelförskruvningar

OBS!

Apparater med ½ in NPT-gänga levereras generellt utan kabelförskruvningar.

Apparaterna levereras med kabelförskruvningar som certifierats enligt ATEX resp. IECEx.
De medföljande kabelförskruvningarna är godkända för användning i zon 1.

Beakta följande punkter:

- Användning av kabelförskruvningar och förslutningar i enklare utförande är inte tillåtet.
- De svarta propparna i kabelförskruvningarna fungerar som transportskydd. Kabelgenomföringar som inte används ska förslutas på ett säkert sätt före idrifttagning.
- Anslutningskablarnas ytterdiameter måste ligga mellan 6 mm (0,24 in) och 12 mm (0,47 in) för att det ska gå att garantera en tät anslutning.

Användning av apparaterna i zon 0 / 20

Vid användning i zon 0 / 20 måste de medföljande kabelförskruvningarna ersättas med kabelförskruvningar som är godkända för användning i zon 0.

Rörförband med flamspärr

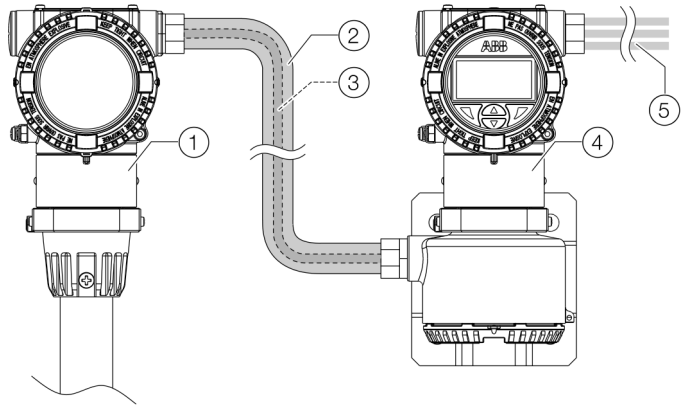
Genomflödesmätarens elanslutning sker via befintlig kabelförskruvning på enheten. Alternativt kan flödesmätaren också anslutas via ett godkänt rörförband med flamspärr omedelbart vid apparaten.
Då måste det befintliga rörförbandet avlägsnas.
Observera följande punkter vid valet av lämpligt rörförband med flamspärr:

- Kraven enligt EN 50018, avsnitt 13.1 och 13.2 måste uppfyllas.
- Vid valet av rörförband måste installationsbestämmelserna i EN 60079-14 följas.
- Den oskärmade anslutningskabelns ytterdiametern måste vara mellan 8,0 mm (0,31 in) och 11,7 mm (0,46 in).

OBS!

Installera rörförbandet med flamspärr enligt tillverkarens installationsanvisning som medföljer förbandet.

Signalkabeldragning enligt cFMus



1. Mätvärdesgivare
2. Metallrörsystem (Conduit)
3. Signalkabel
4. Mätomvandlare
5. In- / utgångar (kundsystem)

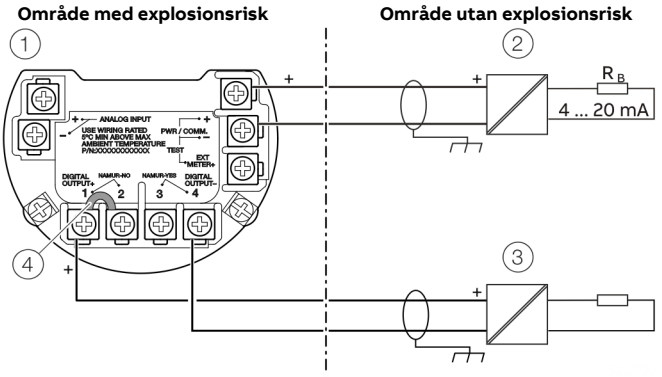
Bild 1: Signalkabeldragning vid FM/CSA

Dragningen av signalkabeln ska ske enligt överensstämmelseintyg FM16US0227X och National Electrical Code, 2017 edition (NFPA70), Article 501.10 (a)(1)(a) wiring methods for Class I, Division 1 i motsvarande tillåtna metallrörsystem (Conduits).
Det kan vara stela metallrör med gängade förskruvningar eller metallrör med gänga.

… 2 Användning i områden med explosionsrisk

… Monterings- och driftsanvisningar

Elektriska anslutningar



① VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
② Matarbrytare
③ Kopplingsförstärkare
④ Bygel

Bild 2: Elanslutning (exempel)

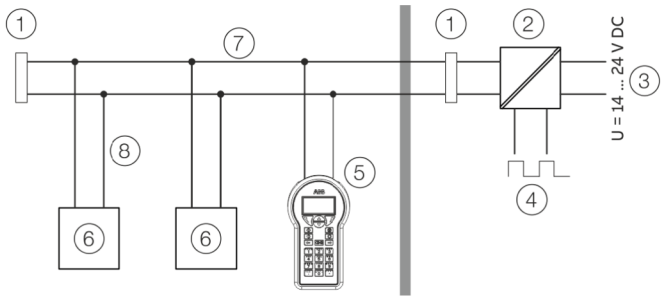
Utgångskonfiguration	Bygel
Optokopplarutgång	1–2
NAMUR-utgång	3–4

Plint	Funktion
PWR/COMM + / PWR/COMM –	Energiförsörjning / strömutgång / HART®-utgång
DIGITAL OUTPUT+ / DIGITAL OUTPUT–	Digital utgång som optokopplar- eller NAMUR-utgång

Utgången är konfigurerad som optokopplarutgång (fabriksinställning).

Om den digitala utgången konfigurerats som NAMUR-utgång så måste en lämplig NAMUR-kopplingsförstärkare anslutas.

PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® FISCO-koncept



① Bussavslutning
② Energiförsörjning (matarbrytare)
③ Energiförsörjning
④ Data
⑤ Bärbar terminal
⑥ FISCO fältenhet
⑦ Stamledning
⑧ Stickledning

Bild 3: FISCO styrningsschema (exempel)

Det egensäkra fältbusskonceptet (akronym FISCO) är ett egensäkert fältbussystem för explosionsfarliga utrymmen.

När endast FISCO-certifierade, egensäkra apparater används, förenklas sammankopplingen i explosionsfarliga utrymmen utan behov av omfattande verifiering av egensäkerheten.

För det måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Matarbrytarens elektriska data måste även i felsituationer vara mindre eller lika med fältenhetens maximalt tillåtna data (verifiering av egensäkerhet)
- Den oskyddade restkapaciteten (C_i) och restinduktiviteten (L_i) för varje komponent som är ansluten till fältbussen får inte överstiga 5 nF / 10µH. Undantag är bussavslutningen.
- Varje egensäkert fältbusselement får endast ha en energiförsörjning (matarbrytare). Alla andra komponenter måste vara passivt utförda, den maximala läckströmmen per komponent är 50 µA.
- Apparater med energiförsörjning separat från fältbussen måste ha en galvanisk isolering mellan energiförsörjningen och fältbussen.

Tändskyddsklass ej gnistbildande (Ex n / NA) och egensäkerhet (Ex ic), zon 2, 22

Ex-märkning

ATEX / IECEx

ATEX – beställningskod ”Explosionsskydd: B1, B8, B9”	
Typintyg	FM13ATEX0056X
Elektriska parametrar, se certifikat FM13ATEX0056X	
Beställningskod ”Utgångssignal: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
Beställningskod ”Utgångssignal: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
II 3G Ex ic IIC T4...T6 Gc	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
FISCO Field Instrument, FF-816	

IECEx – beställningskod ”Explosionsskydd: N1, N8, N9”	
Intyg om överensstämmelse	IECEx FME 13.0004X
Elektriska parametrar, se certifiering IECEx FME 13.0004X	
Beställningskod ”Utgångssignal: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C DC	
Beställningskod ”Utgångssignal: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
Ex ic IIC T4...T6 Gc	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C Dc	
FISCO Field Instrument,FF-816	

FM-godkännande för USA och Kanada

FM-godkännande för USA och Kanada – beställningskod ”Explosionsskydd: F3, F8, F9”
Hölje: TYPE 4X
Beställningskod ”Utgångssignal: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
CL I/DIV 2/GP ABCD
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG
Beställningskod ”Utgångssignal: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex ic IIC T6, T5, T4
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II,III/DIV 2/GP EFG
FISCO Field Instrument, FF-816

NEPSI (Kina)

NEPSI – beställningskod ”Explosionsskydd: S2, S8, S9”
Elektriska parametrar, se certifikat GYJ14.1088X
Beställningskod ”Utgångssignal: H1, H5, M4” – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4 till T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
Beställningskod ”Utgångssignal: P1, F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4 to T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816

… 2 Användning i områden med explosionsrisk

… Tändskyddsklass ej gnistbildande (Ex n / NA) och egensäkerhet (Ex ic), zon 2, 22

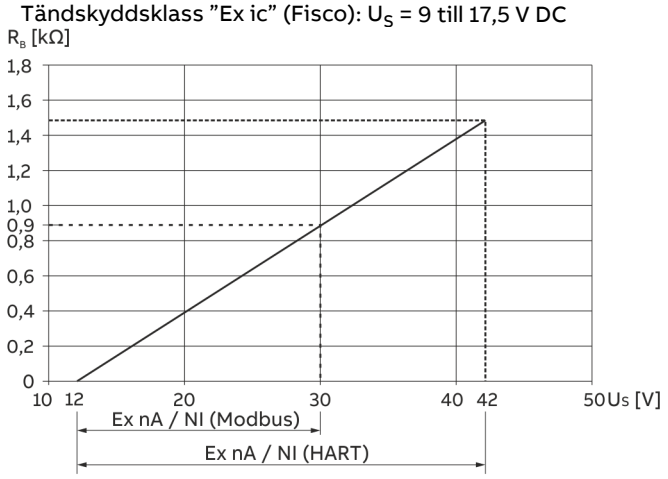
Elektriska data

De i detta kapitel använda beteckningarna har följande betydelse.

Förkortning	Beskrivning
U_S	Apparatens matningsspänning (U_{Supply})
U_M	Max. tillåten spänning ($U_{Maximum}$)
R_B	Belastningsmotstånd

Energiförsörjning

- Tändskyddsklass ”Ex nA”: U_S = 12 till 42 V DC
- Tändskyddsklass ”Ex ic” (Fisco): U_S = 9 till 17,5 V DC



Spänningen U_S = 12 V gäller vid ett belastningsmotstånd på 0 Ω.

R_B Max. tillåtet belastningsmotstånd i försörjningsströmkretsen, t.ex. skärm, skrivare eller effektmotstånd.

Bild 4: Energiförsörjning i zon 2, explosionsskydd, ingen gnistbildning

Energiförsörjning / strömutgång / HART®, Modbus®	
Utgångar – HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Utgångar – Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_S	HART: 45 V, Modbus: 30 V
Zon 2:	T_{amb} = –40 till xx °C*
Zon 22:	T_{amb} = –40 till 75 °C
Hölje:	Typ 4X

* Temperaturen xx °C är beroende av temperaturklassen T_{class}

Energiförsörjning / PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus®	
Fältbussklämmor	BUS CONNECTION + / BUS CONNECTION –
U_M	45 V likspänning
Zon 2:	T_{amb} = –40 till xx °C* FISCO fältinstrument, FF-816
Zon 22:	T_{amb} = –40 till 75 °C FISCO fältinstrument, FF-816
Hölje:	Typ 4X

* Temperaturen xx °C är beroende av temperaturklassen T_{class}

Binärutgång

För apparater med HART®-, Modbus®-, PROFIBUS®- och FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation.
Den binära utgången är utförd som optokopplare eller NAMUR-kontakt (enligt DIN 19234).

- När NAMUR-kontakten är sluten uppgår den inre resistansen till ca 1 000 Ω.
- När kontakten är öppen uppgår den inre resistansen till > 10 kΩ.

Den binära utgången kan vid behov kopplas om till optokopplare.

- NAMUR med buffertförstärkare
- Binär utgång Ex nA: U_B = 16 till 30 V, I_B = 2 till 30 mA

Digital utgång	
Anslutningsplint	BINÄRUTGÅNG 1+ / BINÄRUTGÅNG 4–
U_M	45 V
T_{amb} = –40 till 75 °C*	

* Se temperaturområden i **Temperaturdata** på sidan 13.

Analog ingång

Analog ingång	
Anslutningsplint	ANALOG INGÅNG+ / ANALOG INGÅNG–
U_M	45 V
T_{amb} = –40 till 75 °C	

Särskilda villkor

- Om tillverkaren **inte** har angivit apparatens tändskyddsklass på typskylten, måste operatören märka den använda tändskyddsklassen **tydligt** på typskylten då apparaten installeras.
- Den lackerade ytan laddas upp elektrostatiskt. Om den lackerade ytan är relativt fri från föroreningar som smuts, damm eller olja och den relativa luftfuktigheten är > 30 %, kan den användas som en tändkälla.
- Följ anvisningarna för undvikande av antändningar i områden med explosionsrisk genom elektrostatiska urladdningar enligt PD CLC/TR 60079-32-1 och IEC TS 60079-32-1!
- Säkerställ att överspänningen begränsas till 140 % av den maximala driftspänningen på 45 V.

Överspänningsskydd

Kunden måste anordna ett externt överspänningsskydd för apparaterna.
Det måste vara säkerställt att överspänningen begränsas till 140 % (HART 63 V DC resp. Modbus 42 V DC) av den maximala driftspänningen U_S.

Temperaturdata

Driftstemperaturområden

Den maximalt tillåtna omgivnings- och mätmedietemperaturen är beroende av varandra och av temperaturklassen.

- Omgivningstemperaturområdet T_{amb} är −40 till 85 °C (−40 till 185 °F).
- Mätmedietemperaturområdet T_{medium} är −200 till 400 °C (−328 till 752 °F).

Apparater utan LCD-skärm och med HART®- / Modbus®-kommunikation

Temperaturklass	T_{amb} max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Apparater med LCD-skärm, beställningskod L1 och med HART®- / Modbus®-kommunikation

Temperaturklass	$T_{amb.}$ max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

Apparater med LCD-skärm, beställningskod L2 och med HART®- / Modbus®-kommunikation

Temperaturklass	$T_{amb.}$ max.	T_{medium} max.
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Apparater med PROFIBUS®- / FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

Temperaturklass	T_{amb} max.	T_{medium} max.
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

… 2 Användning i områden med explosionsrisk

Zon 0, 1, 20 , 21 - tändskyddsklass "Egensäkerhet/Intrinsically safe"

Endast för apparater med HART®-, PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation (beställningskod ”Utgångssignal H1, H5, P1 eller F1”)!

Ex-märkning

ATEX / IECEx

ATEX – beställningskod ”Explosionsskydd: A4, B8, B9”	
Konstruktionskontrollföreskrift:	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(för apparater med PROFIBUS PA och FOUNDATION Fieldbus)	

IECEx – beställningskod ”Explosionsskydd: N2, N8, N9”	
Intyg om överensstämmelse:	IECEx FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(för apparater med PROFIBUS PA och FOUNDATION Fieldbus)	
Elektriska parametrar, se certifikat IECEx FME 13.0004X	

FM-godkännande för USA och Kanada

FM-godkännande för USA och Kanada – beställningskod ”Explosionsskydd: F4, F8, F9”	
IS styrningsschema:	3KXF065215U0109
IS/S. Intrinseque (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
Cl I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(för apparater med PROFIBUS PA och FOUNDATION Fieldbus)	

NEPSI (Kina)

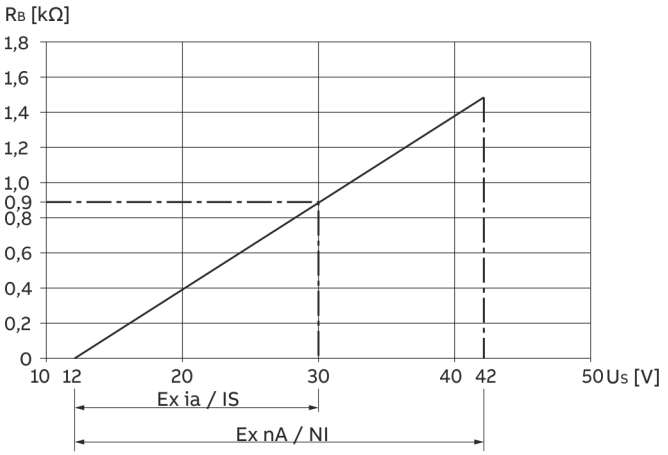
NEPSI – beställningskod ”Explosionsskydd: S6, S8, S9”
Ex ia IIC T4 till T6 Ga
Ex iaD 20 T85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816
(för apparater med PROFIBUS PA och FOUNDATION Fieldbus)
Elektriska parametrar, se certifikat GYJ14.1088X

Elektriska data och temperaturdata

De i detta kapitel använda beteckningarna har följande betydelse.

Förkortning	**Beskrivning**
U_S	Apparatens matningsspänning (U_{Supply})
U_M	Max. tillåten spänning ($U_{Maximum}$)
R_B	Belastningsmotstånd
I_{max}	Max. tillåten ström ($I_{Maximum}$)
P_i	Max. tillåten effekt för den anslutna apparaten
C_i	Max. tillåten inre kapacitans för den anslutna apparaten
L_i	Max. tillåten inre induktans för den anslutna apparaten

Energiförsörjning



Spänningen U_S = 12 V gäller vid ett belastningsmotstånd på 0 Ω.

R_B Max. tillåtet belastningsmotstånd i försörjningsströmkretsen, t.ex. skärm, skrivare eller effektmotstånd.

Bild 5: Energiförsörjning i zon 0, 1, 20, 21 – Ex-skydd ”egensäker”

Energiförsörjning / strömutgång / HART®-utgång	
Anslutningsplint	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Zon 0:	T_{amb} = −40 till 85 °C*
U_M	30 V
I_{max}	Se **Gränsvärdestabeller** på sidan 16.
P_i	
C_i	13 nF vid skärmtillval L1
	17 nF vid övriga tillval
L_i	10 µH
Zon 20:	T_{amb} = −40 till 85 °C*

* Se temperaturområden i **Gränsvärdestabeller** på sidan 16.

Energiförsörjning och PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-utgång	
Anslutningsplint	BUS CONNECTION+ / BUS CONNECTION–
Zon 0:	FISCO fältinstrument, FF-816
	$T_{amb.}$ = –40 till 85 °C*
U_M	24 V för FF-816,
	17,5 V för FISCO
I_{max}	Se **Gränsvärdestabeller** på sidan 16.
P_i	1,2 W för FF-816,
	5,32 W för FISCO
C_i	5 nF
L_i	10 µH

* Se temperaturområden i **Gränsvärdestabeller** på sidan 16.

Binärutgång

Den binära utgången är utförd som optokopplare eller NAMUR-kontakt (enligt DIN 19234).

- När NAMUR-kontakten är sluten uppgår den inre resistansen till ca 1 000 Ω.
- När NAMUR-kontakten är öppen uppgår den inre resistansen till > 10 kΩ.

Den binära utgången kan vid behov kopplas om till optokopplare.

- NAMUR med buffertförstärkare
- Binär utgång Ex ia: U_i = 30 V DC

Digital utgång	
Anslutningsplint	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
Zon 0:	
U_{max}	30 V
I_{max}	30 mA
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zon 20:	T_{amb} = –40 till 85 °C*

Analog ingång	
Anslutningsplint	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
Zon 0:	
U_{max}	Se **Gränsvärdestabeller** på sidan 16.
I_{max}	
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Zon 20:	T_{amb} = –40 till 85 °C*

* Se temperaturområden i **Gränsvärdestabeller** på sidan 16.

Särskilda villkor

- Om tillverkaren **inte** har angivit apparatens tändskyddsklass på typskylten, måste operatören märka den använda tändskyddsklassen **tydligt** på typskylten då apparaten installeras.
- Den lackerade ytan laddas upp elektrostatiskt. Om den lackerade ytan är relativt fri från föroreningar som smuts, damm eller olja och den relativa luftfuktigheten är > 30 %, kan den användas som en tändkälla.
- Följ anvisningarna för undvikande av antändningar i områden med explosionsrisk genom elektrostatiska urladdningar enligt PD CLC/TR 60079-32-1 och IEC TS 60079-32-1!
- För apparater med beställningsalternativ **Höljesmaterial / kabelanslutning – A1 eller B1** består mätomvandlarhöljet av aluminium och kan utgöra en tändkälla genom gnistbildning till följd av mekanisk friktion eller stötar.
  - Vid arbeten på apparaterna får endast sådana verktyg användas som godkänts för arbeten med aluminium i explosionsfarliga miljöer.
  - Undvik mekanisk friktion och stötar på aluminiumkomponenter.

Apparater med utökat EMC-skydd

För apparater med beställningskod **Extrautrustning för apparater – G4** ska strömkretsarna vara anslutna till apparaten med galvaniskt isolerade säkerhetsbarriärer.

Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-utgång

- För apparater i åtskiljt utförande ska fältbussen vara ansluten till apparaten med galvaniskt isolerade säkerhetsbarriärer.
- Energiförsörjningen, binärutgången och analogingången ska betraktas som separata egensäkra strömkretsar. Om energiförsörjningen, binärutgången och analogingången dras i en gemensam flerledarkabel, måste förläggningen och installationen av kabeln följa de föreskrifter som gäller för separata egensäkra strömkretsar.

… 2 Användning i områden med explosionsrisk

… Zon 0, 1, 20 , 21 - tändskyddsklass "Egensäkerhet/Intrinsically safe"

Gränsvärdestabeller

Driftstemperaturområden

- Apparaternas omgivningstemperaturområde T_{amb} är −40 till 85 °C.
- Mätmedietemperaturområdet T_{medium} är −200 till 400 °C.

Apparater utan LCD-skärm

Apparater med beställningskod ”Utgångssignal – H1, H5 och M4”

Temperaturklass	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Energiförsörjning, ström- / HART®-utgång, analog ingång					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Digital utgång					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Beroende på den anslutna matarbrytarens elektriska data.

Apparater med LCD-skärm, beställningskod L1

Apparater med beställningskod ”Utgångssignal – H1, H5 och M4”

Temperaturklass	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Energiförsörjning, ström- / HART®-utgång, analog ingång					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Digital utgång					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Beroende på den anslutna matarbrytarens elektriska data.

… 2 Användning i områden med explosionsrisk

… Zon 0, 1, 20 , 21 - tändskyddsklass "Egensäkerhet/Intrinsically safe"

Apparater med LCD-skärm, beställningskod L2 (manövrering genom frontglaset)
Apparater med beställningskod ”Utgångssignal – H1, H5 och M4”

Temperaturklass	T_{amb} max.	U_{Mx}	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Energiförsörjning, ström- / HART®-utgång, analog ingång					
T4*	≤ 60 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T4*	≤ 60 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Digital utgång					
T4	≤ 60 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Beroende på den anslutna matarbrytarens elektriska data.

Apparater med beställningskod ”Utgångssignal – P1 och F1”

Temperaturklass	T_{amb} max.	U_M	I_{max}	P_i max	T_{medium} max.
Energiförsörjning					
T4	≤ 85 °C				90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C				90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Digital utgång					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Analog ingång					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Beroende på den anslutna matarbrytarens elektriska data.

… 2 Användning i områden med explosionsrisk

Tändskyddsklass trycksäker kapsling / flameproof enclosure –zon 1, 21

Ex-märkning

ATEX / IECEx

ATEX	
Beställningskod	A9, B9
Typintyg	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) försörjningsspänning 42 V DC),	
Um: 45 V	

IECEx	
Beställningskod	N3, N9
Intyg om överensstämmelse	IECEx FME 13.0004X
Ex db ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) försörjningsspänning 42 V DC),	
Um = 45 V	

FM-godkännande för USA och Kanada

FM-godkännande för USA och Kanada	
Beställningskod	F1, F9
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
XP-IS (Kanada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C	
TYPE 4X Tamb = 75 °C ”Dual seal device”	

NEPSI (Kina)

NEPSI	
Beställningskod	S1, S9
Ex d ia IIC T6 Gb/Ga	
DIP A21 Ta 85 °C	
Elektriska parametrar, se certifikat GYJ14.1088X	

Elektriska data och temperaturdata

De i detta kapitel använda beteckningarna har följande betydelse.

Förkortning	**Beskrivning**
U_S	Apparatens matningsspänning (U_{Supply})
U_M	Max. tillåten spänning ($U_{Maximum}$)
R_B	Belastningsmotstånd

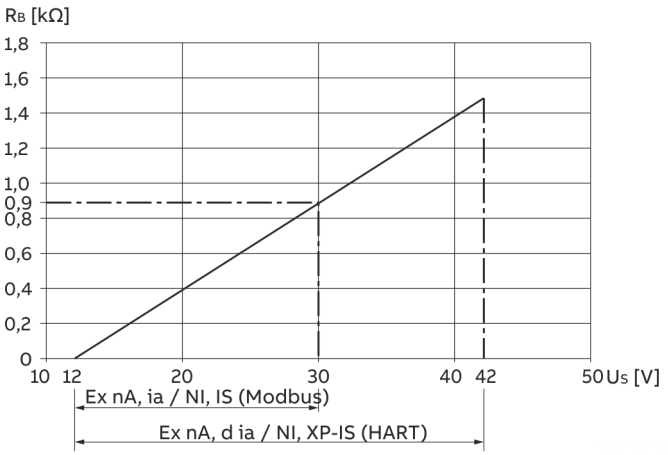
Energiförsörjning

Ex d ia Gb/Ga:

U_S= 12 till 42 V DC

OBS!

- Strömförsörjningen och den binära utgången får endast drivas egensäkert eller inte egensäkert. En kombination är inte tillåten.
- I egensäkra strömkretsar måste en potentialutjämning installeras längs strömkretsens ledningsdragning.



Spänningen U_S = 12 V gäller vid ett belastningsmotstånd på 0 Ω.

R_B Max. tillåtet belastningsmotstånd i försörjningsströmkretsen, t.ex. skärm, skrivare eller effektmotstånd.

Bild 6: Strömförsörjning i zon 1, explosionsskydd

Energiförsörjning / strömutgång / HART®-utgång, Modbus®	
Utgångar – HART	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Utgångar – Modbus	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_M	HART: 45 V, Modbus: 30 V
T_{amb}	–40 till 75 °C

Binärutgång

Den digitala utgången är konstruerad som optokopplare eller NAMUR-kontakt (enligt DIN 19234).

- När NAMUR-kontakten är sluten uppgår den inre resistansen till ca 1 000 Ω.
- När NAMUR-kontakten är öppen uppgår den inre resistansen till > 10 kΩ.

Den binära utgången kan vid behov kopplas om till optokopplare.

- NAMUR med buffertförstärkare
- Binär utgång: Ex d ia: U_M = 45 V

Digital utgång	
Anslutningsplint	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
U_M	45 V
T_{amb}	–40 till 75 °C

Analog ingång

Analog ingång	
Anslutningsplint	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb}	–40 till 75 °C

Särskilda villkor

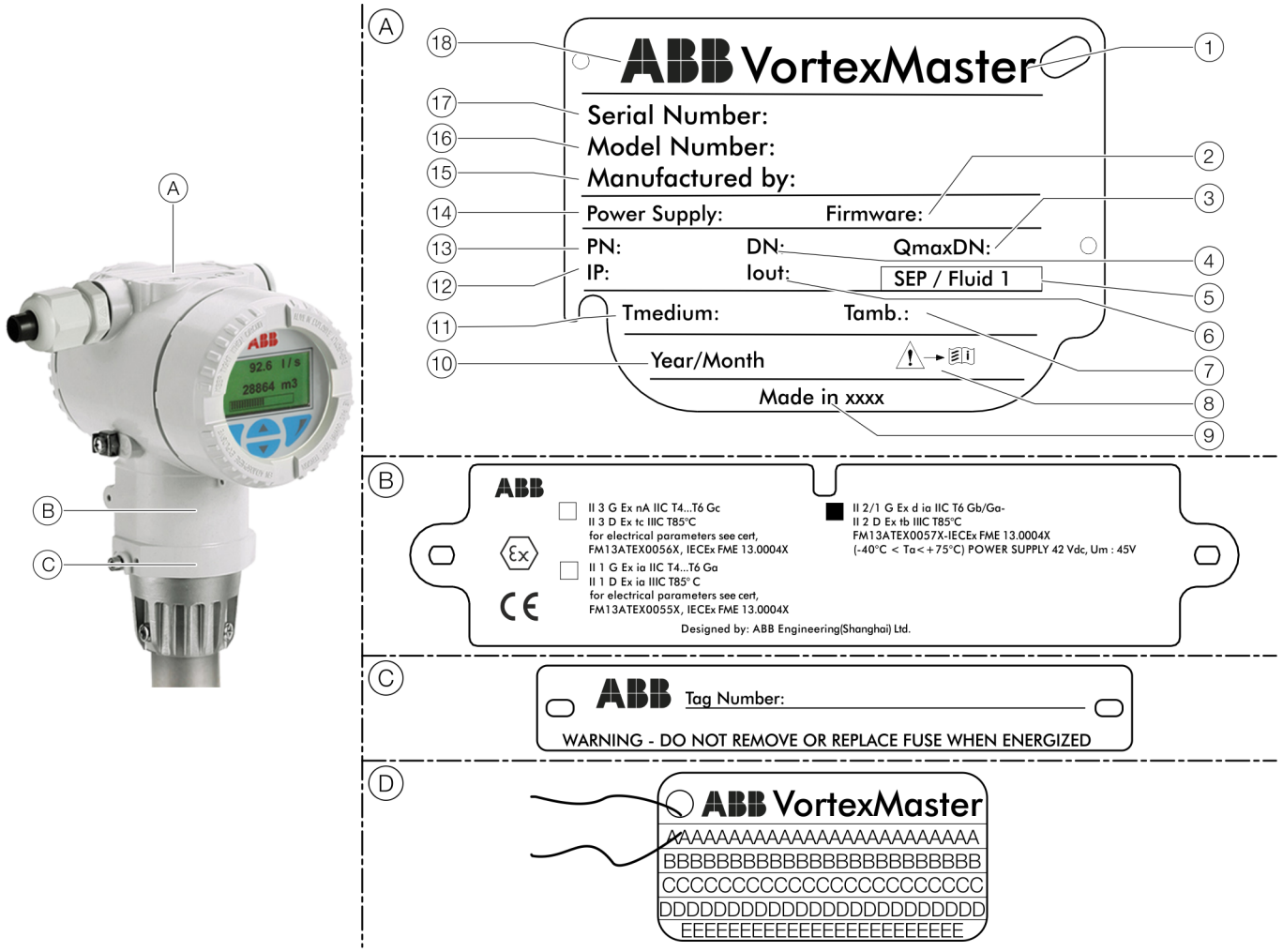
- Om tillverkaren **inte** har angivit apparatens tändskyddsklass på typskylten, måste operatören märka den använda tändskyddsklassen **tydligt** på typskylten då apparaten installeras.
- Den lackerade ytan laddas upp elektrostatiskt. Om den lackerade ytan är relativt fri från föroreningar som smuts, damm eller olja och den relativa luftfuktigheten är > 30 %, kan den användas som en tändkälla.
- Följ anvisningarna för undvikande av antändningar i områden med explosionsrisk genom elektrostatiska urladdningar enligt PD CLC/TR 60079-32-1 och IEC TS 60079-32-1!
- För apparater med beställningsalternativ Höljesmaterial / kabelanslutning – A1 eller B1 består mätomvandlarhöljet av aluminium och kan utgöra en tändkälla genom gnistbildning till följd av mekanisk friktion eller stötar.
  - Vid arbeten på apparaterna får endast sådana verktyg användas som godkänts för arbeten med aluminium i explosionsfarliga miljöer.
  - Undvik mekanisk friktion och stötar på aluminiumkomponenter.

Reparation

Apparater i tändskyddsklass ”Trycksäker kapsling / Flameproof enclosure” är utrustade med antändningsgenomslagssäkra spalter i höljet.
Kontakta ABB innan reparationsarbeten påbörjas.

3 Produktidentifikation

Typskylt



(A) Typskylt
(B) Extraskylt med Ex-märkning
(C) Skylt med mätpunktsbeteckning (tagnummer)
(D) Påhängbar skylt med kunddata, av rostfritt stål (tillval)
(1) Produktnamn
(2) Firmwareversion
(3) Max. genomflöde vid nominell bredd
(4) Nominell bredd
(5) Klassificering av den tryckbärande anordningen (SEP eller vätskegrupp)
(6) Strömutgång
(7) Max. omgivningstemperatur
(8) Symbol: Läs bruksanvisningen före användning
(9) Tillverkningsland
(10) Tillverkningsdatum
(11) Max. mätmedietemperatur
(12) IP-skyddsklass
(13) Trycknivå
(14) Energiförsörjning
(15) Tillverkarens adress
(16) Modellnummer
(17) Serienummer
(18) Tillverkarens logotyp

Bild 7: Typ- och märkskyltar (exempel)

OBS!
Apparaten kan levereras med en påhängd skylt (D) av rostfritt stål (tillval) som fästs med ståltråd. Skylten förses med en kundspecifik text med hjälp av lasertryck. Denna text anges vid beställning.
4 rader om vardera 32 tecken står till förfogande.

4 Transport och lagring

Inspektion

Kontrollera utrustningen omedelbart efter uppackningen om möjliga skador har förorsakats av vårdslös transport. Transportskador måste dokumenteras i fraktsedlar. Samtliga skadeståndsanspråk skall omedelbart anmälas till speditören och innan installationen påbörjas.

Transport

⚠ FARA

Livsfara på grund av svävande laster.

Vid svävande laster finns risken för att lasten ska falla ned.

- Det är förbjudet att vistas under svävande laster.

⚠ VARNING

Risk för personskador på grund av att apparaten glider av.

Apparatens tyngdpunkt kan ligga högre än bärremmarnas upphängningspunkter.

- Säkerställ att apparaten inte glider av eller vrider sig under transporten.
- Stötta apparatens sidor under transporten.

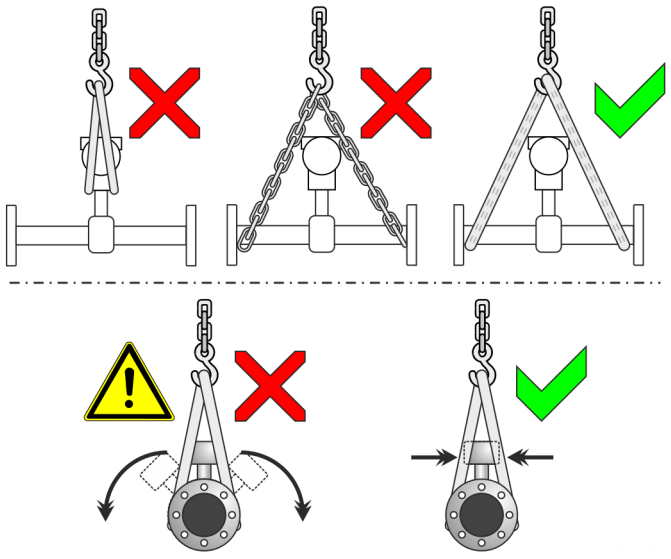


Bild 8: Transportinformation

Flänsapparater ≤ DN 300

- Vid transport av apparater med fläns mindre än DN 350 ska en bärrem användas.
- Bärremmarna som ska användas för att lyfta apparaten ska läggas runt de båda processanslutningarna. Undvik att använda kedjor, dessa kan skada höljet.

Flänsapparater > DN 300

- Vid transport med gaffeltruck kan höljet skadas och tryckas ihop.
- Placera inte gafflarna mitt under höljet när du lyfter flänsapparater med en gaffeltruck.
- Det är förbjudet att lyfta flänsapparater i anslutningsboxen eller i mitten av höljet.
- Använd enbart transportöglorna på apparaten för att lyfta och sätta in den i rörledningen.

Lagring av enheten

Observera följande punkter vid lagring av enheter:

- Lagra enheten i originalförpackningen på en torr och dammfri plats.
- Observera de tillåtna omgivningsförhållandena för transport och lagring.
- Undvik direkt solljus under längre tid.
- Lagringstiden är i princip obegränsad, men de garantivillkor som avtalades i och med leverantörens orderbekräftelse gäller.

Omgivningsförhållanden

Omgivningsförhållandena för transport och lagring av enheten motsvarar dem som gäller för drift av enheten.

Se **Omgivningsförhållanden** på sidan 29.

... 4 Transport och lagring

Retursändning av apparater

Använd originalförpackningen eller någon annan lämplig och säker förpackning vid retursändning av apparat för reparation eller efterkalibrering.
Bifoga en ifylld returblankett (se **Returblankett** på sidan 84) för apparaten.
Enligt EU-direktivet för farliga ämnen är ägaren av farligt avfall ansvarig för att det omhändertas resp. att följande transportföreskrifter följs:
Alla apparater som levererats till ABB måste vara fria från alla slags farliga ämnen (syror, lut, lösningar, etc.).

Adress för retur:
Var vänlig vänd dig till vårt kundcenter för service (adress på sidan 5) och fråga efter närmaste serviceställe.

5 Installation

Säkerhetsanvisningar

⚠ FARA

Det föreligger explosionsrisk om apparaten körs med öppet mätomvandlarhölje eller anslutningsbox!

Beakta följande punkter innan du öppnar mätomvandlarens hölje eller anslutningsboxen:

- Det måste finnas ett arbetstillstånd för brand- och explosionsområden.
- Säkerställ att explosionsrisk inte föreligger.
- Bryt strömförsörjningen och vänta minst 2 minuter innan apparaten öppnas.

⚠ VARNING

Risk för personskador under vissa processförhållanden.

Under vissa processförhållanden, t.ex. högt tryck och höga temperaturer eller giftiga och aggressiva mätmedier, kan risker uppstå vid arbete på enheten.

- Kontrollera att inte processförhållandena medför risker innan arbeten utförs på enheten.
- Använd vid behov lämplig skyddsutrustning vid arbete på enheten.
- Släpp ut trycket ur enheten / rörledningen, låt den svalna och spola igenom vid behov.

Monteringsvillkor

Allmänt

En vortex- eller swirl-flödesmätare kan installeras på valfri plats i rörledningssystemet. Följande installationsvillkor måste beaktas:

- Observera de godkända omgivningsförhållandena.
- Följ rekommendationen för in- och utloppsavsnittens utformning.
- Flödesriktningen måste överensstämma med pilen på mätvärdessensorn.
- Beakta minimiavståndet som krävs för att demontera mätomvandlaren och byta sensorn.
- Undvik mekaniska svängningar i rörledningen (vibrationer) genom att montera stöd om så krävs.
- Mätvärdessensorn och rörledningen måste ha samma inre diameter.
- Förhindra tryckvariationer i långa rörledningssystem vid noll flöde genom att mellankoppla slidventiler.
- Reducera alternerande (pulserande) flöden vid pumpning med kolvpumpar eller kompressorer genom att installera dämpande anordningar. Den återstående pulseringen får uppgå till max. 10 %. Pumputrustningens frekvens får inte ligga inom flödesmätarens mätfrekvens.
- Ventiler / slidventiler ska normalt placeras i flödesriktningen efter flödesmätaren (typiskt: 3 × DN). Om mätmediet pumpas med kolv- / plungerpumpar eller kompressorer [vätsketryck > 10 bar (145 psi)] kan hydrauliska svängningar uppstå i mätmediet i rörledningen när ventilen är stängd. I detta fall måste ventilen installeras i flödesriktningen före flödesmätaren. Vid behov måste lämpliga dämpningsanordningar (t.ex. luftbehållare) installeras.
- Vid mätning av vätskor måste mätvärdessensorn alltid vara fylld med mätmediet och får inte bli tom.
- Vid mätning av vätskor och ångor får kavitation inte bildas.
- Hänsyn måste tas till förhållandet mellan mätmedietemperaturen och omgivningstemperaturen (se datablad).
- Vid höga mätmedietemperaturer > 150 °C (> 302 °F) måste mätvärdessensorn installeras så att mätomvandlaren och anslutningsboxen riktas i sidled eller nedåt.

… 5 Installation

… Monteringsvillkor

Framlednings- och utloppssträckor

SwirlMaster FSS430, FSS450

Swirl-flödesmätarens funktionsprincip gör att den arbetar nästan helt utan in- och utloppsavsnitt.
I följande bilder visas rekommenderade framlednings- och utloppssträckor för olika installationer.

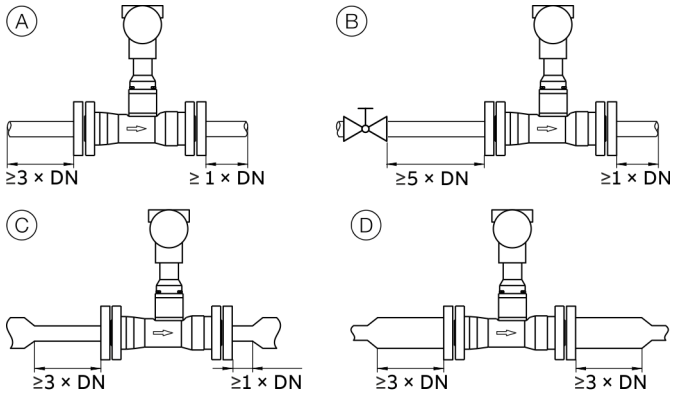


Bild 9: Raka röravsnitt

Installation	Framledningssträcka	Utloppssträcka
(A) Rakt röravsnitt	min. 3 × DN	min. 1 × DN
(B) Ventil före mätröret	min. 5 × DN	min. 1 × DN
(C) Rörreducering	min. 3 × DN	min. 1 × DN
(D) Rörförlängning	min. 3 × DN	min. 3 × DN

Efter reduceringar med flänsadaptrar enligt DIN 28545 (α/2 = 8) behövs inga extra in- och utloppsavsnitt.

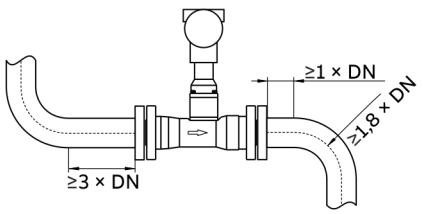


Bild 10: Röravsnitt med rörkrökar

Installation	Framledningssträcka	Utloppssträcka
Enkel rörkrök före och efter mätröret	min. 3 × DN	min. 1 × DN

Om det finns enkla eller dubbla rörkrökar före eller efter apparaten vars böjradie är större än 1,8 × DN behövs inga in- och utloppsavsnitt.

VortexMaster FSV430, FSV450

För att säkerställa full funktionssäkerhet ska man se till att strömningsprofilen på inloppssidan har så få störningar som möjligt.
I följande bilder visas rekommenderade framlednings- och utloppssträckor för olika installationer.

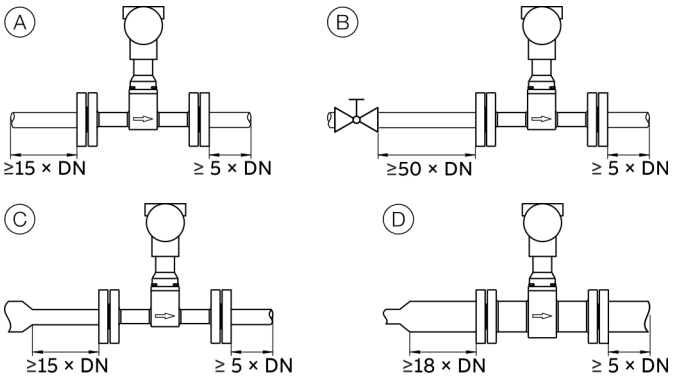


Bild 11: Raka röravsnitt

Installation	Framledningssträcka	Utloppssträcka
(A) Rakt röravsnitt	min. 15 × DN	min. 5 × DN
(B) Ventil före mätröret	min. 50 × DN	min. 5 × DN
(C) Rörreducering	min. 15 × DN	min. 5 × DN
(D) Rörförlängning	min. 18 × DN	min. 5 × DN

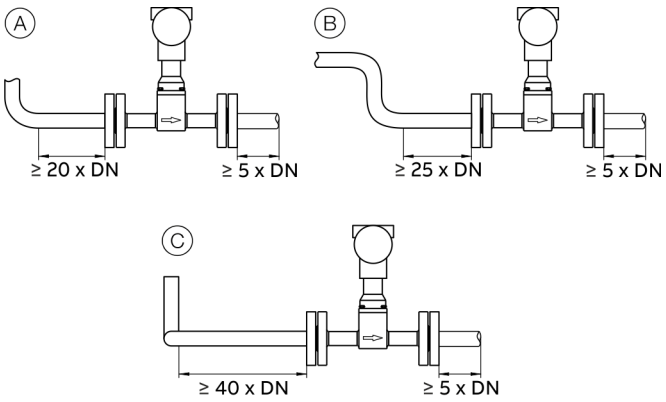


Bild 12: Röravsnitt med rörkrökar

Installation		Framledningssträcka	Utloppssträcka
(A)	Enkel rörkrök	min. 20 × DN	min. 5 × DN
(B)	S-formad rörkrök	min. 25 × DN	min. 5 × DN
(C)	Tredimensionell rörkrök	min. 40 × DN	min. 5 × DN

Undvika kavitation

Vid vätskemätningar krävs ett statiskt övertryck (sluttryck) efter apparaten. Detta för att undvika kavitation. Sluttrycket kan uppskattas med följande ekvation:

$$p_1 \geq 1{,}3 \times p_2 + 2{,}6 \times \Delta p'$$

ρ_1	Statiskt övertryck efter apparaten (mbar)
ρ_2	Vätskans ångtryck vid drifttemperatur (mbar)
$\Delta\rho'$	Tryckfall, mätmedium (mbar)

Montering vid höga mätmedietemperaturer

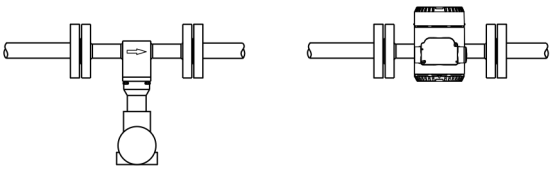
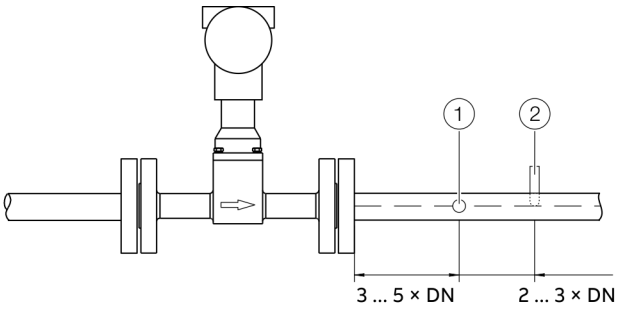


Bild 13: Montering vid höga mätmedietemperaturer

Vid mätmedietemperaturer > 150 °C (> 302 °F) måste mätvärdessensorn installeras så att mätomvandlaren riktas i sidled eller nedåt.

Montering av extern tryck- och temperaturmätning



(1) Tryckmätpunkt (2) Temperaturmätpunkt

Bild 14: Placering av temperatur- och tryckmätpunkter

Flödesmätare kan som tillval utrustas med en Pt100 för direkt temperaturmätning. Temperaturmätningen möjliggör t.ex. övervakning av mätmedietemperaturen eller direkt mätning av mättad ånga i massenheter.
Om tryck och temperatur ska kompenseras externt (t.ex. med en flödesmätdator) måste mätpunkterna installeras enligt bilden.

… 5 Installation

… Monteringsvillkor

Montering av ställdon

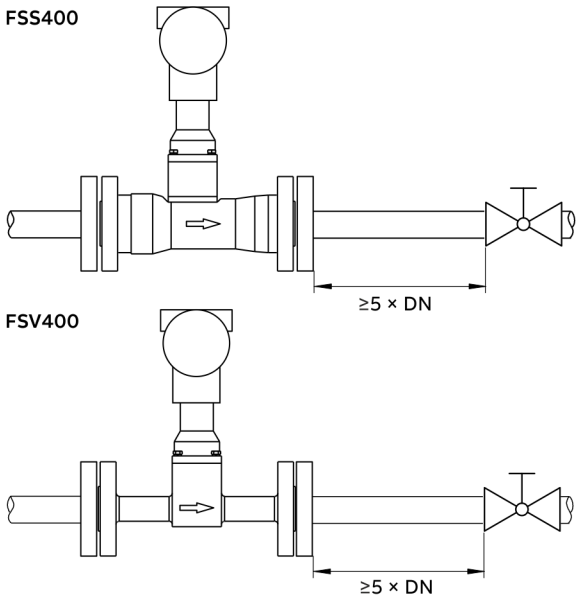
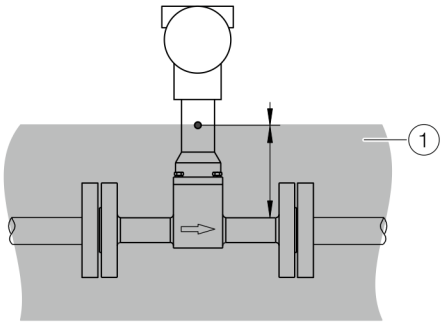


Bild 15: Montering av ställdon

Regler- och ställdon ska installeras i flödesriktningen **bakom** flödesmätaren med ett avstånd på minst 5 × DN.
Om mätmediet pumpas med kolv- / plungerpumpar eller kompressorer [vätsketryck > 10 bar (145 psi)] kan hydrauliska svängningar uppstå i mätmediet i rörledningen när ventilen är stängd.
I detta fall måste ventilen installeras i flödesriktningen före flödesmätaren.
Vid behov måste lämpliga dämpningsanordningar installeras (t.ex. luftbehållare vid pumpning med kompressorer).

SwirlMaster FSS400 är särskilt väl lämpad för sådana installationer.

Isolering av mätvärdesgivaren



① Isolering

Bild 16: Isolering av mätröret

Rörledningarna kan isoleras fram till det lilla hålet i mätvärdesgivartornet.

OBS!

Överhettning av mätomvandlaren
Isolering ovanför mätvärdesgivarhalsen kan medföra att mätomvandlaren överhettas eller att fukt tränger in i mätomvandlaren.

- Även vid korrekt isolering kan mätomvandlaren överhettas om omgivningstemperaturen på installationsplatsen i kombination med hög medietemperatur skapar extrema förhållanden.
- Operatören måste ta hänsyn till omgivningsförhållandena och vidta åtgärder för att undvika överhettning av mätomvandlarkomponenterna.

Användning av rörvärmesystem
Rörvärmesystem får användas under följande förutsättningar:

- Om de dras fast, direkt på eller runt rörledningen.
- Om dessa är dragna inne i den befintliga rörledningsisoleringen (den angivna maximala tjockleken i Bild 16 får inte överskridas).
- Om rörvärmesystemets maximala temperatur är mindre än eller lika med den maximala medietemperaturen.

OBS!
Följ installationskraven i SS-EN 60079-14.
Rörvärmesystem får inte störa apparatens EMC-skydd eller ge upphov till ytterligare vibrationer.

Omgivningsförhållanden

Omgivningstemperatur

Enligt IEC 60068-2-78

Explosionsskydd	Omgivningstemperaturområde T_{amb}	
	Standard	Utökat
Utan Ex-skydd	−20 till 85 °C	−40 till 85 °C
	(−4 till 185 °F)	(−40 till 185 °F)
Ex ia, Ex nA	−20 °C < Ta < xx °C*	−40 °C < Ta < xx °C*
	(−4 °F < Ta < xx °F)*	(−40 °F < Ta < xx °F)*
Ex d ia, XP-IS	−20 till 75 °C	−40 till 75 °C
	(−4 till 167 °F)	(−40 till 167 °F)
IS, NI	−20 °C < Ta < xx °C*	−40 °C < Ta < xx °C*
	(−4 °F < Ta < xx °F)*	(−40 °F < Ta < xx °F)*

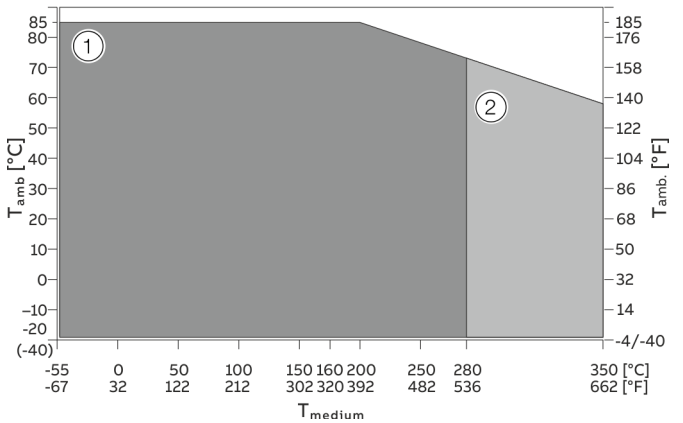
* Temperaturen xx °C (xx °F) är beroende av temperaturklassen T_{class}

Relativ fuktighet

Utförande	Relativ fuktighet
Standard	max. 85 %, årsgenomsnitt ≤ 65 %

Mätmediets temperaturområde

Utförande	T_{medium}
Standard	−55 till 280 °C (−67 till 536 °F)
Högtemperaturutförande (tillval)	−55 till 350 °C (−67 till 662 °F)



① Temperaturområde standardutförande

② Temperaturområde högtemperaturutförande (tillval)

Bild 17: Mätmedietemperatur T_{medium} som funktion av omgivningstemperatur T_{amb}.

Direktivet för tryckbärande anordningar

Konformitetsvärdering enligt kategori III, fluidgrupp 1, gas. Ta hänsyn till mätrörsmaterialets korrosionsbeständighet i relation till mätmediet.

CRN-godkännande

Vissa enhetsversioner och anslutningsalternativ har ett CRN-godkännande med nummer CRN 0F1209.xx.
Kontakta ABB för mer information.

… 5 Installation

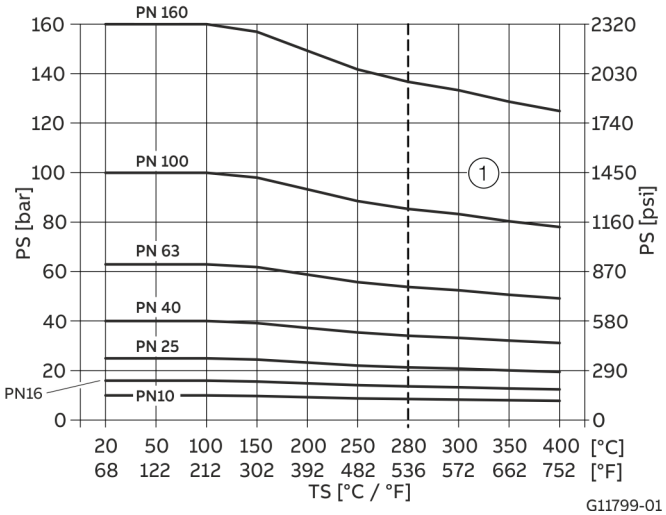
Materialbelastning

FSV430, FSV450

OBS!

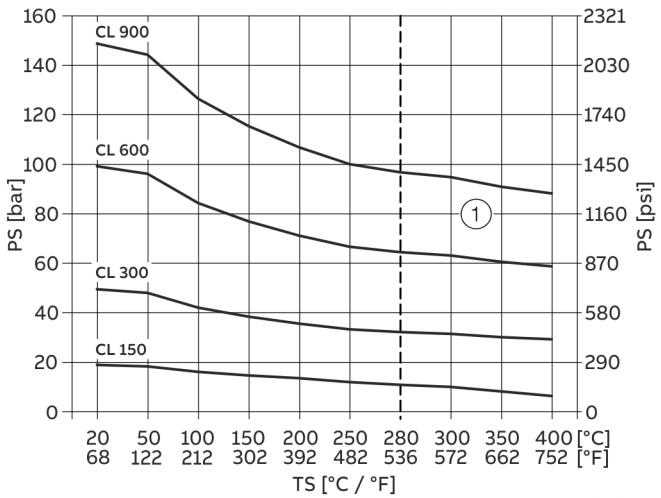
För apparater i högtemperaturutförande med sensortätningar av grafit gäller maximaltryck som avviker från diagrammen. Kontakta ABB-Service om du vill ha mer information.

Flänsapparater



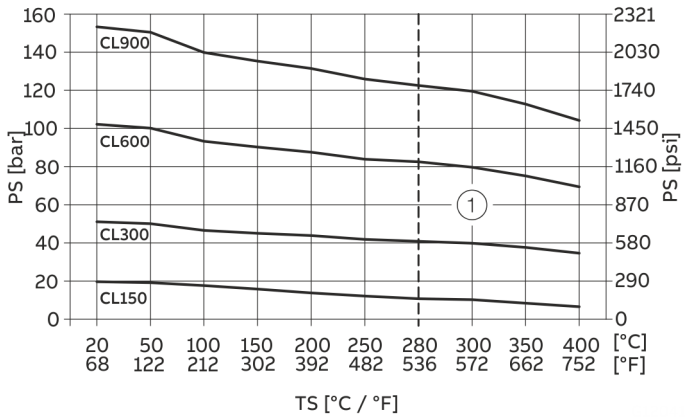
(1) Område för högtemperaturutförande

Bild 18: Processanslutning DIN-fläns



(1) Område för högtemperaturutförande

Bild 19: Processanslutning ASME-fläns (rostfritt stål)



(1) Område för högtemperaturutförande

Bild 20: Processanslutning ASME-fläns (kolstål)

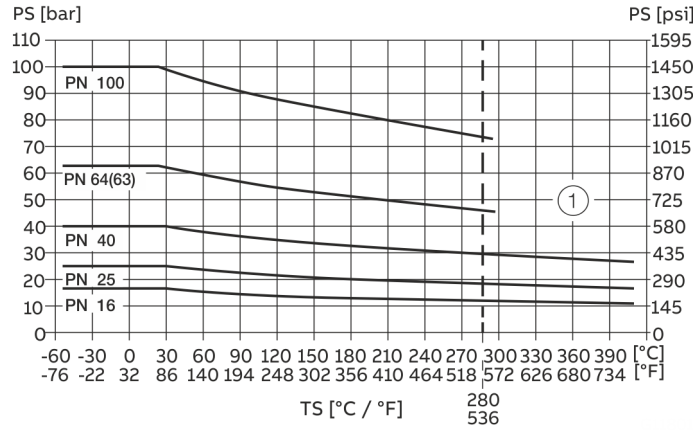
Aseptisk fläns

enligt DIN 11864-2

Nominell bredd	PS	TS [°C]
DN 25 till 40	25 bar (362,6 psi)	140 °C (284 °F)
DN 50, DN 80	16 bar (232,1 psi)	140 °C (284 °F)

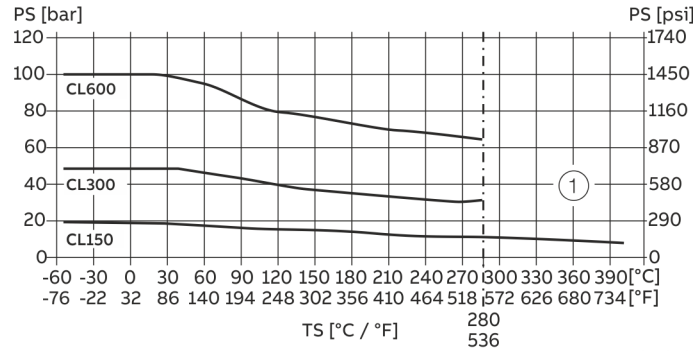
* vid val av lämpliga tätningsmaterial

Mellanflänsapparater



① Område för högtemperaturutförande

Bild 21: Processanslutning DIN-mellanfläns



① Område för högtemperaturutförande

Bild 22: Processanslutning ASME-mellanfläns

FSS430, FSS450

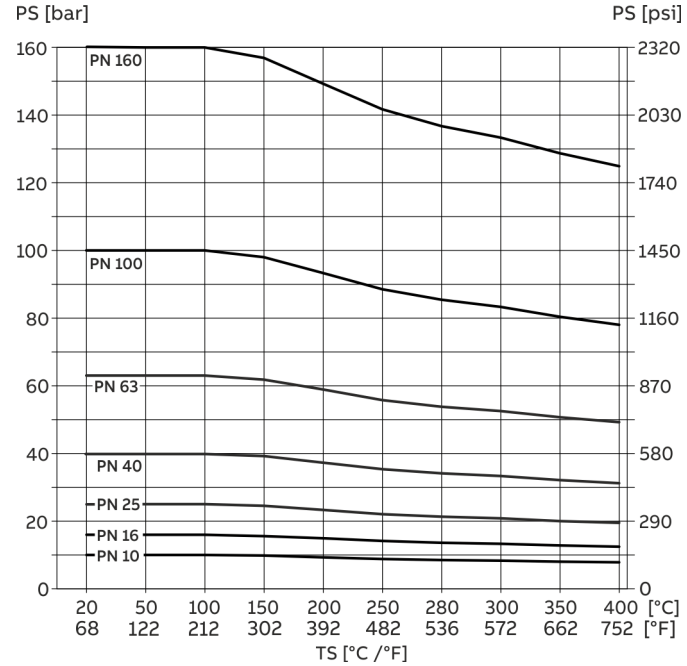


Bild 23: Processanslutning DIN-fläns

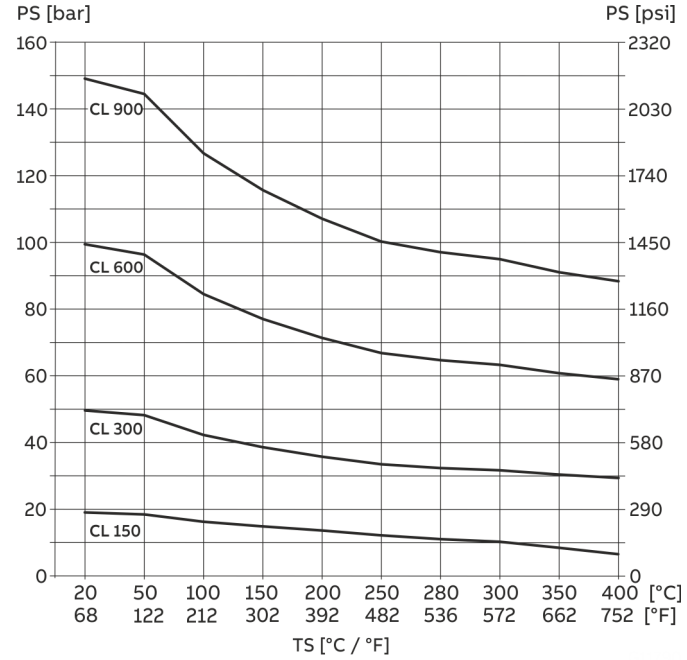


Bild 24: Processanslutning ASME-fläns

... 5 Installation

Montering av mätvärdesgivaren

Beakta följande punkter vid monteringen:

- För apparater med åtskilt utförande måste man kontrollera att rätt mätvärdesgivare är ansluten till rätt mätomvandlare.
- Genomflödesriktningen måste motsvara märkningen, i förekommande fall.
- Alla flänsanslutningar måste vara åtdragna med maximalt åtdragningsmoment.
- Montera apparater utan mekanisk spänning (torsion, böjning).
- Mellanflänsapparater med planparallella motflänsar får endast monteras med lämpliga packningar.
- Använd packningar av ett material som tål mätmediet och dess temperatur.
- Rörledningarna får inte utöva otillåtna krafter och moment på apparaten.
- Ta inte bort kabelförskruvningarnas pluggar förrän de elektriska kablarna ska monteras.
- Se till att höljelockets packningar sitter korrekt. Stäng locket ordentligt. Dra åt lockets skruvar ordentligt.
- Utsätt inte mätomvandlaren för direkt solljus, använd vid behov solavskärmning.
- Välj en monteringsplats där fukt inte kan tränga in i anslutningsboxen eller mätomvandlarens hölje.

Montering av flödesmätaren

Apparaten kan monteras på valfri plats i en rörledning och med hänsyn till monteringsvillkoren.

1. Placera mätröret parallellt i plan och centrerat mellan rörledningarna.
2. Använd packningar mellan tätningsytorna.

OBS!

- Se till att packningarna och mätröret centreras för att få bästa möjliga mätresultat.
- Packningarna får inte sticka in i rörledningen eftersom detta kan störa strömningsprofilen.

3. Sätt i passande skruvar i hålen.
4. Fetta in gängbultarna lätt.
5. Dra åt muttrarna korsvis enligt nedanstående bild. Använd ett åtdragningsmoment på ca 50 % i första omgången, ca 80 % i andra omgången och ett maximalt åtdragningsmoment i tredje åtdragningsomgången.

OBS!

Skruvarnas åtdragningsmoment är bl.a. beroende av temperatur, tryck och materialet i skruvar och packningar. Beakta gällande föreskrifter.

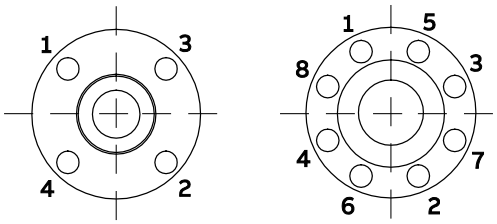
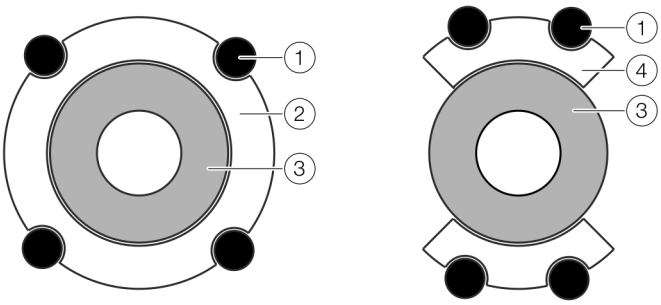


Bild 25: Ordningsföljd för flänsskruvarnas åtdragning

Centrering av mellanflänsutförande



① Bult
② Centreringsring
③ Mätrör (mellanfläns)
④ Centreringssegment

Bild 26: Centrering av mellanflänsutförandet med ring resp. segment

Mellanflänsapparater centreras (endast FSV400) via sensorkroppens ytterdiameter med den tillhörande bulten. Följande tillbehör kan beställas beroende på det nominella tryckssteget: hylsor till bultarna, en centreringsring upp till DN 80 (3 in) och centreringssegment.

Anpassning av mätomvandlarens läge

Vrid mätomvandlarens hölje

⚠ FARA

Explosionsrisk

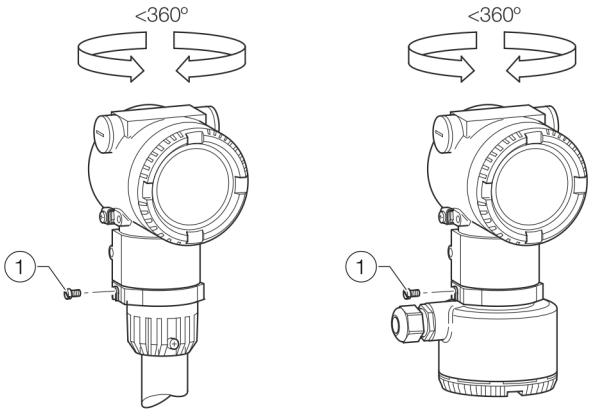
När skruvarna är lossade på mätomvandlarens hölje är explosionsskyddet upphävt.

- Dra åt samtliga skruvar på mätomvandlarens hölje före idrifttagningen.

OBS!

Skador på komponenter!

- Mätomvandlarens hölje får inte lyftas utan utdragen kabel. Annars kan kabeln gå av.
- Mätomvandlarens hölje får inte vridas mer än 360 grader.



① Låsskruv

Bild 27: Vrida mätomvandlarens hölje

1. Lossa låsskruven på mätomvandlarens hölje med en 4 mm insexnyckel.
2. Vrid mätomvandlarens hölje i önskad riktning.
3. Dra åt låsskruven.

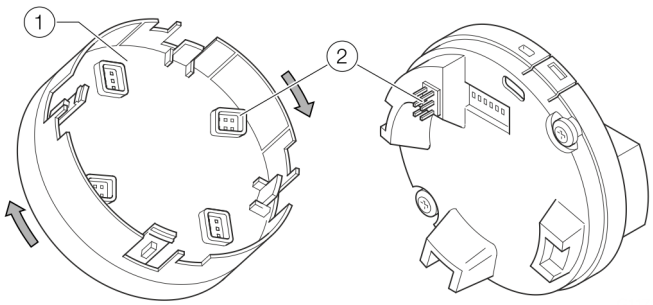
… 5 Installation

… Anpassning av mätomvandlarens läge

Vrida LCD-displayen

⚠ VARNING

Risk för personskador på grund av spänningsförande komponenter!
När höljet är öppet är beröringsskyddet upphävt och EMC-skyddet försämrat.
- Bryt strömförsörjningen innan höljet öppnas.



① LCD-display ② Stickproppsanslutning

Bild 28: Vrida LCD-skärmen

För att underlätta avläsningen och manövreringen av LCD-skärmen kan denna vridas 90°-steg.
1. Skruva loss höljets främre lock.
2. Dra loss LCD-skärmen och sätt tillbaka den i önskad position.
3. Skruva fast höljets främre lock med handkraft.

OBS!

Försämrad IP-kapslingsklass!
IP-skyddsklassen nedsätts om O-ringstätningen sitter felaktigt eller är skadad.
- Kontrollera när du stänger höljets lock att O-ringstätningen sitter korrekt.

Öppna och stänga höljet

⚠ FARA

Det föreligger explosionsrisk om apparaten körs med öppet mätomvandlarhölje eller anslutningsbox!
Beakta följande punkter innan du öppnar mätomvandlarens hölje eller anslutningsboxen:
- Det måste finnas ett arbetstillstånd för brand- och explosionsområden.
- Säkerställ att explosionsrisk inte föreligger.
- Bryt strömförsörjningen och vänta minst 2 minuter innan apparaten öppnas.

⚠ VARNING

Risk för personskador på grund av spänningsförande delar.
Icke fackmässiga arbeten på de elektriska anslutningarna kan leda till en elektrisk stöt.
- Koppla bort energiförsörjningen innan apparaten ansluts.
- Följ gällande standarder och föreskrifter vid elektrisk anslutning.

OBS!

Försämrad IP-kapslingsklass!
- Kontrollera om O-ringstätningen har några skador innan du stänger höljets lock och byt ut den om det behövs.
- Kontrollera när du stänger höljets lock att O-ringstätningen sitter korrekt.

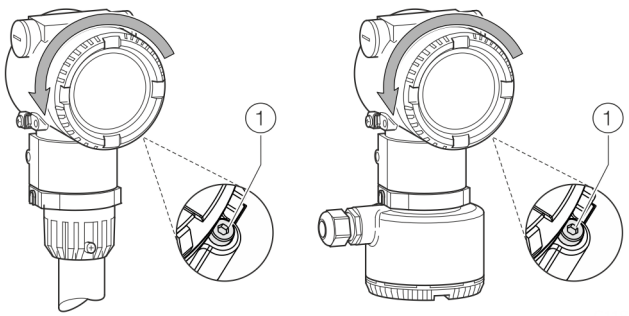


Bild 29: Säkring av locket (exempel)

Lossa lockets säkring genom att skruva in insexskruven ① och öppna höljet.
Säkra höljets lock efter förslutning av höljet genom att skruva ut insexskruven ①.

OBS!
Efter ett par veckor krävs en stor kraftansträngning för att skruva av höljets lock.
Detta beror inte på gängan, utan på tätningstypen som används.

OBS!
När LCD-skärmar med TTG-(Through-The-Glass)manövrering med kapacitiva knappar används måste apparaten helt kort göras spänningsfri efter att locket till mätomvandlarens hölje har stängts. På så sätt kalibreras knapparnas känslighet och en optimal knappfunktion kan garanteras.

6 Elektriska anslutningar

Säkerhetsanvisningar

⚠ VARNING

Risk för personskador på grund av spänningsförande delar.
Icke fackmässiga arbeten på de elektriska anslutningarna kan leda till en elektrisk stöt.
- Koppla bort energiförsörjningen innan apparaten ansluts.
- Följ gällande standarder och föreskrifter vid elektrisk anslutning.

OBS!
Vid användning av enheten i områden med explosiv atmosfär måste man även beakta anslutningsuppgifterna i kapitlet **Användning i områden med explosionsrisk** på sidan 6!

Elanslutning får endast utföras av behörig elektriker och i enlighet med anslutningsschemana.
Följ anvisningarna för elanslutning i bruksanvisningen, i annat fall kan IP-skyddsklassen påverkas.
Jorda mätsystemet enligt kraven.

… 6 Elektriska anslutningar

Signalkabel

Vid apparater i åtskilt utförande förbinds mätomformaren och mätvärdesgivaren med en signalkabel.

Den använda signalkabeln ska minst uppfylla följande tekniska specifikation.

Kabelspecifikation	
Impedans	70 till 120 Ω
Spänningshållfasthet	500 V
Ytterdiameter	6 till 12 mm (0,24 till 0,47 in)
Kabelkonstruktion	3×2×0,75 mm^2, tvinnat par
Ledningsarea	0,75 mm^2
Avskärmning	Kopparflätad med ca 85 % täckning
Temperaturområde	Vid användning i utrymmen med explosionsrisk ska punkterna i **Anslutningskablarnas temperaturbeständighet** på sidan 8 följas!
Maximal signalkabellängd	30 m (98 ft)

Kabelrekommendation

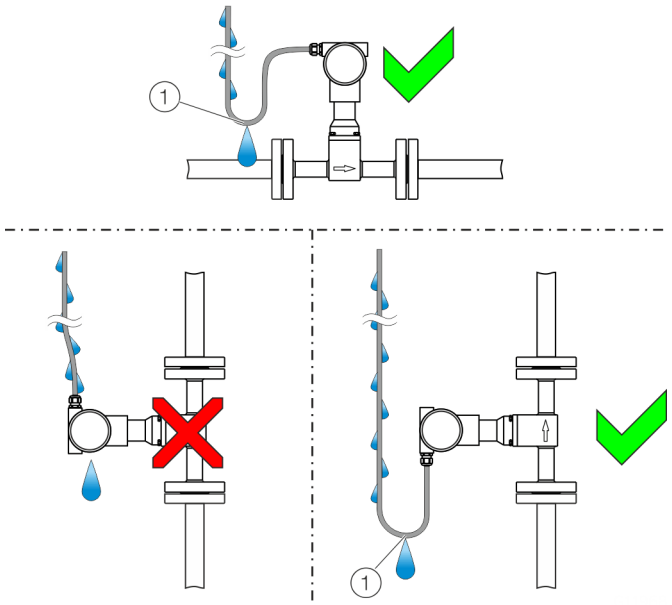
Vid standardtillämpningar rekommenderas användning av ABB-signalkabel.

ABB-signalkabeln uppfyller kabelspecifikationen ovan och kan användas obegränsat i upp till en omgivningstemperatur på $T_{amb.}$ = 80 °C.

ABB-signalkabel	**Beställningsnummer**
5 m (16 ft), standardleverans	3KXF065068U0200
10 m (33 ft)	3KXF065068U0300
20 m (65 ft)	3KXF065068U0400
30 m (98 ft)	3KXF065068U0500

Dragning av anslutningskablar

Vid dragning av anslutningskabeln till mätvärdesgivaren ska du använda en droppslinga (vattensäck).
Vid lodrät montering av mätvärdesgivaren ska kabelgenomföringarna riktas nedåt.
Vrid vid behov mätomvandlarhöljet på motsvarande sätt.



① Droppslinga

Bild 30: Dragning av anslutningskabeln

Kabelförskruvningar

Den elektriska anslutningen görs med kabelgenomföringar med gänga ½ in NPT eller M20 × 1,5.

Apparat med gänga M20 × 1,5
Apparater med gänga M20 × 1,5 levereras med fabriksinstallerade kabelförskruvningar och förslutningsproppar.

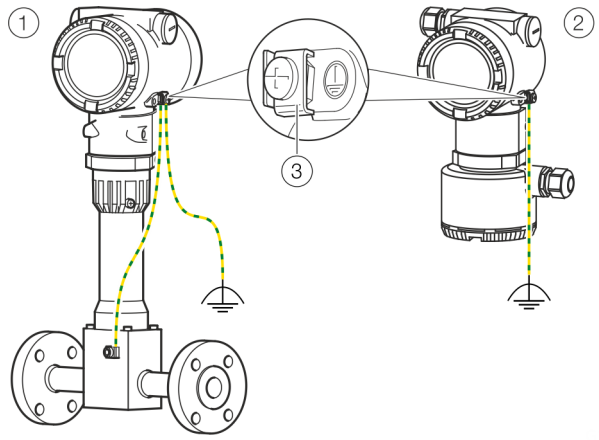
Apparat med gänga ½ in NPT
De medföljande transportförslutningspropparna motsvarar inte IP-skyddsklass 4X / IP67 och är inte godkända för användning i områden med explosionsrisk.
Transportförslutningspropparna måste bytas ut mot andra lämpliga kabelförskruvningar eller förslutningsproppar när apparaten installeras.
Observera IP-skyddsklassen som krävs när du väljer kabelförskruvningar eller förslutningsproppar!
För att kraven i IP-skyddsklass 4X / IP67 ska uppfyllas, så måste kabelförskruvningarna / förslutningspropparna kombineras med ett lämplig tätningsmedel.

Jordning

OBS!

Försämring av mätningen
Försämring av mätningen genom yttre elektriska störningar (EMC-störningar).

- Jorda apparaten så som visas för att undvika försämring av mätningen genom yttre elektriska störningar (EMC-störningar).



1 Kompakt utförande och mätvärdesgivare i åtskilt utförande
2 Mätomvandlare i delat utförande
3 Jordningsuttag

Bild 31: Jordningsklämmor

För att jorda (PE) mätomvandlaren och ansluta en skyddsledare finns det två anslutningar, en utvändigt på höljet och en i anslutningsrummet. Båda anslutningarna är galvaniskt ihopkopplade.

Potentialskillnader undviks med en 3-punktsjordning så som visas i **Bild 31**.

Dessa anslutningspunkter kan användas om nationell lagstiftning föreskriver jordning eller anslutning av skyddsledare för den valda strömtypen eller tändskyddsklassen.

1. Lossa jordningsklämman på mätomvandlarens hölje eller på VortexMaster- / SwirlMaster-höljet.
2. Sätt in jordledningens gaffelformade kabelsko mellan de bägge metalltungorna på den lossade klämman.
3. Dra åt skruvklämman ordentligt.

… 6 Elektriska anslutningar

Apparater med HART®-kommunikation

OBS!
HART®-protokollet är ett osäkert protokoll (med avseende på IT- resp. cybersäkerhet). Därför bör den avsedda användningen utvärderas före implementeringen så att det är säkerställt att detta protokoll är lämpligt.

Ström- / HART-utgång

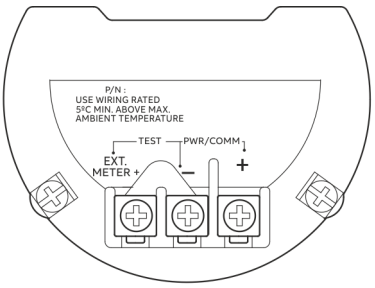


Bild 32: Anslutningsklämmor FSx430 (utan binärutgång)

Plint	Funktion / anmärkning
PWR/COMM +	Energiförsörjning, ström- / HART-
PWR/COMM –	utgång
EXT. METER	Används inte

Ström- / HART-utgång, digital utgång och analog ingång

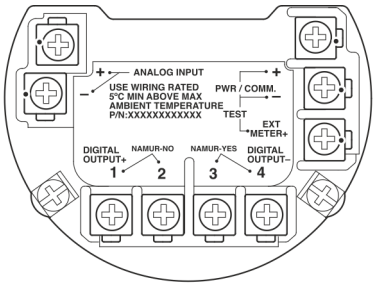


Bild 33: Anslutningsklämmor FSx450 eller FSx430 med binärutgång

Plint	Funktion / anmärkning
PWR/COMM +	Strömförsörjning, ström- / HART-utgång
PWR/COMM –	
EXT. METER +	Strömutgång 4 till 20 mA för extern display
DIGITAL OUTPUT 1+	Digital utgång, positiv pol
DIGITAL OUTPUT 2	Bygel till uttag 1+, NAMUR-utgång avaktiverad
DIGITAL OUTPUT 3	Bygel till uttag 4-, NAMUR-utgång aktiverad
DIGITAL OUTPUT 4–	Digital utgång, negativ pol
ANALOG INPUT +	Analog ingång 4 till 20 mA för externa
ANALOG INPUT –	mätomvandlare för t.ex. temperatur, tryck etc.

Energiförsörjning

Apparater med HART®-kommunikation	
Klämmor	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Försörjningsspänning	12 till 42 V DC
Restrippel:	Max. 5 % eller U_{SS} = ±1,5 V
Effektförbrukning	< 1 W

U_{SS} Spänningens topp-till-toppvärde

Ström-/HART-utgång

Endast för apparater med HART-kommunikation.

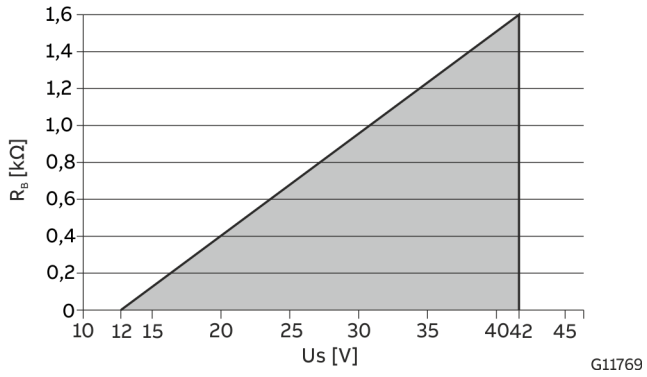
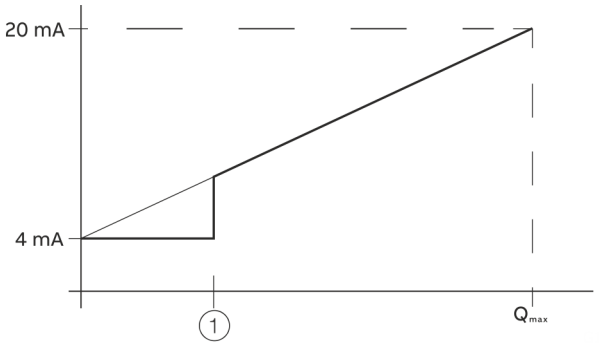


Bild 34: Belastningsdiagram för strömutgången; belastningsmotstånd i relation till försörjningsspänning

Apparater med HART®-kommunikation	
Klämmor	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Minimal last R_B	250 Ω
Belastningsmotståndet R_B beräknas enligt följande baserat på aktuell försörjningsspänning U_S och vald signalström I_B:	
$R_B = U_S / I_B$	
R_B Belastningsmotstånd	
U_S Försörjningsspänning	
I_B Signalstrom	

Lågflödesundertryckning



① Lågflödesmängd

Bild 35: Strömutgångens beteende

Strömutgången beter sig såsom visas i figuren.
Ovanför lågflödesmängden förlöper strömkurvan som en rak linje baserat på flödesmängden.

- Flödesmängd = 0, strömutgång = 4 mA
- Flödesmängd = Q_{max}, strömutgång = 20 mA

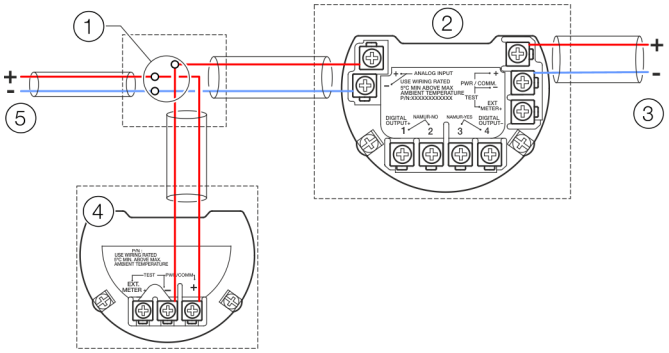
När lågflödesundertryckning är aktiverat sätts flödet under lågflödesmängden till 0 och strömutgången till 4 mA.

… 6 Elektriska anslutningar

… Apparater med HART®-kommunikation

Analog ingång 4 till 20 mA

Endast för enheter med HART®-kommunikation.



① Klämställen i separat kabelförgreningslåda
② VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
③ Energiförsörjning VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
④ Extern mätomvandlare
⑤ Energiförsörjning externa mätomvandlare

Bild 36: Anslutning av mätomvandlare till analog ingång (exempel)

Analog ingång 4 till 20 mA	
Klämmor	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT–
Driftspänning	16 till 30 V DC
Ingångsström	3,8 till 20,5 mA
Ersättningsresistans	90 Ω

En extern mätomvandlare med strömutgång 4 till 20 mA kan anslutas till den analoga ingången:

- Tryckmätomvandlare, t.ex. ABB-modell 261 / 266
- Temperaturmätomvandlare
- Gasanalysator för nettometaninnehåll i biogas
- Densitometer eller en massamätare för en densitetssignal

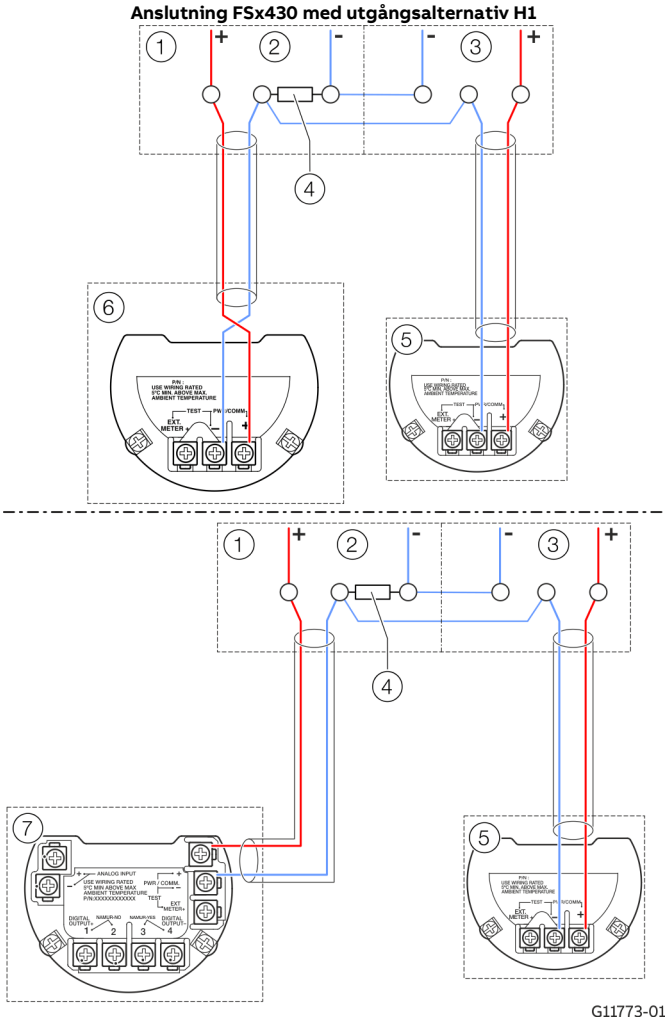
Den analoga ingången kan konfigureras via programvara:

- Ingång för mätning av tryck vid kompensering av tryck vid flödesmätning av gaser och ånga.
- Ingång för mätning av returledningstemperatur vid energimätning.
- Ingång för nettometaninnehåll i biogas.
- Ingång för mätning av densitet vid beräkning av massaflöde.

HART®-kommunikation med extern mätomvandlare

Endast för enheter med HART®-kommunikation.

Anslutning FSx430 med utgångsalternativ H1



G11773-01

Anslutning FSx450 resp. FSx430 med utgångsalternativ H5

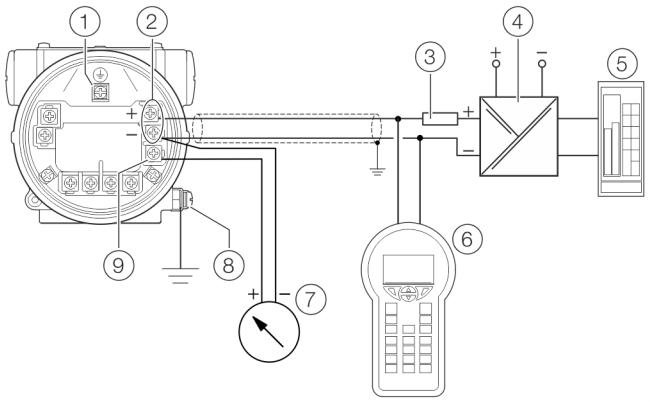
① Kopplingsskåp
② Energiförsörjning
③ Energiförsörjning externa mätomvandlare
④ Lastmotstånd
⑤ Extern tryckmätomvandlare
⑥ FSx430 med utgångsalternativ H1
⑦ FSx450 resp. FSx430 med utgångsalternativ H5

Bild 37: Anslutning av mätomvandlare med HART-kommunikation (exempel)

Via ström- / HART-utgång (4 till 20 mA) kan en extern tryck-mätomvandlare med HART-kommunikation anslutas. Den externa mätomvandlaren måste då drivas i HART-Burst-läge, t.ex. ABB:s tryckmätomvandlare modell 266 eller modell 261 med beställningsalternativ ”P6 – HART-Burst-läge”.
Mätomvandlaren i VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 har stöd för HART-kommunikation till och med HART7-protokollet.

OBS!
VortexMaster / SwirlMaster kan inte kommunicera med ett styrsystem eller konfigurationsverktyg via HART medan tryckmätomvandlaren kommunicerar i BURST-läge, eftersom BURST-signaler har högre prioritet än cyklisk HART-kommunikation.

Anslutningsexempel HART®-kommunikation



1. Internt jordningsuttag
2. Energiförsörjning, ström- / HART-utgång
3. Belastningsmotstånd
4. Energiförsörjning / matarbrytare
5. SPS / PLS
6. HART bärbar terminal
7. Extern display
8. Externt jordningsuttag
9. Anslutningsuttag för extern display

Bild 38: HART-kommunikation (exempel)

Signal- / matningsspänningen ska anslutas med tvinnade kablar med en ledararea på 18 till 22 AWG / 0,8 till 0,35 mm^2 som får vara maximalt 1 500 m (4 921 ft) långa. För längre ledningar krävs större ledararea.
Vid användning av skärmade kablar får skärmen endast läggas på enda sidan (inte på båda).
Mätomvandlaren kan även jordas med den inre plinten (se märkning).
Utsignalen (4 till 20 mA) och strömförsörjningen leds i samma ledarpar.
Mätomvandlaren arbetar med en matningsspänning mellan 12 och 42 V DC. På apparater med tändskyddsklass "Ex ia, Egensäkerhet" (FM-, CSA- och SAA-godkännande) får försörjningsspänningen inte överskrida 30 V DC. I vissa länder är den maximala försörjningsspänningen begränsad till lägre värden. Tillåten försörjningsspänning anges på typskylten upptill på mätomvandlaren.

OBS!
Konfigurationsändringar sparas i sensor-minnet först när ingen HART-kommunikation längre pågår. För att ändringarna ska sparas säkert måste HART-kommunikationen avslutas innan apparaten avskiljs från nätet.

… 6 Elektriska anslutningar

… Apparater med HART®-kommunikation

Max. ledningslängd bestäms av den totala kapaciteten och den totala resistansen och kan uppskattas med följande formel:

$$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{Ci + 10000}{C}$$

L Ledningslängd i meter

R Total resistans i Ω

C Ledningskapacitans

C_i Maximal intern kapacitans i pF hos HART-fältenheterna i strömkretsen

Undvik att dra kablarna gemensamt med andra strömledningar (med induktiv last osv.) eller nära större elektriska anläggningar. Den bärbara HART-terminalen kan anslutas till valfri anslutningspunkt i strömkretsen, förutsatt att strömkretsens resistans uppgår till minst 250 Ω. Om resistansen är mindre än 250 Ω behövs ett extra motstånd för att möjliggöra kommunikation. Den bärbara terminalen ansluts mellan motståndet och mätomvandlaren – inte mellan motståndet och strömförsörjningen.

Apparater med Modbus®-kommunikation

OBS!

Modbus®-protokollet är ett osäkert protokoll (med avseende på IT- resp. cybersäkerhet). Därför bör den avsedda användningen utvärderas före implementeringen så att det är säkerställt att detta protokoll är lämpligt.

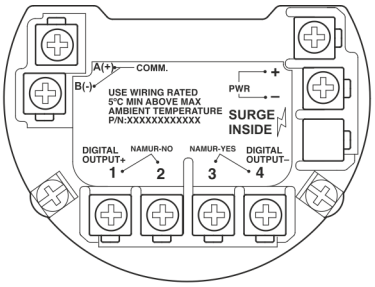


Bild 39: Anslutningsplint FSx430

Anslutningsplint	Funktion / anmärkning
PWR +	Energiförsörjning
PWR –	
A (+)	Modbus-gränssnitt RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT 1+	Digital utgång, positiv pol
DIGITAL OUTPUT 2	Bygel till uttag 1+, NAMUR-utgång avaktiverad
DIGITAL OUTPUT 3	Bygel till uttag 4-, NAMUR-utgång aktiverad
DIGITAL OUTPUT 4–	Digital utgång, negativ pol

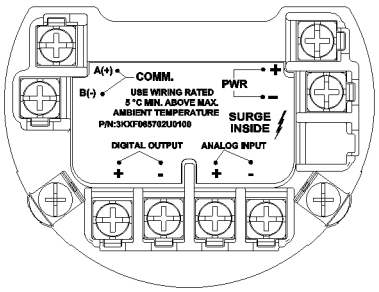


Bild 40: Anslutningsplint FSx450

Anslutningsplint	Funktion / anmärkning
PWR +	Energiförsörjning
PWR –	
A (+)	Modbus-gränssnitt RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT +	Digital utgång, positiv pol
DIGITAL OUTPUT –	Digital utgång, negativ pol
ANALOG INPUT +	Analog ingång, positiv pol
ANALOG INPUT -	Analog ingång, negativ pol

Energiförsörjning

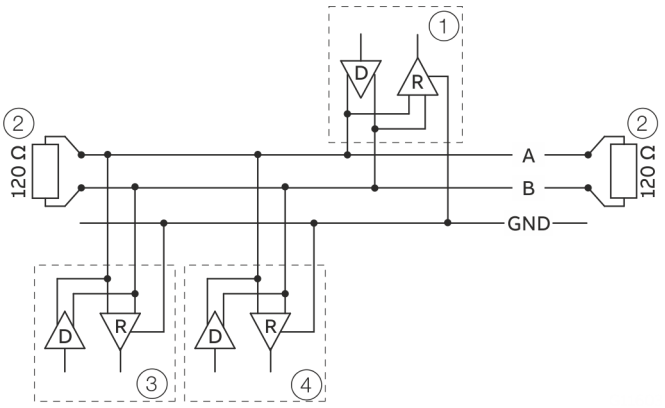
Apparater med Modbus®-kommunikation	
Klämmor	PWR + / PWR –
Försörjningsspänning	9 till 30 V DC
Restrippel:	Max. 5 % eller U_{SS} = ±1,5 V
Effektförbrukning	< 1 W

U_{SS} Spänningens topp-till-toppvärde

Modbus-kommunikation

Genom användningen av Modbus-protokollet kan apparater från olika tillverkare utbyta information via samma kommunikationsbuss, utan att speciella gränssnittsapparater krävs för det.

Det går att ansluta upp till 32 apparater till en Modbus-linje. Modbus-nätverket kan utökas med hjälp av repeater.



① Modbus-master
② Anslutningsmotstånd
③ Modbus-slav 1
④ Modbus-slav n till 32

Bild 41: Modbus-nätverk (exempel)

Modbus-gränssnitt	
Konfiguration	Via Modbus-gränssnittet i kombination med Asset Vision Basic (DAT200) och en motsvarande Device Type Manager (DTM)
Överföring	Modbus RTU - RS485 seriell anslutning
Dataöverföringshastighet (baudrate)	1 200, 2 400, 4 800, 9 600 bits/sekund Fabriksinställning: 9 600 bits/sekund
Paritet	ingen, jämn, udda Fabriksinställning: ingen
Normal svarstid	< 100 millisekunder
Response Delay Time	0 till 200 millisekunder Fabriksinställning: 50 millisekunder
Apparatadress	1 till 247 Fabriksinställning: 247
Register address offset	One base, Zero base Fabriksinställning: One base

… 6 Elektriska anslutningar

… Apparater med Modbus®-kommunikation

Kabelspecifikation

Den maximalt tillåtna längden är beroende av dataöverföringshastigheten (baudrate), kabeln (diameter, kapacitans, övertonsmotstånd), antalet laster i apparatkedjan och nätverkskonfigurationen (2-eller 4-ledars).

- Vid en baudrate på 9600 och en ledardiameter på minst 0,14 mm^2 (AWG 26) är den maximala längden 1 000 m (3 280 ft).
- Vid användning av en fyrledarkabel vid ledningsdragning med två ledare måste den maximala längden halveras.
- Stickledningarna måste vara korta, max. 20 m (66 ft).
- Vid användning av en uttagsplint med n anslutningar får varje förgrening ha en maximal längd på 40 m (131 fot) delat med n.

Den maximala kabellängden beror på typen av använd kabel. Följande riktvärden gäller:

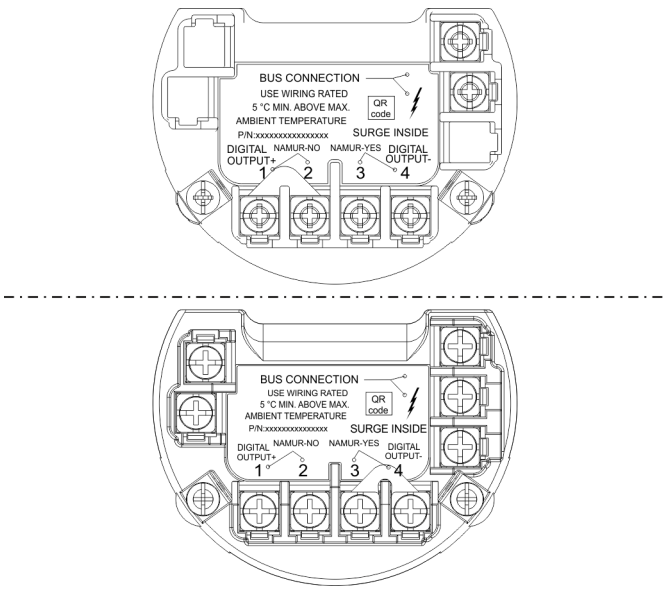
- Upp till 6 m (20 ft):
  Kabel med standardskärmning eller tvinnad parkabel.
- Upp till 300 m (984 ft):
  Dubbel tvinnad parkabel med heltäckande folieavskärmning och inbyggd jordledning.
- Upp till 1 200 m (3 937 ft):
  Dubbel tvinnad parkabel med individuella folieavskärmningar och inbyggda jordledningar. Exempel: Belden 9729 eller motsvarande kabel.

Kabel i kategori 5 kan användas för RS485-Modbus upp till en maximal längd på 600 m (1 968 ft). För de symmetriska paren i RS485-system föredras ett övertonsmotstånd på mer än 100 Ω, särskilt vid en baudrate på 19200 och högre.

Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

OBS!
PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-protokollet är ett osäkert protokoll (med avseende på IT- resp. cybersäkerhet). Därför bör den avsedda användningen utvärderas före implementeringen så att det är säkerställt att detta protokoll är lämpligt.

Standardutförande



Utförande med utökat EMC-skydd enligt NE21 (beställningskod ”Extrautrustning – G4”)

Bild 42: Anslutningsklämmor

Plint	Funktion / anmärkning
BUS CONNECTION	Energiförsörjning och PROFIBUS PA®- /
BUS CONNECTION	FOUNDATION Fieldbus®-gränssnitt
DIGITAL OUTPUT 1+*	Digital utgång, positiv pol
DIGITAL OUTPUT 2*	Bygel till uttag 1+, NAMUR-utgång avaktiverad
DIGITAL OUTPUT 3*	Bygel till uttag 4–, NAMUR-utgång aktiverad
DIGITAL OUTPUT 4–*	Digital utgång, negativ pol

* Inte aktiv vid apparater med FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation.

Kabelspecifikation

Fältbusskabeln för anslutning mellan apparater ska uppfylla följande specifikation.

Slingmotstånd R
15 till 150 Ω/km

Induktans L
0,4 till 1 µH/km

Kapacitans C
80 till 200 nF/km

Kabellängd
Stickledning max. 30 m
Stamledning max. 1 km

Bussavslutning
Passiv i busshuvudledningens båda ledningsändar (RC-länk R = 90 till 100 Ω, C = 0 till 2,2 µF)

Energiförsörjning

Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation	
Klämmor	BUS CONNECTION
Försörjningsspänning	9 till 32 V DC
Strömförbrukning	~ 10 till 20 mA

… 6 Elektriska anslutningar

Anslutning till apparat i åtskilt utförande

OBS!

Försämring av apparatfunktionen

Försämring av apparatfunktionen genom fel samordning av mätvärdessensor och mätomvandlare.

Rätt samordning kan identifieras med hjälp av serienumret på typskylten.

- Säkerställ att mätvärdessensorn och mätomvandlaren är rätt samordnade.

Mätvärdesgivaren och mätomvandlaren är sammankopplade med signalkabeln. Kabeln är fast ansluten till mätomvandlaren, men kan kopplas bort från denna vid behov.

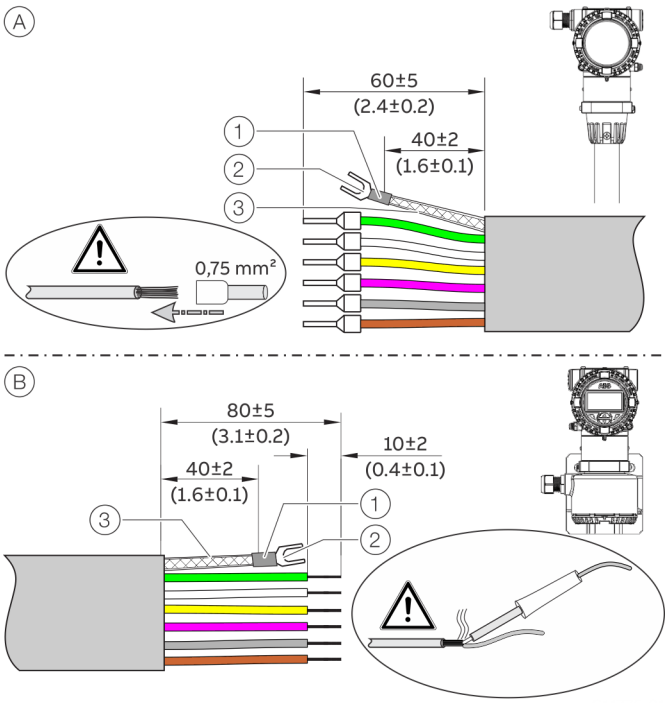
Vid dragning av signalkabeln ska följande punkter observeras:

- Dra signalkabeln längs den kortaste sträckan mellan mätvärdesgivaren och mätomvandlaren. Korta signalkabeln om det behövs.
- Signalkabeln får vara max. 30 m (99 ft) lång.
- Dra inte signalkabeln i närheten av större elektriska maskiner eller kopplingselement som ger upphov till ströfält, kopplingsimpulser och magnetisk induktion. Om detta inte går ska signalkabeln dras i ett metallrör som ansluts till driftjordningspotentialen.
- Utför alla uttagsanslutningar noggrant.
- Ledarna i anslutningsboxen måste dras på ett sådant sätt att de inte påverkas av vibrationer.

Förberedelse av signalkabeln

Signalkabeln finns i fyra standardlängder: 5 m (16,4 fot), 10 m (32,8 fot), 20 m (65,6 fot) och 30 m (98,4 fot).

Kabeländarna är förberedda för installation.



A Mätvärdesgivare
B Mätomvandlare
1 Krympslang Ø 4 mm, 10 mm lång
2 Gaffelformad kabelsko
3 Krympslang Ø 2,3 mm, 40 mm lång (avskärmning)

Bild 43: Signalkabel, mått i mm (in)

Signalkabeln kan även kapas till önskad längd. Då måste kabeländarna förberedas enligt beskrivningen i Bild 43:

- Tvinna avskärmningen, korta och isolera med krympslang (3). Krymp på en passande gaffelformad kabelsko (2) och isolera krympningen med en krympslang (1).
- Förse ledarna på mätvärdesgivarsidan med ledarändhylsor (0,75 mm^2).
- Tvinna och löd fast ledarna på mätomvandlarsidan.

Anslutning av signalkabeln

⚠ FARA

Det föreligger explosionsrisk om apparaten körs med öppet mätomvandlarhölje eller anslutningsplintutrymmen!
Observera följande punkter innan du öppnar mätomvandlarens hölje eller utrymmet till anslutningsklämmorna:

- Det måste finnas ett arbetstillstånd för brand- och explosionsområden.
- Säkerställ att explosionsrisk inte föreligger.
- Bryt strömförsörjningen och vänta i t > 2 minuter innan enheten öppnas.

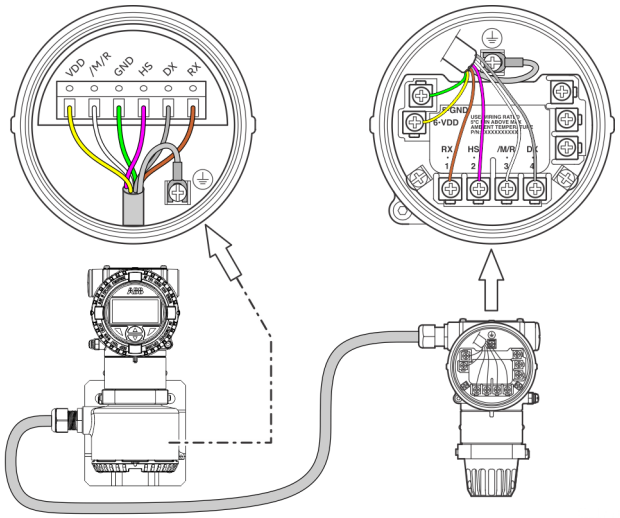


Bild 44: Kopplingsschema

Plint	Färg / funktion
VDD	gul
/M/R	vit
GND	grön
HS	rosa
DX	grå
RX	brun
⏚	Jordningsuttag (funktionsjord / avskärmning)

OBS!
Signalkabelns avskärmning fungerar även som funktionsjordning och måste anslutas på båda sidor i mätvärdesgivaren och mätomvandlaren.

1. Använd mätomvandlarens signalkabel för att ansluta mätvärdesgivaren elektriskt till mätomvandlaren.
2. Skruva av locken till anslutningsplintens utrymmen vid mätomvandlaren och mätvärdesgivaren.
3. Förbered signalkabeln enligt anvisningarna (se Bild 43).
4. För in kabeln i anslutningsplintutrymmet via kabelförskruvningen.
5. Dra åt kabelförskruvningen ordentligt.
6. Anslut ledarna till de aktuella uttagen (se Bild 44).
7. Anslut signalkabelns avskärmning med den gaffelformade kabelskon till jordningsuttaget.
8. Skruva på locken till anslutningsplintens utrymmen vid mätomvandlaren och mätveärdesgivaren och dra åt dem med handkraft. Se till att lockets packningar sitter korrekt.

7 Drifttagning

Säkerhetsanvisningar

⚠ FARA

Det föreligger explosionsrisk om apparaten körs med öppet mätomvandlarhölje eller anslutningsbox!

Beakta följande punkter innan du öppnar mätomvandlarens hölje eller anslutningsboxen:

- Det måste finnas ett arbetstillstånd för brand- och explosionsområden.
- Säkerställ att explosionsrisk inte föreligger.
- Bryt strömförsörjningen och vänta minst 2 minuter innan apparaten öppnas.

OBSERVERA

Risk för brännskador p.g.a. varma mätmedier

Apparatens yttemperatur kan överskrida 70 °C beroende på mätmedietemperaturen!

- Se till att apparaten har svalnat innan du börjar arbeta på den.

Allmänt

Idrifttagningen av apparaten beror på hur kommunikationen är utförd (HART®, Modbus® / PROFIBUS®, Foundation Fieldbus®).

Idrifttagningen är uppdelad i en allmän del och en del som beror på fältbussen.

Allmän idrifttagning

Till den allmänna idrifttagningen hör följande kapitel:

- **Kontroller före idrifttagningen** på sidan 49
- **Koppla till energiförsörjningen** på sidan 49
- **Kontroll och konfiguration av grundinställningar** på sidan 49

Idrifttagning av apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation, se Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation på sidan 54.

Idrifttagning av apparater med PROFIBUS®- och FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation, se Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation på sidan 73.

Digital utgång

Finns inte för apparater med FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation!

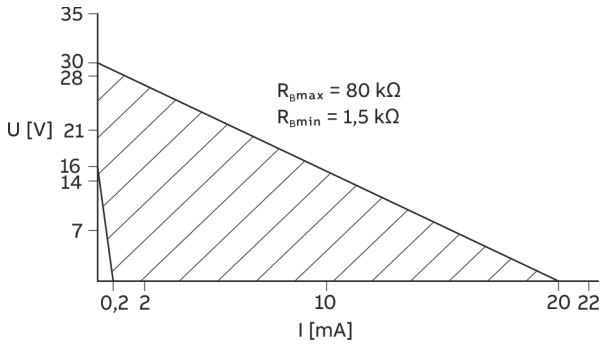
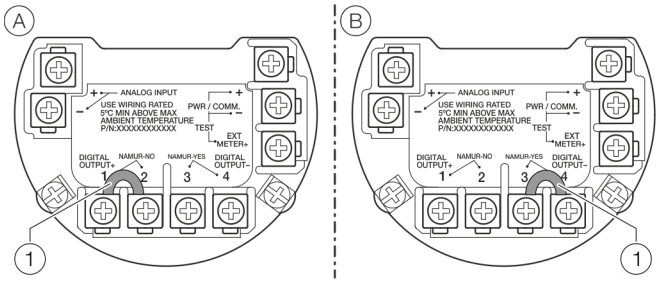


Bild 45: Område för extern försörjningsspänning och ström

Digital utgång	
Driftspänning	16 till 30 V DC
Utgångsström	max. 20 mA
Externt motstånd R_B	1,5 kΩ ≤ R_B ≤ 80 kΩ
Utgång ”stängd”	0 V ≤ U_{low} ≤ 2 V
	2 mA ≤ I_{low} ≤ 20 mA
Utgång ”öppen”	16 V ≤ U_{high} ≤ 30 V
	0 mA ≤I_{high} ≤ 0,2 mA
Impulsutgång	f_{max}: 10 kHz
	Impulsbredd: 0,05 till 2 000 ms
Frekvensutgång	f_{max}: 10,5 kHz
Utgångsfunktioner (konfigurerbart)	Frekvensutgång, impulsutgång, binärutgång (på / av, t.ex. larmsignal)

Den digitala utgången (tillval) kan konfigureras som larm-, frekvens- eller impulsutgång med hjälp av programvara.
Den digitala utgången kan konfigureras som optokopplar- eller NAMUR-utgång med hjälp av en bygel.



(1) Bygel

Bild 46: Maskinvarukonfiguration digital utgång

Utgångskonfiguration	Bygel
Optokopplarutgång	1–2
NAMUR-utgång	3–4

Utgången är konfigurerad som optokopplarutgång (fabriksinställning).

OBS!
Utgångarnas tändskyddsklass förblir densamma och påverkas inte av hur utgångarna konfigureras.
Apparater som ansluts till den digitala utgången måste uppfylla de gällande Ex-föreskrifterna.

Kontroller före idrifttagningen

Kontrollera följande punkter före idrifttagningen:

- Strömförsörjningen är avstängd.
- Strömförsörjningen ska överensstämma med uppgifterna på typskylten.
- Korrekt kabeldragning enligt **Elektriska anslutningar** på sidan 35.
- Korrekt jordning enligt **Jordning** på sidan 37.
- Omgivningsförhållandena måste överensstämma med uppgifterna i tekniska data.
- Mätvärdessensorn ska monteras på en i det närmaste vibrationsfri plats.
- Höljets lock och lockets säkring ska stängas innan strömförsörjningen slås på.
- För apparater med åtskilt utförande måste man kontrollera att rätt mätvärdesgivare är ansluten till rätt mätomvandlare.

Koppla till energiförsörjningen

1. Starta apparatens strömförsörjning.
   När energiförsörjningen har kopplats till jämförs systemdata i SensorMemory med värdena som lagrats internt i mätomvandlaren.
   - Om systemdata inte är identiska utförs en automatisk anpassning av systemdata.

- Genomflödesmätaren är nu driftklar.
- LCD-skärmen visar processvyn.

Kontroller efter att energiförsörjningen kopplats till
Följande punkter måste kontrolleras efter idrifttagning av produkten:

- Parametrarna är konfigurerade i enlighet med driftförhållandena.
- Systemnollpunkten är stabil.
  I annat fall måste en nollpunktskalibrering genomföras (se **Nollpunktskalibrering under driftförhållanden** på sidan 77).

Kontroll och konfiguration av grundinställningar

Apparaten kan parametriseras enligt kundens önskemål redan på fabriken. Om inga speciella uppgifter föreligger levereras utrustningen med fabriksinställningar.

Parameter	Fabriksinställning
Active Mode	Liquid Volume
Output Value	Flöde
DO Function	Ingen funktion
Q_{max}	Är inställd på Q_{max}DN. Beroende på flödesmätarens nominella bredd.
Enhet Q	m^3/h
Analog In Value	Ingen funktion
HART In Value	Ingen funktion
Low Flow Cutoff	4 %
Iout at Alarm	Low Alarm Value
Low Alarm Value	3,55 mA
High Alarm Value	22 mA

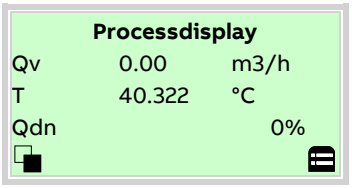
… 7 Drifttagning

Parametrisering med menyfunktionen

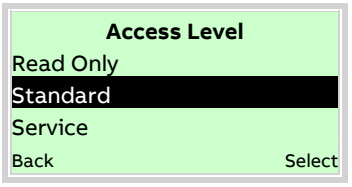
Inställningen av de vanligaste parametrarna sammanfattas i menyn ”Easy Setup”. Denna meny är det snabbaste sättet att konfigurera apparaten. Med (Next) hämtar du nästa parameter.

OBS!
LCD-skärmen är försedd med kapacitiva manöverknappar. Dessa gör det möjligt att manövrera apparaten genom höljets stängda lock.

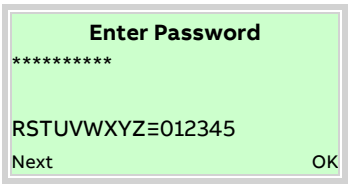
Öppna menyn Easy Setup



1. Växla till konfigurationsnivån med .

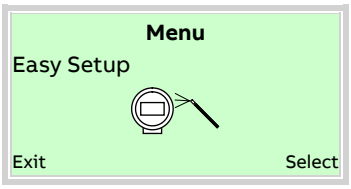


2. Välj ”Standard” med / .
3. Bekräfta valet med .



4. Bekräfta lösenordet med . Från fabrik finns inget lösenord definierat och det går att gå vidare utan att ange ett lösenord.

OBS!
Av datasäkerhetsskäl rekommenderas användning av lösenord.



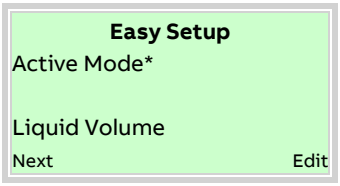
5. Välj ”Easy Setup” med / .
6. Bekräfta valet med .

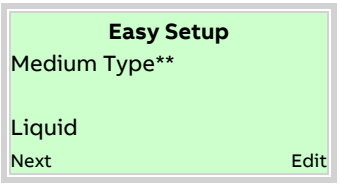
Val av menyspråk

1. Öppna redigeringsläget med .
2. Välj önskat språk med / .
3. Bekräfta valet med .

Val av driftläge*/ mätmedium**

För mer information om driftläget*, se **Driftsätt** på sidan 59.





1. Öppna redigeringsläget med .
2. Välj önskat driftläge* / önskat mätmedium** med / .
3. Bekräfta valet med .

* Endast för enheter med HART®- och Modbus®-kommunikation.

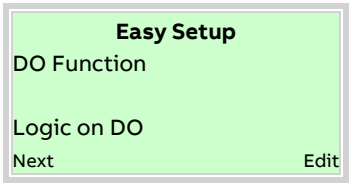
** Endast för enheter med PROFIBUS®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation.

Konfigurering av strömutgången

Endast för enheter med HART®-kommunikation!

1. Öppna redigeringsläget med .
2. Välj önskat processvärde för strömutgången med / .
3. Bekräfta valet med .

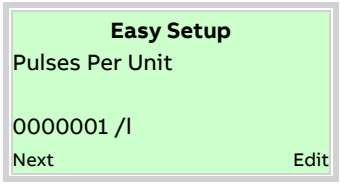
Konfigurering av den digitala utgången

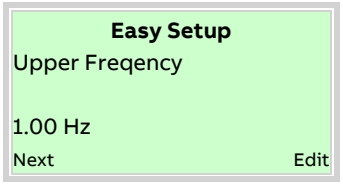


1. Öppna redigeringsläget med .
2. Välj önskat driftläge för den digitala utgången med / .

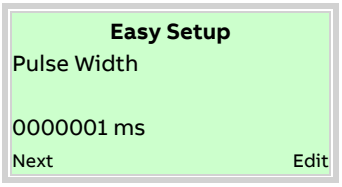
- Logic on DO: Drift som kopplingsutgång.
- Pulse on DO: I pulsläget sker utmatning av impulser per enhet.
- Freq on DO: I frekvensläget sker utmatning av en flödesproportionell frekvens.

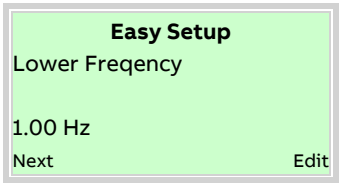
3. Bekräfta valet med .



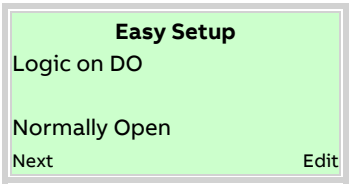


4. Öppna redigeringsläget med .
5. Med / / ställer du in impulser per enhet (Pulse on DO) resp. den övre frekvensen (Freq on DO).
6. Bekräfta valet med .





7. Öppna redigeringsläget med .
8. Med / / ställer du in impulsbredden (Pulse on DO) resp. den undre frekvensen (Freq on DO).
9. Bekräfta valet med .



10. Öppna redigeringsläget med .
11. Med / väljer du binärutgångens kopplingsegenskap.
12. Bekräfta valet med .

Val av enheter

På följande menyer väljer du enheter för följande processvärden: volym, massa, standardvolym, energi, densitet, temperatur, tryck, volymräknare, massaräknare, standardvolymräknare och energiräknare.

1. Öppna redigeringsläget med .
2. Välj önskad enhet för respektive processvärde med / .
3. Bekräfta valet med .

… 7 Drifttagning

… Parametrisering med menyfunktionen

Konfigurering av den analoga ingången / HART-ingången
Endast för enheter med HART®-kommunikation!

1. Öppna redigeringsläget med .
2. Välj önskad funktion för den analoga ingången / HART-ingången med / .

HART In Value	Analog In Value	Funktion
Ext. T	Ext. T	Extern temperaturmätomvandlare i returledningen vid energimätning
Pressure	Pressure	Extern tryckmätomvandlare
Gas Content	Gas Content	Extern gasanalysator
Density	Density	Extern densitetmätomvandlare
Int.T	Int.T	Extern temperaturmätomvandlare i framledningen vid energimätning
–	Ext. Cutoff	Extern utgångsavstängning

3. Bekräfta valet med .

På följande menyer fastställer du mätområdesgränserna för den externa mätomvandlaren vid den analoga ingången.

Övre värde = 20 mA
Undre värde = 4 mA

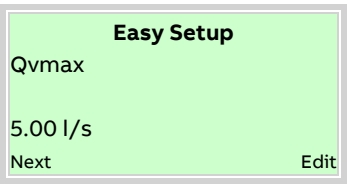
4. Öppna redigeringsläget med .
5. Ställ in mätområdesgränserna för respektive processvärde med / / .
6. Bekräfta valet med .

Konfigurering av driftlägesberoende parametrar
Endast för enheter med HART®-kommunikation!

De parametrar som visas på den här platsen på menyn är beroende av valt driftläge och visas inte utförligt här. Läs den utförliga informationen i Parameterbeskrivning i bruksanvisningen och **Driftsätt** på sidan 59!

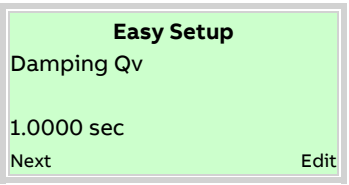
Val av slutvärde för strömutgången
Endast för enheter med HART®-kommunikation!

Inställning för flödes- resp. energimängd vid vilken strömutgången ska avge 20 mA (100 %). Det angivna värdet måste vara minst 15 % av Q.max DN.



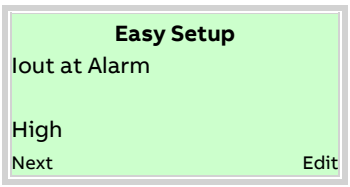
1. Öppna redigeringsläget med .
2. Ställ in önskat slutvärde för strömutgången med / / .
3. Bekräfta valet med .

Ställa in dämpningen
Inställning av dämpningen för respektive processvärde [värdet baseras på 1 T (tau)].
Dämpningen baseras på en snabb ändring av flödes- resp. energimängden eller temperaturen.
Dämpningen påverkar momentanvärdet i processvyn och strömutgången.

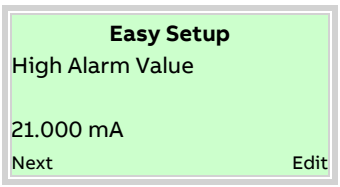


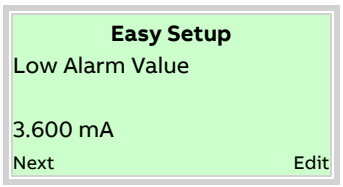
1. Öppna redigeringsläget med .
2. Ställ in önskad dämpning för respektive processvärde med / / .
3. Bekräfta valet med .

Konfigurering av larmsignaleringen via strömutgången
Endast för enheter med HART®-kommunikation!



1. Öppna redigeringsläget med .
2. Ställ in önskat tillstånd vid fel med / .
3. Bekräfta valet med .

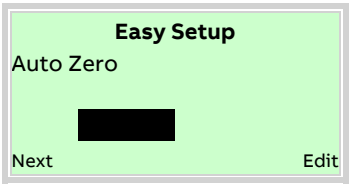




4. Öppna redigeringsläget med .
5. Ställ in larmström med / / .
6. Bekräfta valet med .

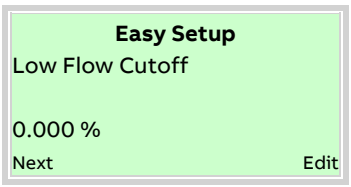
Nollpunktskalibrering av flödesmätaren

OBS!
Innan du startar nollpunktskalibreringen ska följande säkerställas:
- Inget genomflöde genom mätvärdessensorn får äga rum (stäng ventiler, avstängningsorgan etc.).
- Mätvärdesgivaren måste fyllas helt med det medium som ska mätas.

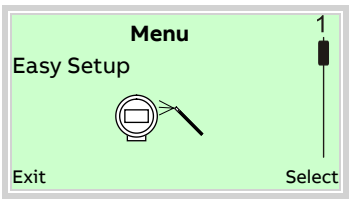


- Starta den automatiska kalibreringen av systemnollpunkten med .

Konfigurering av lågflödesavstängningen



1. Öppna redigeringsläget med .
2. Ställ in önskat värde för lågflödesavstängningen med / / .
3. Bekräfta valet med .



Efter inställningen av alla parametrar visas huvudmenyn igen. De viktigaste parametrarna är nu inställda.

4. Växla till processvisning med .

... 7 Drifttagning

Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

Maskinvaruinställningar

Strömutgång 4 till 20 mA / HART®

Strömutgången matar ut en flödessignal på 4 till 20 mA (fabriksinställning). Alternativt kan man tilldela temperatursignalen till strömutgången.

Analog ingång 4 till 20 mA

Endast vid FSx450 med HART®-kommunikation !

Externa apparater kan anslutas till den passiva analoga ingången (4 till 20 mA).
Den analoga ingångens funktion kan väljas med hjälp av programvaran (meny "Input/Output").

Den analoga ingången kan konfigureras via menyn "Easy Setup" eller via apparatens inställningsmeny. Först väljer man den anslutna signalens typ. Därefter väljer man värdena för 4 mA och 20 mA som motsvarar utgångsvärdena på den anslutna apparaten.

HART®-ingång

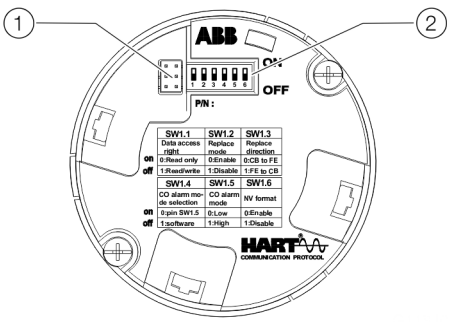
Endast för enheter med HART®-kommunikation!
HART-ingången kan konfigureras via menyn "Easy Setup" eller via apparatens inställningsmeny.
Apparaten registrerar värdet och den tillhörande enheten via HART-ingången.
Den externa mätomvandlaren måste då drivas i HART-Burst-läge.

Om apparatens tryckenhet t.ex. är inställd på psi i inställningsmenyn men den anslutna tryckmätomvandlaren är inställd på kPa, övertar VortexMaster / SwirlMaster tryckenheten från tryckmätomvandlaren.

OBS!

Användning av ABB:s tryckmätomvandlare modell 266 eller modell 261 med beställningsalternativ ”P6 – HART-Burst-läge” rekommenderas.

DIP-strömställare på HART®-kommunikationspanelen



(1) Gränssnitt för LCD-skärm och serviceport (2) DIP-strömställare

47: Kommunikationspanel HART / 4 till 20 mA

DIP-strömställare	Funktion
SW 1.1	Skrivskyddsbrytare
	On: Skrivskydd aktiverat
	Off: Skrivskydd avaktiverat
SW 1.2	Utbytesläge (överföra systemdata)
	On: Utbytesläget aktivt
	Off: Utbytesläget avaktiverat
SW 1.3	Systemdataöverföringens riktning
	On: Mätomvandlare-> mätvärdesgivare
	Off: Mätvärdesgivare-> mätomvandlare
SW 1.4	Välja om larmfunktionen ska konfigureras via programvara eller DIP-strömställare.
	On: Välja larmström via SW 1.5
	Off: Välja larmström via menyn ”Input/Output / Iout at Alarm”.
SW 1.5	Välja larmström
	On: Low Alarm (3,5 till 3,6 mA)
	Off: High Alarm (21,0 till 22,6 mA)
SW 1.6	Formatera SensorMemory Servicefunktion! – Risk för dataförlust i apparaten.

Bakom det främre höljeslocket sitter kommunikationspanelen. Eventuellt måste LCD-skärmen tas bort för att det ska gå att komma åt DIP-strömställarna.
Via DIP-strömställarna kan vissa funktioner i maskinvaran konfigureras. För att inställningsändringen ska få effekt måste mätomvandlarens energiförsörjning avbrytas helt kort.
Gränssnittet till LCD-skärmen fungerar samtidigt som serviceport för konfigurering av apparaten.

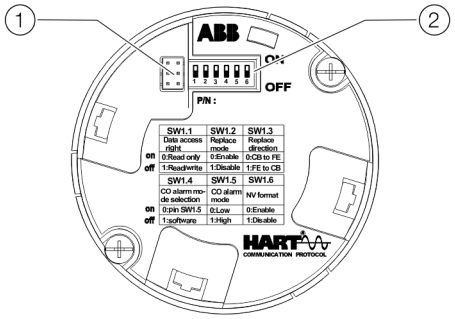
Skrivskyddsströmställare
Vid aktiverat skrivskydd kan apparatens parametrisering inte ändras via HART eller LCD-skärmen. Genom aktivering och försegling av skrivskyddsströmställaren kan enheten skyddas mot manipulation

OBS!
Produkten har ett ABB-servicekonto som kan avaktiveras via denna skrivskyddsbrytare.

Läsa in systemdata, byta mätomvandlare
Om mätomvandlarkomponenter (kommunikationspanel) byts ut måste systemdata från SensorMemory läsas in.
Inläsningen av systemdata och systemdataöverföringens riktning aktiveras med DIP-strömställaren SW 1.2 och SW 1.3.
Se **Reparation** i bruksanvisningen på sidan 87.

Strömutgångens tillstånd
Via DIP-strömbrytaren SW 1.4 och SW 1.5 kan strömutgångens tillstånd konfigureras i händelse av larm / fel.
Om strömmen för larm väljs med DIP-strömställaren SW 1.5 går det inte att ändra inställningen via HART eller LCD-skärmen.

DIP-omkopplare på FSx430 Modbus kommunikationskort
För firmware 01.xx.xx



(1) Gränssnitt för LCD-skärm och serviceport (2) DIP-strömställare

Bild 48: Modbus kommunikationskort

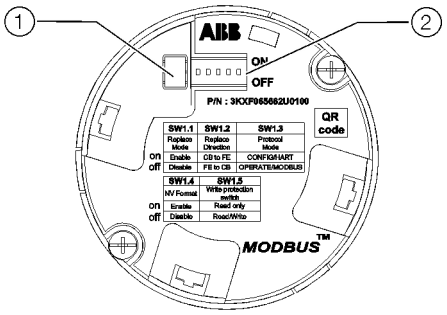
DIP-omkopplare	Funktion
SW 1.1	Utbytesläge (överföra systemdata)
	On: Utbytesläget aktivt
	Off: Utbytesläget avaktiverat
SW 1.2	Systemdataöverföringens riktning
	On: Mätomvandlare-> mätvärdesgivare
	Off: Mätvärdesgivare-> mätomvandlare
SW 1.3	Ingen funktion
SW 1.4	Formatera SensorMemory Servicefunktion! – Risk för dataförlust i apparaten.
SW 1.5	Skrivskyddsbrytare
	On: Skrivskydd aktiverat
	Off: Skrivskydd avaktiverat
SW 1.6	Ingen funktion

… 7 Drifttagning

… Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

DIP-omkopplare på FSx430 / FSX450 Modbus kommunikationskort

För firmware ≥ 02.xx.xx



(1) Gränssnitt för LCD-skärm och serviceport (2) DIP-strömställare

Bild 49: Modbus kommunikationskort

DIP-omkopplare	Funktion
SW 1.1	Utbytesläge (överföra systemdata)
	On: Utbytesläget aktivt
	Off: Utbytesläget avaktiverat
SW 1.2	Systemdataöverföringens riktning
	On: Mätomvandlare-> mätvärdesgivare
	Off: Mätvärdesgivare-> mätomvandlare
SW 1.3	Protokoll-mod
	On: KONFIG/HART-protokoll
	Off: DRIFT/MODBUS-protokoll
SW 1.4	Formatera SensorMemory
	Servicefunktion! – Risk för dataförlust i apparaten.
SW 1.5	Skrivskyddsbrytare
	On: Skrivskydd aktiverat
	Off: Skrivskydd avaktiverat

Bakom det främre höljeslocket sitter kommunikationspanelen. Eventuellt måste LCD-skärmen tas bort för att det ska gå att komma åt DIP-strömställarna.
Via DIP-strömställarna kan vissa funktioner i maskinvaran konfigureras. För att inställningsändringen ska få effekt måste mätomvandlarens energiförsörjning avbrytas helt kort.
Gränssnittet till LCD-skärmen fungerar samtidigt som serviceport för konfigurering av apparaten.

Skrivskyddsströmställare

Vid aktiverat skrivskydd kan apparatens parametrisering inte ändras. Genom aktivering och försegling av skrivskyddsströmställaren kan enheten skyddas mot manipulation

OBS!

Produkten har ett ABB-servicekonto som kan avaktiveras via denna skrivskyddsbrytare.

Läsa in systemdata, byta mätomvandlare

Om mätomvandlarkomponenter (kommunikationskort) byts ut måste systemdata från SensorMemory läsas in.
Inläsningen av systemdata och systemdataöverföringens riktning aktiveras med DIP-strömställaren SW 1.1 och SW 1.2.
Se **Reparation** i bruksanvisningen på sidan 87.

Fabriksinställningar av HART®-variabler PV, SV, TV och QV i relation till driftstypen

Följande tabell visar den fabriksinställda tilldelningen av processvariablerna till HART-variablerna (PV, SV, TV eller QV) i relation till driftstypen.

Arbetssätt	**HART-variabler**			
	PV	**SV**	**TV**	**QV**
Liquid Volume	Driftvolym	Temperatur	Volymräknare	–
Liquid Std/Norm Vol.	Standardvolymer	Temperatur	Standardvolymräknare	Driftvolymer
Liquid Mass	Massa	Temperatur	Räknare massa	Driftvolymer
Liquid Energy	Energi-	Temperatur	Energiräknare	Driftvolymer
Gas Act. Volume	Driftvolymer	Temperatur	Volymräknare	–
Gas Std/Norm Vol.	Standardvolymer	Temperatur	Standardvolymräknare	Driftvolymer
Gas Mass	Massa	Temperatur	Räknare massa	Driftvolymer
Gas Power	Energi-	Temperatur	Energiräknare	Driftvolymer
Bio Act. Volume	Partiella driftvolymer	Temperatur	Partiell volymräknare	Driftvolymer
Bio Std/Norm Vol.	Partiella standardvolymer	Temperatur	Partiell standardvolymräknare	Standardvolymer
Steam Act. Volume	Driftvolymer	Temperatur	Volymräknare	–
Steam/Water Mass	Massa	Temperatur	Räknare massa	Driftvolymer
Steam/Water Energy	Energi-	Temperatur	Energiräknare	Massa

… 7 Drifttagning

… Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

Möjliga val av HART®-variabler i relation till respektive driftstyp

Följande tabell visar den möjliga tilldelningen av processvariabler till HART-variablerna (PV, SV, TV eller QV) i relation till driftstypen. Tilldelningen av processvariabler till HART-variablerna kan ske via Device Type Manager eller EDD / FDI-paketet i Field Information Manager (FIM).

Arbetssätt	PV	Ytterligare dynamiska HART-variabler som kan väljas							
Liquid Volume	Driftvolymer	Temperatur	Volymräknare	–	–	–	–	–	–
Liquid Std/Norm Vol.	Standardvolymer	Temperatur	Standardvolymräknare	Driftvolymer	Volymräknare	–	–	–	–
Liquid Mass	Massa	Temperatur	Räknare massa	Driftvolymer	Volymräknare	–	–	–	–
Liquid Energy	Energi-	Temperatur	Energiräknare	Driftvolymer	Volymräknare	Massa	Räknare massa	–	–
Gas Act. Volume	Driftvolymer	Temperatur	Volymräknare	–	–	–	–	–	–
Gas Std/Norm Vol.	Standardvolymer	Temperatur	Standardvolymräknare	Driftvolymer	Volymräknare	–	–	–	–
Gas Mass	Massa	Temperatur	Räknare massa	Driftvolymer	Volymräknare	–	–	–	–
Gas Power	Energi-	Temperatur	Energiräknare	Driftvolymer	Volymräknare	Standardvolym	Standardvolymräknare	–	–
Bio Act. Volume	Partiella driftvolymer	Temperatur	Partiell volymräknare	Driftvolymer	Volymräknare	–	–	–	–
Bio Std/Norm Vol.	Partiella standardvolymer	Temperatur	Partiell standardvolymräknare	Driftvolymer	Volymräknare	Standardvolym	Standardvolymräknare	Partiella driftvolymer	Partiell volymräknare
Steam Act. Volume	Driftvolymer	Temperatur	Volymräknare	–	–	–	–	–	–
Steam/Water Mass	Massa	Temperatur	Räknare massa	Driftvolymer	Volymräknare	–	–	–	–
Steam/Water Energy	Energi-	Temperatur	Energiräknare	Driftvolymer	Volymräknare	Massa	Räknare massa	–	–

Driftsätt

I följande tabell beskrivs parametrarna för respektive driftläge.

Driftläge / (beställningskod)	Märkning	Ytterligare parameter som behövs	Parameterinställning
Liquid Volume/NL1	Driftvolymflöde (för flytande mätmedium)	–	–
Liquid Volume (temperaturkompenserat)/NL2	Standardvolymflöde (för flytande mätmedium)	Mätmedietemperatur[1]	Med intern temperaturgivare. Inga uppgifter behövs, temperaturgivarens mätvärde används.
			Förinställning av temperaturvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Referenstemperatur vid standardförhållanden	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Volymutvidgningskoefficient	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
Liquid Mass (ingen korrigering)/NL3	Vätskemassflöde baserat på direkt bestämning av driftsdensiteten via analog ingång, HART-ingång eller förinställning. (för flytande mätmedium)	Driftsdensitet[2,3]	Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Förinställning av densiteten: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

1 Apparatens högsta prioritet är att mäta driftstemperaturen.

2 Apparatens högsta prioritet är att mäta densiteten via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som densitetsingång. Om den analoga ingången inte kan användas som densitetsingång försöker systemet att mäta densiteten via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som densitetsingångar använder systemet det förinställda densitetsvärdet.

3 Anslutning via den analoga ingången eller HART-ingången beskrivs i **Elektriska anslutningar** på sidan 35.

… 7 Drifttagning

… Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

Driftläge / (beställningskod)	Märkning	Ytterligare parameter som behövs	Parameterinställning
Liquid Mass (korrigerad densitet)/NL3	Massflöde baserat på densiteten vid referensvillkor och densitetsutvidgningskoefficienten vid standardförhållanden. (för flytande mätmedium)	Mätmedietemperatur[1]	Med intern temperaturgivare. Inga uppgifter behövs, temperaturgivarens mätvärde används.
			Förinställning av temperaturvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Referenstemperatur vid standardförhållanden	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Densitetsutvidgningskoefficient	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Exp.Coef.
		Densitet vid referensvillkor vid standardförhållanden	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density
Liquid Mass (korrigerad volym)/NL3	Vätskemassflöde baserat på densiteten vid referensvillkor och volymutvidgningskoefficient i normalt tillstånd (för flytande mätmedium)	Mätmedietemperatur[1]	Med intern temperaturgivare. Inga uppgifter behövs, temperaturgivarens mätvärde används.
			Förinställning av temperaturvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Referenstemperatur vid standardförhållanden	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Volymutvidgningskoefficient	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
		Densitet vid referensvillkor vid standardförhållanden	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density

1 Apparatens högsta prioritet är att mäta driftstemperaturen.

Driftläge / (beställningskod)	Märkning	Ytterligare parameter som behövs	Parameterinställning
Liquid Energy / NL4[4]	Energimätning, t.ex. brinevätska eller kondensat (för flytande mätmedium)	Värmekapacitet	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Specific Heat Capacity
		Mätmedietemperatur i framledningen [1]	Med intern temperaturgivare. Inga uppgifter behövs, temperaturgivarens mätvärde används.
			Förinställning av temperaturvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Mätmedietemperatur i returledningen [3, 5]	Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Förinställning av temperaturen: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
Gas Act. Volume / NG1	Driftvolymflöde (för gasformiga mätmedier)	–	–

1 Apparatens högsta prioritet är att mäta driftstemperaturen.

3 Anslutning via den analoga ingången eller HART-ingången beskrivs i **Elektriska anslutningar** på sidan 35.

4 En förutsättning för att utföra läget ”Liquid Energy” är att de erforderliga parametrarna från ett av NL3-lägena föreligger. Se **Energimätning för vätskor, vatten och ånga** på sidan 67.

5 Apparatens högsta prioritet är att mäta temperaturen via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som temperaturingång. Om den analoga ingången inte kan användas som temperaturingång försöker systemet att mäta temperaturen via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som temperaturingångar använder systemet det förinställda temperaturvärdet.

... 7 Drifttagning

... Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

Driftläge / (beställningskod)	Märkning	Ytterligare parameter som behövs	Parameterinställning
Gas Std/Norm Vol. / NG2	Standardvolymflöde (för gasformiga mätmedier)	Driftstryck [3, 5]	Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Förinställning av tryckvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Driftstemperatur [3, 5]	Med intern temperaturgivare. Inga uppgifter behövs, temperaturgivarens mätvärde används.
			Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Förinställning av temperaturvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Kompressionsfaktor i normalt tillstånd (endast AGA / SGERG)	Inställning via DTM/EDD [7]
		Kompressionsfaktor i drifttillstånd	Inställning via DTM/EDD [7]

3 Anslutning via den analoga ingången eller HART-ingången beskrivs i **Elektriska anslutningar** på sidan 35.

5 Apparatens högsta prioritet är att mäta temperaturen via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som temperaturingång. Om den analoga ingången inte kan användas som temperaturingång försöker systemet att mäta temperaturen via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som temperaturingångar använder systemet det förinställda temperaturvärdet.

7 Om ”Gas linear.” är inställt under menyalternativet Device Setup / Plant/Customized -> Gas Std. Mode återställs kompressionsfaktorn till 1,0. Se **Driftsätt** på sidan 59.

Driftläge / (beställningskod)	Märkning	Ytterligare parameter som behövs	Parameterinställning
Gas Mass (densitet vid referensvillkor)/NG3	Massflöde, beräknat med densiteten vid referensvillkor, tryck och temperatur (för gasformiga mätmedier)	Referenstryck och -temperatur vid standardförhållanden	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions
			Via analog ingång: (För val, se driftläge Gas Std/Norm Vol. / NG2)
			Via HART-ingång: (För val, se driftläge Gas Std/Norm Vol. / NG2)
		Densitet vid referensvillkor	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions, som val för "Ref. Density"
Gas Mass (aktuell densitet)/NG3	Massflöde, beräknat med aktuell densitet under pågående drift. (gasformiga mätmedier)	Driftsdensitet [2, 3]	Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Förinställning av densiteten: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Gas Power / NG4	Energimätning (gasformiga mätmedier)	Energi densitet	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Gas Energy Density
Bioaktiv volym / NG5*	Partiellt driftvolymflöde hos biogas	Andel biogas [8]	Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Gas Content
Bio std-/normvol.[9] / NG6*	Partiellt, standardvolymflöde hos biogas		Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Gas Content
			Förinställning av densiteten: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

2 Apparatens högsta prioritet är att mäta densiteten via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som densitetsingång. Om den analoga ingången inte kan användas som densitetsingång försöker systemet att mäta densiteten via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som densitetsingångar använder systemet det förinställda densitetsvärdet.

3 Anslutning via den analoga ingången eller HART-ingången beskrivs i **Elektriska anslutningar** på sidan 35.

8 Biogasandelen kan bestämmas via den analoga ingången, HART-ingången eller med förinställning. Apparatens högsta prioritet är att mäta biogasandelen via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som biogasandelsingång. Om den analoga ingången inte kan användas som biogasandelsingång försöker systemet att mäta biogasandelen via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som biogasandelsingångar använder systemet det förinställda biogasandelsvärdet.

9 En förutsättning för att utföra läget ”Bio Std/Norm Vol.” är att erforderliga parametrar från ett av NG2-lägena föreligger.

* Finns endast med HART-kommunikation

… 7 Drifttagning

… Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

Driftläge / beställningskod	Märkning	Ytterligare parameter som behövs	Parameterinställning
Steam Act. Volume / NS1	Ångans börvolymflöde	e. t.	–
Steam/Water Mass (densiteten bestäms internt)[10] / NS2	Massflödesmängd för ånga / varmvatten. Beräkningen görs enligt IAPWS-IF97.	Ångtyp	Välj ångtyp via: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Driftstryck [3, 6]	Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Förinställning av tryckvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Driftstemperatur [3, 5]	Med intern temperaturgivare. Inga uppgifter behövs, temperaturgivarens mätvärde används.
			Förinställning av temperaturvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 Anslutning via den analoga ingången eller HART-ingången beskrivs i **Elektriska anslutningar** på sidan 35.

5 Apparatens högsta prioritet är att mäta temperaturen via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som temperaturingång. Om den analoga ingången inte kan användas som temperaturingång försöker systemet att mäta temperaturen via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som temperaturingångar använder systemet det förinställda temperaturvärdet.

6 Apparatens högsta prioritet är att mäta trycket via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som tryckingång. Om den analoga ingången inte kan användas som tryckingång försöker systemet att mäta trycket via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som tryckingångar använder systemet det förinställda tryckvärdet.

10 För att det ska gå att utföra läget ”Steam/Water Mass” med intern bestämning av densiteten måste man ställa in ”Beräknat med…” i menyn Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Selection.

Driftläge / beställningskod	Märkning	Ytterligare parameter som behövs	Parameterinställning
Steam/Water Mass (densiteten bestäms externt) / NS2[11]	Massflödesmängd för ånga / varmvatten	Ångtyp	Välj ångtyp via: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Driftsdensitet [2, 3]	Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Förinställning av densiteten: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Steam/Water Energy / NS3[12]	Energiflöde för ånga / varmvatten. Beräkningen görs enligt IAPWS-IF97.[13]	Ångtyp	Välj ångtyp via: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Energiberäkning	Välj typ av energiberäkning via: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting Energy calc. method
		Mätmedietemperatur i framledningen [14]	Med intern temperaturgivare. Inga uppgifter behövs, temperaturgivarens mätvärde används.
			Förinställning av temperaturvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

2 Apparatens högsta prioritet är att mäta densiteten via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som densitetsingång. Om den analoga ingången inte kan användas som densitetsingång försöker systemet att mäta densiteten via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som densitetsingångar använder systemet det förinställda densitetsvärdet.

3 Anslutning via den analoga ingången eller HART-ingången beskrivs i **Elektriska anslutningar** på sidan 35.

11 För att det ska gå att utföra läget ”Steam/Water Mass” med extern bestämning av densiteten måste man ställa in ”Ext. Density” i menyn Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Selection.

12 För en detaljerad beskrivning av ångberäkningen, se **Energimätning för ånga / varmvatten enligt IAPWS-IF97** på sidan 67ff.

13 Det finns stöd för två olika ångegenskaper: mättad ånga och överhettad ånga. Slutanvändaren kan ändra detta i menyalternativet Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type.

14 Behövs endast för beräkning av nettoenergin för den faktiskt förbrukade energin

… 7 Drifttagning

… Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

Driftläge / beställningskod	Märkning	Ytterligare parameter som behövs	Parameterinställning
Steam/Water Energy / NS3[12] (fortsättning)	Energiflöde för ånga / varmvatten. Beräkningen görs enligt IAPWS-IF97.[13]	Mätmedietemperatur i returledningen [14]	Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Förinställning av temperaturen: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
		Driftstryck [3, 6]	Via analog ingång: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Via HART-ingång: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Förinställning av tryckvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Driftstemperatur [3, 5]	Med intern temperaturgivare. Inga uppgifter behövs, temperaturgivarens mätvärde används.
			Förinställning av temperaturvärdet: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 Anslutning via den analoga ingången eller HART-ingången beskrivs i **Elektriska anslutningar** på sidan 35.

5 Apparatens högsta prioritet är att mäta temperaturen via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som temperaturingång. Om den analoga ingången inte kan användas som temperaturingång försöker systemet att mäta temperaturen via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som temperaturingångar använder systemet det förinställda temperaturvärdet.

6 Apparatens högsta prioritet är att mäta trycket via den analoga ingången, förutsatt att den analoga ingången är aktiverad som tryckingång. Om den analoga ingången inte kan användas som tryckingång försöker systemet att mäta trycket via HART-ingången. Om både den analoga ingången och HART-ingången är avaktiverade som tryckingångar använder systemet det förinställda tryckvärdet.

12 För en detaljerad beskrivning av ångberäkningen, se **Energimätning för ånga / varmvatten enligt IAPWS-IF97** på sidan 67ff.

13 Det finns stöd för två olika ångegenskaper: mättad ånga och överhettad ånga. Slutanvändaren kan ändra detta i menyalternativet Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type.

14 Behövs endast för beräkning av nettoenergin för den faktiskt förbrukade energin

Energimätning för vätskor, vatten och ånga

OBS!

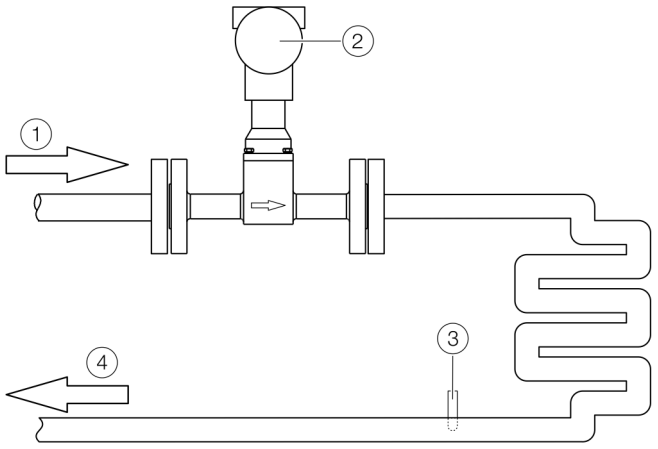
Impulsutgång vid energimätning:

- Impulsutgången baseras vanligen på den flödesenhet som valts.
- Om flödesenheten som valts är en energienhet – watt (W), kilowatt (kW) eller megawatt (MW) – baseras impulserna på J (W), kJ (KW) eller MJ (MW). 1 W motsvarar då 1 J/s.

Energimätning för flytande mätmedier (förutom vatten)

Beställningskod N2

VortexMaster FSV450 SwirlMaster FSS450 med beställningskod N2 har en utökad mätberäkningsfunktion för energiflöden. Denna funktion är integrerad i mätomvandlaren.
Mätomvandlaren beräknar aktuellt volymflöde samt energiflöde baserat på värdena för aktuellt volymflöde, densitet, mediets värmekapacitet (enhet för energi / massa), framledningens temperatur (integrerad Pt100 -motståndstermometer) och returledningens temperatur.



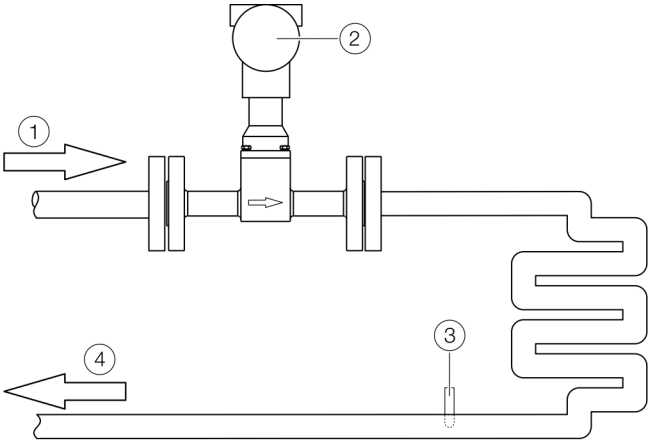
1. Framledning
2. VortexMaster / SwirlMaster med integrerad temperaturgivare
3. Temperaturmätomvandlare, via HART-ingång eller analog ingång
4. Returledning

Bild 50: Vätskeenergimätning

Energimätning för ånga / varmvatten enligt IAPWS-IF97

Beställningskod N1

VortexMaster FSV450 och SwirlMaster FSS450 med beställningskod N1 har en utökad mätberäkningsfunktion för ångflöden. Denna funktion är integrerad i mätomvandlaren.



1. Framledning
2. VortexMaster / SwirlMaster med integrerad temperaturgivare
3. Tryckmätomvandlare, via HART-ingång eller analog ingång
4. Temperaturmätomvandlare, via HART-ingång eller analog ingång
5. Returledning för kondensat

Bild 51: Energimätning

Mätomvandlaren beräknar mätmediets densitet och energivärde baserat på värdena för tryck (extern trycksensor ansluten via HART-ingången eller den analoga ingången, eller ett förinställt tryckvärde) och temperatur (integrerad Pt100-motståndstermometer).
Det uppmätta volymflödet räknas om till massflöde och energiflöde.

Det går att välja energiberäkningstyp:

- Gross energy: Energimängden som flödar genom apparaten registreras. Man tar inte hänsyn till eventuell energiretur i form av kondensat.
- Net energy: Energimängden som flödar genom apparaten registreras. Eventuell energiretur i form av kondensat subtraheras från energimängden. För detta ändamål måste ytterligare en extern temperautmätomvandlare anslutas.

… 7 Drifttagning

… Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

För energimätningen kan medietyperna Saturated Steam, Overheated Steam eller Hot Water väljas.

Beräkningen görs enligt IAPWS-IF97.

Beräkning av nettoenergin för ånga

$$Q_p = Q_m \times (H_{steam} - H_{water})$$

Beräkning av nettoenergin för varmvatten / kondensat

$$Q_p = Q_m \times (H_{water_in} - H_{water_out})$$

Beteckningar som används	
Q_p	Nettoenergi
Q_m	Massflöde
H_{steam}	Ångentalpi
H_{water}	Vattenentalpi
$H_{water\ in}$	Vattenentalpi (framledning)
$H_{water\ out}$	Vattenentalpi (returledning)

Förutsättningar för energimätning:

- Vid energimätning av ånga måste denna kondenseras helt.
- Processen måste bilda ett slutet system. Energiförluster till följd av läckage registreras inte.

Ångmasseberäkning

Följande möjligheter finns tillgängliga för ångmasseberäkning:

- Densitet beräknad utifrån temperaturen (endast mättad ånga)
- Densitet beräknad utifrån trycket (endast mättad ånga)
- Densitet beräknad utifrån tryck och temperatur
- Konstant densitet

Om en tryckmätomvandlare är ansluten så kontrolleras ångans tillstånd automatiskt. De olika typer som finns är fuktig ånga, mättad ånga och överhettad ånga. I beräkningen används därmed alltid rätt densitet, oberoende av vilken medietyp som valts.

Om ingen tryckmätomvandlare är ansluten, så måste du ange ett konstant tryck för tillståndsidentifiering och eventuell densitetsberäkning vid val av ångtypen ”Overheated Steam”. Värdet för ångdensitet (konstant) måste alltid finnas sparat i mätomvandlaren, så att mätområdesgränserna för Q_{max}DN kan definieras i massaenheter.
Det räcker därför med ett uppskattat värde.
Densitetsdiagrammen utgör stöd för uträkning av ångdensiteten.

Densitetsdiagram

Följande diagram visar ett utdrag från densitetstabellen för mättad ånga vid olika temperaturer och tryck.

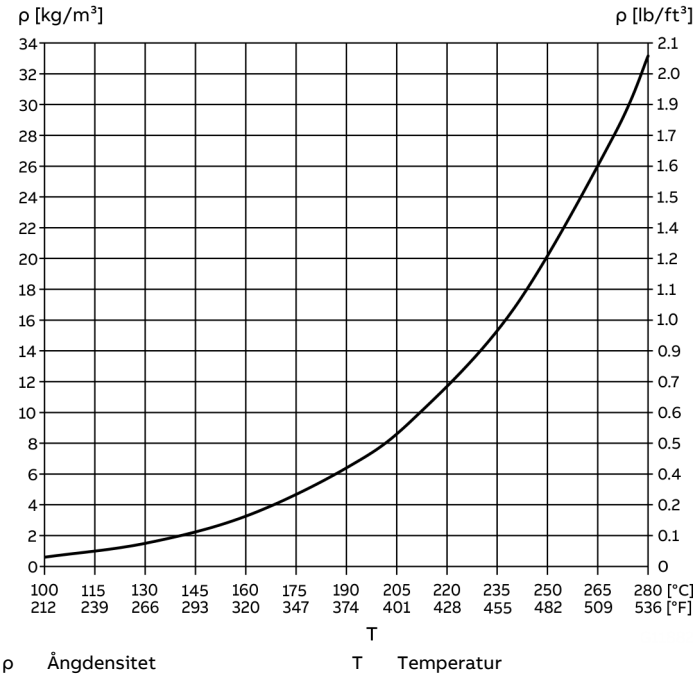
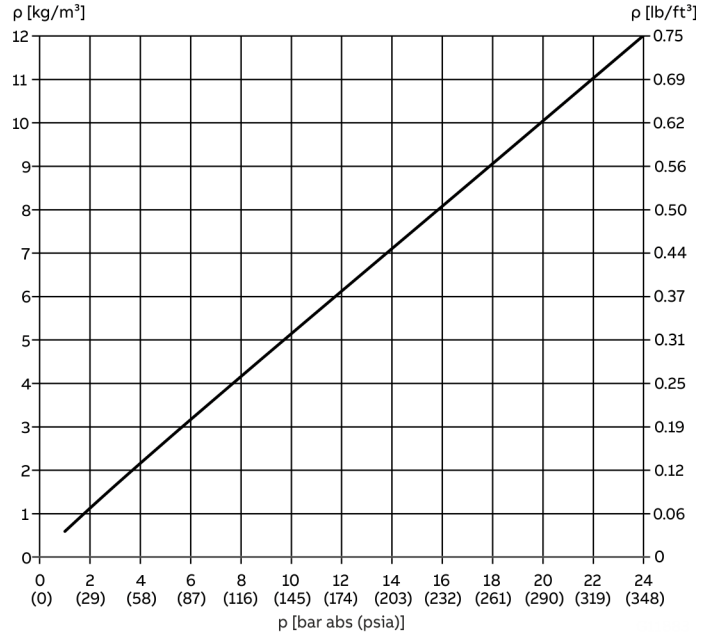
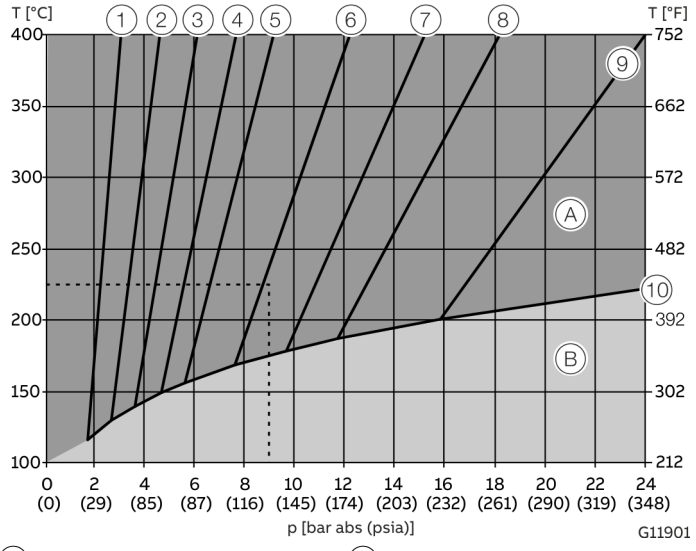


Bild 52: Densitet för mättad ånga över temperatur



ρ Ångdensitet p Tryck

Bild 53: Densitet för mättad ånga över tryck



(A)	Område för överhettad ånga	(5)	3 kg/m³ (0,19 lb/ft³)
(B)	Område för mättad ånga	(6)	4 kg/m³ (0,25 lb/ft³)
(1)	1,0 kg/m³ (0,06 lb/ft³)	(7)	5 kg/m³ (0,31 lb/ft³)
(2)	1,5 kg/m³ (0,09 lb/ft³)	(8)	6 kg/m³ (0,37 lb/ft³)
(3)	2 kg/m³ (0,12 lb/ft³)	(9)	8 kg/m³ (0,50 lb/ft³)
(4)	2,5 kg/m³ (0,16 lb/ft³)	(10)	Gränser för mättad ånga

Bild 54: Ångdensitet för överhettad ånga

De raka linjerna (1) till (9) är linjer för samma densitet.

Användningsexempel (streckad linje i diagrammet)

Överhettad ånga med 225 °C, 9 bar abs (437 °F, 130 psia).
Resultatet är en ångdensitet på ca 4,1 kg/m³ (0,26 lb/ft³).

… 7 Drifttagning

… Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

Beräkning av densiteten

Beräkningsmetoden för densitet väljs via parametern ”Density Selection”.

Typ av medium	Beräkningsmetod	Beskrivning
Saturated Steam	Calc. From T	Ångdensiteten beräknas efter kurvan för ångmättnad med mätvärdet från den interna temperaturgivaren. För FSS430 / FSV430 utan intern temperaturgivare måste en konstant anges för temperaturen (parametern ”Preset Int.Temp”). Alternativt kan man ansluta en extern temperaturmätomvandlare med HART-kommunikation.
	Calc. From P	Ångdensiteten beräknas enligt IAPWS-IF97 med ett tryckmätvärde. Tryckmätvärdet kan erhållas via den analoga ingången, HART-ingången eller som en konstant (parametern ”Preset Pressure(abs)”) enligt önskemål.
	Calc. From P&T	Ångdensiteten beräknas enligt IAPWS-IF97 med mätvärdet från den interna temperaturgivaren och ett tryckmätvärde. Tryckmätvärdet kan erhållas via den analoga ingången, HART-ingången eller som en konstant (parametern ”Preset Pressure(abs)”) enligt önskemål. För FSS430 / FSV430 utan intern temperaturgivare måste en konstant anges för temperaturen (parametern ”Preset Int.Temp”). Alternativt kan man ansluta en extern temperaturmätomvandlare med HART-kommunikation. • Om ångan inte är mättad avger apparaten en varning ”Wrong Steam Type”. Ångans densitet och energiinnehåll kan beräknas med de aktuella värdena som överhettad ånga. • Om ångtemperaturen är för låg (fuktig ånga) avger apparaten en varning ”Wrong Steam Type”. Densiteten (och därmed energin) beräknas då enligt kurvan för mättad ånga utifrån den interna och externa temperaturgivarens mätvärde. Om varningsmeddelandet ”Wrong Steam Type” visas, genereras också ett statusmeddelande med ångans status. I felminnet uppdateras tiden för det aktiva statusmeddelandet, som därmed kan utvärderas.
	Ext. Density	Ångmassan beräknas utifrån densitetsvärdet, som antingen tillhandahålls via analogingången eller HART-ingången eller som en konstant (parametern ”Preset Density ”). Med den här beräkningsmetoden går det inte att registrera fuktig eller överhettad ånga.

Typ av medium	Beräkningsmetod	Beskrivning
Overheated Steam	Calc. From P&T	Ångdensiteten beräknas enligt IAPWS-IF97 med mätvärdet från den interna temperaturgivaren och ett tryckmätvärde. Tryckmätvärdet kan erhållas via den analoga ingången, HART-ingången eller som en konstant (parametern ”Preset Pressure(abs)”) enligt önskemål. För FSS430 / FSV430 utan intern temperaturgivare måste en konstant anges för temperaturen (parametern ”Preset Int.Temp”). Alternativt kan man ansluta en extern temperaturmätomvandlare med HART-kommunikation. • Om ångtemperaturen är för låg (fuktig ånga) avger apparaten en varning ”Wrong Steam Type”. Densiteten (och därmed energin) beräknas då enligt kurvan för mättad ånga utifrån den interna och externa temperaturgivarens mätvärde. Om varningsmeddelandet ”Wrong Steam Type” visas, genereras också ett statusmeddelande med ångans status. I felminnet uppdateras tiden för det aktiva statusmeddelandet, som därmed kan utvärderas.
	Ext. Density	Ångmassan beräknas utifrån densitetsvärdet, som antingen tillhandahålls via den analoga ingången eller HART-ingången eller som en konstant (parametern ”Preset Density ”). Med den här beräkningsmetoden går det inte att registrera fuktig eller överhettad ånga.
Hot Water	Calc. From T	Densiteten beräknas enligt IAPWS-IF97 med mätvärdet från den interna temperaturgivaren. För FSS430 / FSV430 utan intern temperaturgivare måste en konstant anges för temperaturen (parametern ”Preset Int.Temp”). Alternativt kan man ansluta en extern temperaturmätomvandlare med HART-kommunikation.
	Ext. Density	Varmvattnets massa beräknas via densiteten. Densiteten kan erhållas via den analoga ingången, HART-ingången eller som en konstant (parametern ”Preset Density ”) enligt önskemål.

OBS!

Oberoende av typ av medium och beräkningsmetod, så måste ett densitetsvärde anges i menyn ”Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Preset Density ” för att det ska gå att beräkna de maximala mätintervallsgränserna.

- Den angivna densiteten används inte för tillståndskorrigering.
- Den angivna densiteten ska beräknas utifrån typiska (maximala) driftsförhållanden.

… 7 Drifttagning

… Apparater med HART®- och Modbus®-kommunikation

Avhjälpa fel i HART®-kommunikationen

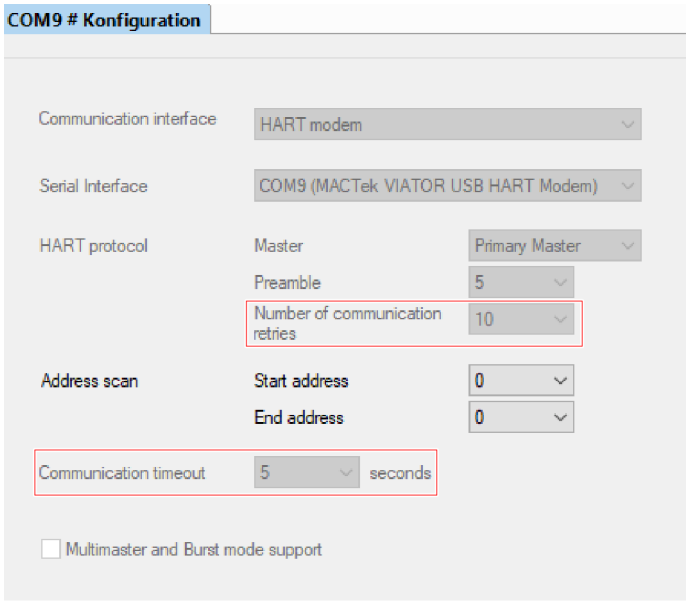


Bild 55: Anpassning av kommunikationsparametrarna

Om kommunikationen med DTM bryts, rekommenderas att anpassa kommunikationsparametrarna för att stabilisera HART®-kommunikationen.

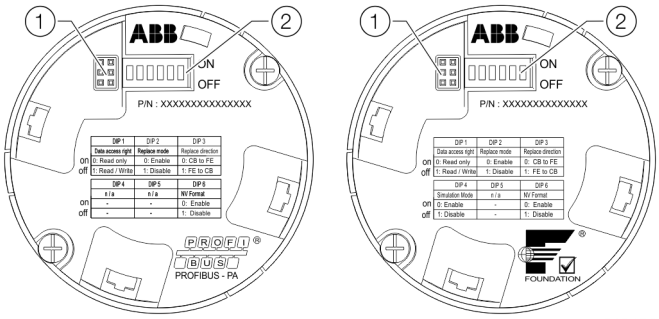
Parameter	Rekommenderade inställningar
Number of communication retries (antal kommunikationsförsök)	Maximalt möjligt antal
Communication timeout (timeout-tid)	Maximalt möjligt tid

Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

Maskinvaruinställningar

DIP-strömställare på PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® kommunikationspanel

PROFIBUS PA **FOUNDATION Fieldbus**



① Gränssnitt för LCD-skärm och serviceport

② DIP-strömställare

Bild 56: Kommunikationspanel PA / FF

DIP-strömställare	Funktion
DIP 1	Skrivskyddsbrytare
	On: Skrivskydd aktiverat
	Off: Skrivskydd avaktiverat
DIP 2	Utbytesläge (överföra systemdata)
	On: Utbytesläget aktivt
	Off: Utbytesläget avaktiverat
DIP 3	Systemdataöverföringens riktning
	On: Mätomvandlare-> mätvärdesgivare
	Off: Mätvärdesgivare-> mätomvandlare
DIP 4	Simuleringsläge (endast vid FOUNDATION Fieldbus)
	On: Simuleringsläge aktiverat
	Off: Simuleringsläge avaktiverat
DIP 5	Ingen funktion
DIP 6	Formatera SensorMemory Servicefunktion! – Risk för dataförlust i apparaten.

Bakom det främre höljeslocket sitter kommunikationspanelen. Eventuellt måste LCD-skärmen tas bort för att det ska gå att komma åt DIP-strömställarna.
Via DIP-strömställarna kan vissa funktioner i maskinvaran konfigureras. För att inställningsändringen ska få effekt måste mätomvandlarens energiförsörjning avbrytas helt kort.
Gränssnittet till LCD-skärmen fungerar samtidigt som serviceport för konfigurering av apparaten.

Skrivskyddsströmställare
Vid aktiverat skrivskydd kan apparatens parametrisering inte ändras via fältbussen eller LCD-skärmen. Genom aktivering och försegling av skrivskyddsströmställaren kan enheten skyddas mot manipulation

OBS!
Produkten har ett ABB-servicekonto som kan avaktiveras via denna skrivskyddsbrytare.

Läsa in systemdata, byta mätomvandlare
Om mätomvandlarkomponenter (kommunikationspanel) byts ut måste systemdata från SensorMemory läsas in.
Inläsningen av systemdata och systemdataöverföringens riktning aktiveras med DIP-strömställaren DIP 2 och DIP 3.
Se Reparation i bruksanvisningen.

Simuleringsläge (endast vid FOUNDATION Fieldbus)
Via DIP-strömställaren DIP 4 kan simuleringen av AI-funktionsblocken friges.

… 7 Drifttagning

… Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

PROFIBUS PA®

OBS!

PROFIBUS PA®-protokollet är ett osäkert protokoll (med avseende på IT- resp. cybersäkerhet). Därför bör den avsedda användningen utvärderas före implementeringen så att det är säkerställt att detta protokoll är lämpligt.

PROFIBUS PA®-gränssnitt	
Klämmor	BUS CONNECTION
Konfiguration	Via PROFIBUS PA-gränssnitt eller den lokala LCD-skärmen
Överföring	Enligt IEC 61158-2
Dataöverföringshastighet (baudrate)	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps Dataöverföringshastigheten detekteras automatiskt och behöver inte konfigureras manuellt.
Enhetsprofil	PA-profil 3.02
Bussadress	Adressområde 0 till 126 Fabriksinställning: 126

För idrifttagning av bussen krävs en drivmodul i form av en EDD (Electronic Device Description) DTM (Device Type Manager) samt en GSD-fil.

EDD, DTM och GSD kan laddas ned på www.abb.com/flow.

De filer som behövs för driften kan även laddas ned på www.profibus.com.

För systemanslutning tillhandahåller ABB tre olika GSD-filer:

Ident-nummer	GSD-filnamn	Block
0x9700	—	1×AI
0x9740	—	1×AI, 1×TOT
0x3433	ABB_3433.gsd	4×AI, 3×AO, 1×DI, 3×TOT

Användaren kan avgöra om han vill använda enhetens hela funktionsomfång eller endast en del. Omkopplingen sker via parametern IdentNr Selector.

Funktionsblockens struktur och uppbyggnad

Blockstruktur	Understödda PROFIBUS identitetsnr		
	0x3433	0x9740	0x9700
Physical Block	Slot 0	Slot 0	Slot 0
Analog Input Block (AI)	Slot 1	Slot 1	Slot 1
	Slot 2	—	—
	Slot 3	—	—
	Slot 4	—	—
Analog Output Block (AO)	Slot 5	—	—
	Slot 6	—	—
	Slot 7	—	—
Discrete Input Block (DI)	Slot 8	—	—
Totalizer Block (TOT)	Slot 9	Slot 9	—
	Slot 10	—	—
	Slot 11	—	—
Transducer Block-HMI	Slot 12	Slot 12	Slot 12
Transducer Block-PCB	Slot 13	Slot 13	Slot 13
Transducer Block-Standard	Slot 14	Slot 14	Slot 14

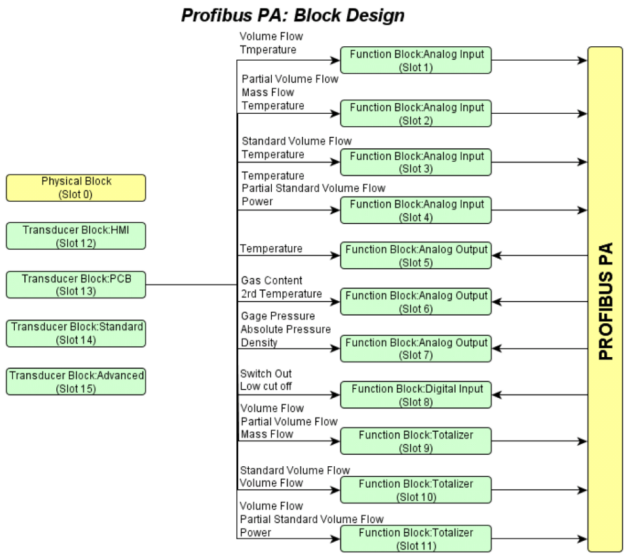


Bild 57: Funktionsblockens uppbyggnad

OBS!

För ytterligare information om PROFIBUS PA®-gränssnitt hänvisas till den separata gränssnittsbeskrivningen COM/FSV/FSS/430/450/PB!

FOUNDATION Fieldbus®

OBS!

FOUNDATION Fieldbus®-protokollet är ett osäkert protokoll (med avseende på IT- resp. cybersäkerhet). Därför bör den avsedda användningen utvärderas före implementeringen så att det är säkerställt att detta protokoll är lämpligt.

FOUNDATION Fieldbus®-gränssnitt	
Klämmor	BUS CONNECTION
Konfiguration	Via FOUNDATION Fieldbus-gränssnitt eller den lokala LCD-skärmen
Överföring	FOUNDATION Fieldbus H1 enligt IEC 61158-2
Dataöverföringshastighet (baudrate)	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps Dataöverföringshastigheten detekteras automatiskt och behöver inte konfigureras manuellt.
Interoperabilitet testkampanj nr	ITK 6.3.0
Tillverkar-ID	0x000320
Enhets-ID	0x12C
Bussadress	Adressområde 0 till 126 Fabriksinställning: 126

För idrifttagning krävs en drivmodul i form av en EDD (Electronic Device Description) / CFF-fil (Common File Format).

EDD och CFF kan laddas ned på www.abb.com/flow.

De filer som behövs för driften kan även laddas ned på www.fieldbus.org.

Funktionsblockens struktur och uppbyggnad

Blockstruktur	
Ordning	**Block**
0	RESOURCE_2_FD
1	TB0: HMI
2	TB1: PCB
3	TB2: Standard
4	TB3: Advanced
5	AI1
6	AI2
7	AI3
8	AI4
9	AO1
10	AO2
11	AO3
12	DI
13	IT
14	EPID

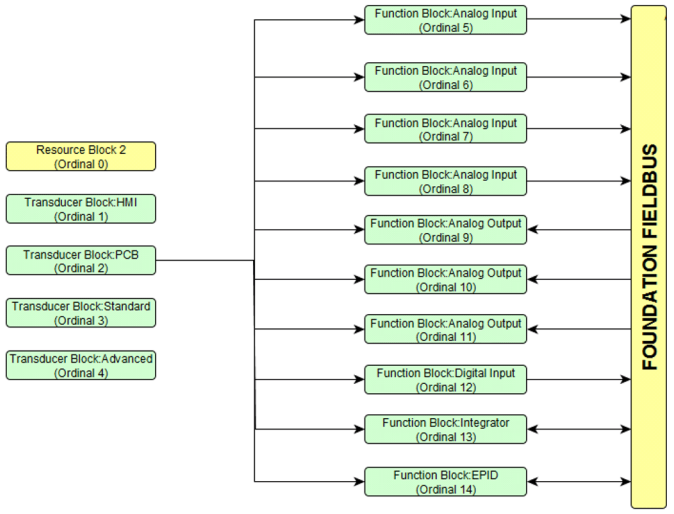


Bild 58: Funktionsblockens uppbyggnad

… 7 Drifttagning

… Apparater med PROFIBUS PA®- eller FOUNDATION Fieldbus®-kommunikation

FOUNDATION Fieldbus® kanaltilldelning (Channel)	
AI-kanal	**Processvärde**
1	Volymflöde
2	Delvolymflöde
3	Standardvolymflöde
4	Standarddelvolymflöde
5	Massflöde
6	Energi
7	Temperatur
8	Volymflödesräknare
9	Räknare för delvolymflöde
10	Räknare för standardvolymflöde
11	Räknare för standarddelvolymflöde
12	Räknare för massaflöde
13	Energiräknare
AO-kanal	**Processvärde**
14	Temperatur
15	Andra temperatur
16	Övertryck
17	absoluttryck
18	Densitet
19	Gasandel
DI-kanal	
20	Kopplingsutgång
21	Frånkoppling krypström

OBS!
För ytterligare information om FOUNDATION Fieldbus®-gränssnitt hänvisas till den separata gränssnittsbeskrivningen COM/FSV/FSS/430/450/FF!

Nollpunktskalibrering under driftförhållanden

Automatisk nollpunktskalibrering
Vid automatisk nollpunktskalibrering beräknas givarsignalens bruströskelvärde automatiskt av mätomvandlaren. Så länge givarsignalen ligger över det beräknade bruströskelvärdet så betraktas den som en giltig flödessignal.

Den automatiska nollpunktskalibreringen ska genomföras på nytt vid följande ändringar:

- Ändring av yttre installationsvillkor, exempelvis ökande eller minskade vibrationer, pulsationer eller störningar från elektromagnetiska fält.
- Byte av mätomvandlarens kommunikationskort.
- Byte av mätvärdesgivarens sensor eller sensorelektronik.

Villkoren i mätröret ska motsvara driftvillkoren vid nollflöde vid nollpunktskalibreringen.

Den automatiska nollpunktskalibreringen startas i menyn ”Device Setup / Plant/Customized / Field optimization / Auto Zero”.

OBS!
Om resultatet av den automatiska nollpunktskalibreringen inte är tillfredsställande, så kan en manuell nollpunktskalibrering utföras.

Manuell nollpunktskalibrering
Vid manuell nollpunktskalibrering måste sensorsignalens bruströskelvärde beräknas manuellt. Samma villkor gäller för såväl manuell som automatisk nollpunktskalibrering.

1. Avläs amplituden på störningskällans signal i menyn ”Service / Sensor / Sig. Amplitude”. Anteckna den maximala amplituden hos signalen.
2. Multiplicera det maximala värdet med en säkerhetsfaktor mellan 1,2 och 2,0. Erfarenheten visar att ett värde på 1,7 ger goda resultat.
3. Ange det beräknade värdet i menyn ”Device Setup / Field optimization / Low Flow Thld.”.
4. Kontrollera nollpunktsinställningen i processvisningen eller via strömutgången.
5. Kontrollera om det går att nå det lägsta önskade mätområdesstartvärdet med den nya nollpunktsinställningen.

OBS!
Nollpunktsinställningar över 200 uppvisar högre störningsrisk (vibrationer, pulsationer eller EMC-störningar).
Undersök i så fall installationsutrymmet och installationsplatsen för apparaten och vidta eventuellt åtgärder för att dämpa störningarna.

Utökat filter

Det finns två utökade filter som tillval för att eliminera spänningstoppar på utgången, som orsakas av Drop-Off eller tillfälliga signalbortfall. Aktivering av ett av de utökade filtren påverkar apparatens reaktionstid på faktiska flödesförändringar. Inställningen av dämpningen är inte längre relevant för mätapparatens reaktionstid. Apparatens standardinställning för filtret är Från.

Stallingfilter
Detta filters funktion är att eliminera Drop-Off på utgångssignalen, som orsakas av signalförluster till följd av tillfälliga, dåliga flödesimpulser. Så länge kvaliteten på den registrerade impulsen räcker till för att bestämma en flödesfrekvens kan filtret bidra till att stabilisera signalkvaliteten, speciellt i det nedre området. Filtret fungerar endast i det nedre 30 %-området av apparatens QmaxDN. Ytterligare mätavvikelse är möjlig.

Brusfilter
Detta filter ska minimera bruseffekter på utgången i båda riktningarna, uppströms och nedströms. Filtret arbetar över hela mätområdet och bidrar till att eliminera brus som orsakas av användningen som t.ex. impulser, kavitation, vibrationer, eller omgivningen som t.ex. EMC-påverkan. Ytterligare mätavvikelse är möjlig.

8 Användning

Säkerhetsanvisningar

OBSERVERA

Risk för brännskador p.g.a. varma mätmedier

Apparatens yttemperatur kan överskrida 70 °C beroende på mätmedietemperaturen!

- Se till att apparaten har svalnat innan du börjar arbeta på den.

Om det finns skäl att misstänka att en riskfri drift inte längre är möjlig ska enheten omedelbart stängas av och säkras mot oavsiktlig drift.

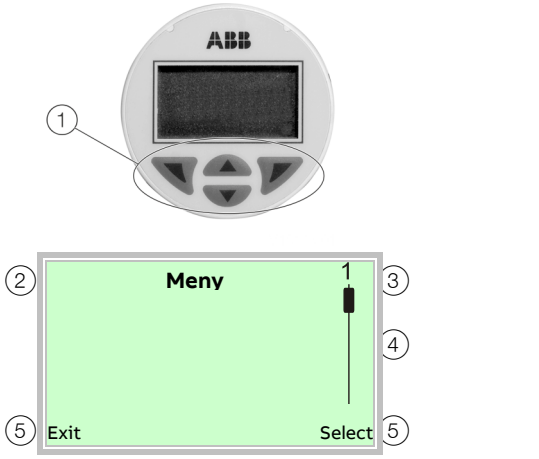
Parametrisering av apparaten

LCD-skärmen är försedd med kapacitiva manöverknappar. Dessa gör det möjligt att manövrera apparaten genom höljets stängda lock.

OBS!

Mätomvandlaren kalibrerar regelbundet de kapacitiva knapparna. Öppnas locket under drift höjs knapparnas känslighet, vilket kan leda till felmanövrering. Vid nästa automatiska kalibrering normaliseras knapparnas känslighet igen.

Menynavigation



1. Manöverknappar för menynavigering
2. Visning av menybeteckning
3. Visning av menynummer
4. Markering för visning av den relativa positionen i menyn
5. Visning av den aktuella funktionen hos manöverknapparna och

Bild 59: LCD-indikatorer (exempel)

Med manöverknapparna och bläddrar du genom menyn eller väljer ett tal resp. tecken inom ett parametervärde. Manöverknapparna och har variabla funktioner. Den aktuella funktionen (5) visas på LCD-skärmen.

Manöverknapparnas funktioner

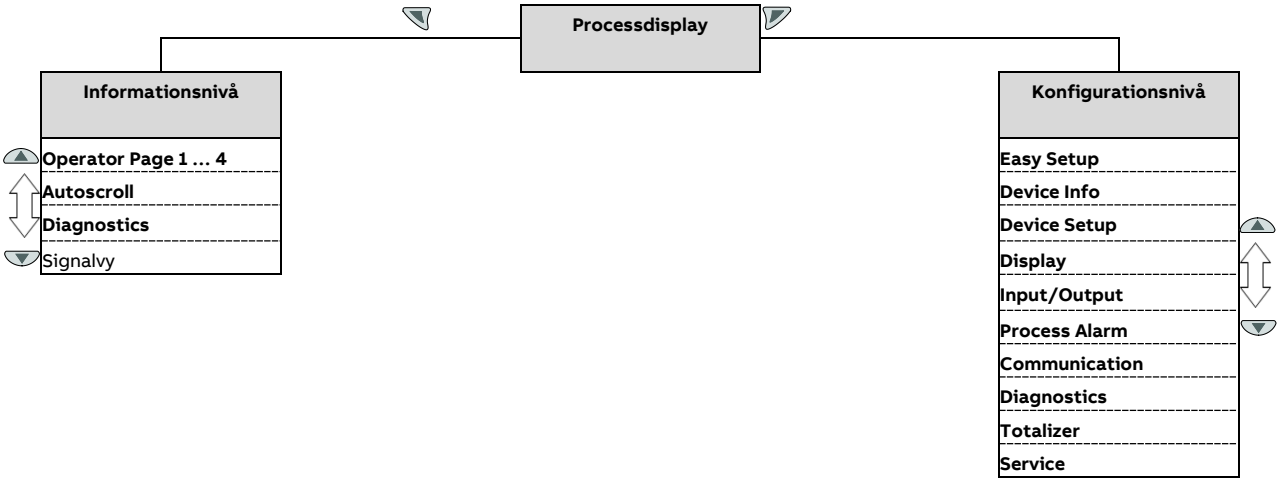
	Innebörd
Exit	Lämna meny
Back	Gå tillbaka en undermeny
Cancel	Avbryt parameterinmatningen
Next	Välj nästa ställe för inmatning av numeriska och alfanumeriska värden

	Innebörd
Select	Välj undermeny/parameter
Edit	Ändra parameter
OK	Spara inmatad parameter

OBS!

En utförlig beskrivning av konfigurationsnivåns enskilda parametrar och menyer finns i avsnittet **Parameterbeskrivning** i bruksanvisningen.

Menynivåer



Processdisplay
Processvyn visar de aktuella processvärdena.
Under processvisningen finns det två menynivåer.

Informationsnivå (Operator Menu)
Informationsnivån innehåller parametrar och information som är relevant för operatören.
Apparatkonfigurationen kan inte ändras här.

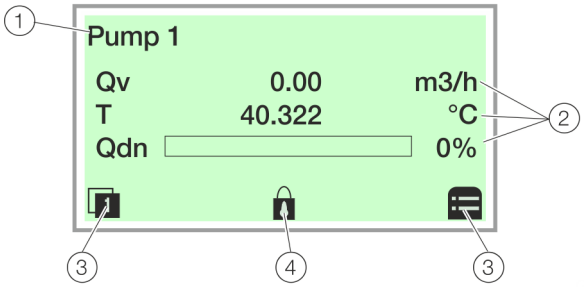
Konfigurationsnivå (Configuration)
Konfigurationsnivån innehåller alla parametrar som behövs vid idrifttagning och konfiguration av apparaten
. Apparatkonfigurationen kan ändras här. Parametrarna beskrivs utförligt i Parameterbeskrivning i bruksanvisningen.

OBS!
Vid aktiverat maskinvaruskrivskydd (se **DIP-strömställare på HART®-kommunikationspanelen** på sidan 54, **DIP-strömställare på PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® kommunikationspanel** på sidan 73 eller **DIP-omkopplare på FSx430 Modbus kommunikationskort** på sidan 55) kan enhetskonfigurationen inte längre ändras via LCD-skärmen eller fältbussgränssnittet. Om maskinvaruskrivskyddet aktiveras och motsvarande DIP-omkopplare plomberas, kan apparaten skyddas mot obehöriga ändringar av enhetskonfigurationen.

… 8 Användning

… Menynivåer

Processvisning



1. Mätställets märkning
2. Aktuella processvärden
3. Symbol för ”knappfunktion”
4. Symbol för ”skyddad parametrisering”

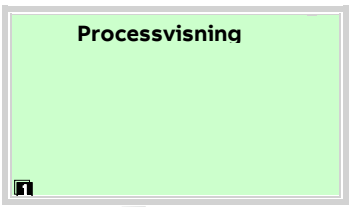
Bild 60: Processvisning (exempel)

När apparaten har slagits på visas processbilden på LCD-displayen. Där visas information om apparaten och aktuella processvärden.
Visningen av processvärdena kan anpassas på konfigurationsnivån.
Symbolerna längst ner i processvisningen beskriver funktionen hos manöverknapparna och samt ger ytterligare information.

Symbol	Beskrivning
/	Öppna informationsnivån. När Autoscroll-läget är aktiverat visas -symbolen här och användarsidorna bläddras automatiskt.
	Öppna konfigurationsnivån.
	Apparaten är skyddad mot ändringar i parameterinställningarna.

Byte till informationsnivån

Via informationsnivåns användarmeny kan man visa diagnosinformation och välja hur användarsidorna ska visas.



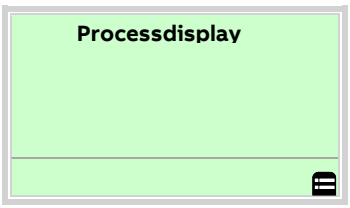
1. Öppna med .

2. Välj önskad undermeny med / .
3. Bekräfta valet med .

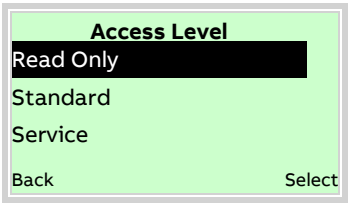
Meny	Beskrivning
…/	
	Val av undermenyn ””, se även .
till n	Val av vilken användarsida som ska visas.
	Startar den automatiska bläddringen av användarsidorna i processvisningen (när ”” är aktiverat).
	Val av undermenyn ”” (endast för serviceändamål).

Byte till konfigureringsnivån (parametrisering)

I konfigurationsnivån kan apparatparametrarna visas och ändras.



1. Växla till konfigurationsnivån med .



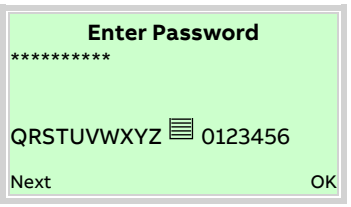
2. Välj önskad åtkomstnivå med / .
3. Bekräfta valet med .

OBS!

Det finns tre åtkomstnivåer Ett lösenord kan ställas in för nivån ”Standard”.
Från fabriken är inget lösenord förinställt.
Av datasäkerhetsskäl rekommenderas användning av lösenord.

Access Level	Beskrivning
Read Only	Alla parametrar har spärrats. Parametrarna kan läsas men inte ändras.
Standard	Alla parametrar kan ändras.
Service	Servicemenyn är bara tillgänglig för kundtjänsten.

Efter inloggning till motsvarande åtkomstnivå kan lösenordet ändras eller återställas.
Återställning (läget ”inget lösenord definierat”) görs genom att ”” väljs som lösenord.
Det nya lösenordet är inte giltigt förrän åtkomstnivån Standard har avanmälts.



4. Ange tillhörande lösenord (se Parameterbeskrivning i bruksanvisningen). Inget fabriksinställt lösenord finns. Det går att växla till konfigurationsnivån utan lösenord.
   Den valda åtkomstnivån är aktiv i 3 minuter. Under den här tiden kan du växla mellan processvisning och konfigurationsnivån utan att du behöver ange något lösenord.
5. Bekräfta lösenordet med .

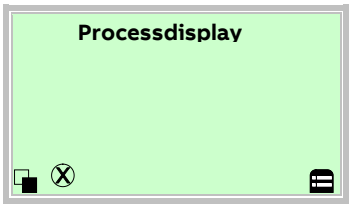
På LCD-displayen visas nu den första menypunkten i konfigurationsnivån.

6. Välj en meny med / .
7. Bekräfta valet med .

… 8 Användning

… Menynivåer

Felmeddelanden på LCD-displayen
Vid fel visas ett meddelande bestående av en symbol och text nedtill i processvisningen (t.ex.).
Texten anger i vilket område felet inträffade.



Felmeddelandena är indelade i fyra grupper i enlighet med NAMUR-klassificeringen. Ändringar i grupptillhörigheten kan endast göras via en DTM eller EDD:

Symbol	Beskrivning
	Fel/bortfall
	Funktionskontroll
	Utanför specifikationen
	Underhållsbehov

Vidare är felmeddelandena indelade i följande områden:

Område	Beskrivning
	Fel/larm på grund av de aktuella driftsvillkoren.
	Fel/larm från mätvärdessensorn.
	Fel/larm från området elektronik.
	Fel/larm på grund av apparatkonfigurationen.

OBS!
För en utförlig beskrivning av fel som kan inträffa och åtgärder för felavhjälpning, se kapitlet ”Diagnos/felmeddelanden” i bruksanvisningen.

9 Underhåll

Säkerhetsanvisningar

VARNING

Risk för personskador på grund av spänningsförande komponenter!
När höljet är öppet är beröringsskyddet upphävt och EMC-skyddet försämrat.
- Bryt strömförsörjningen innan höljet öppnas.

OBSERVERA

Risk för brännskador p.g.a. varma mätmedier
Apparatens yttemperatur kan överskrida 70 °C beroende på mätmedietemperaturen!
- Se till att apparaten har svalnat innan du börjar arbeta på den.

OBS!

Skador på komponenter!
De elektroniska komponenterna på kretskorten kan skadas av statisk elektricitet (beakta riktlinjerna för elektrostatiskt känslig utrustning).
- Avled kroppens statiska elektricitet innan du vidrör elektroniska komponenter.

OBS!
Utförligare information om underhåll av enheten finns i den tillhörande bruksanvisningen (OI).

10 Demontering och avfallshantering

Demontering

⚠ VARNING

Risk för personskador under vissa processförhållanden.
Under vissa processförhållanden, t.ex. högt tryck och höga temperaturer eller giftiga och aggressiva mätmedier, kan risker uppstå vid demontering av enheten.

- Vid behov ska lämplig skyddsutrustning bäras vid demonteringen.
- Kontrollera att inte processförhållandena medför risker innan demonteringen sker.
- Släpp ut trycket ur enheten / rörledningen, låt den svalna och spola igenom vid behov.

Vid demontering av enheten ska följande anvisningar följas:

- Koppla bort energiförsörjningen.
- Lossa elektriska anslutningar.
- Låt enheten / rörledningen svalna och släpp ut trycket. Samla upp medium som läcker ut och kassera det på ett miljöriktigt sätt.
- Demontera enheten med lämpliga verktyg och observera enhetens vikt.
- Om enheten ska användas på en annan plats ska den helst packas ned i originalförpackningen så att den inte skadas.
- Följ anvisningarna i **Retursändning av apparater** på sidan 24.

Avfallshantering

OBS!

Produkter som är märkta med nedanstående symbol får **inte** lämnas som osorterat hushållsavfall.
De ska lämnas till återvinning av el- och elektronikprodukter.

Denna produkt och förpackningen är tillverkade i material som kan återvinnas av specialiserade återvinningsföretag.

Vid avfallshantering ska följande punkter iakttas:

- För denna produkt gäller fr.o.m. 2018-08-15 de öppna användningsområdena av WEEE-direktivet 2012/19/EU samt motsvarande nationella lagar (i Tyskland t.ex. ElektroG).
- Produkten måste lämnas till ett specialiserat återvinningsföretag. Den får inte lämnas i kommunens insamlingsställen. Dessa får enligt WEEE-direktivet 2012/19/EU endast tas i anspråk för privat använda produkter.
- Om det inte finns möjlighet att avfallshantera en uttjänt enhet på ett fackmässigt sätt, står vår serviceavdelning mot kostnadsersättning till förfogande för återtagning och avfallshantering.

11 Tekniska data

OBS!
Enhetens datablad finns i ABB:s hämtningsområde på www.abb.com/flow.

12 Ytterligare dokument

OBS!
All dokumentation, alla tillverkarintyg och certifikat finns att ladda ner från ABB:s hämtningsområde.
www.abb.com/flow

13 Bilaga

Returblankett

Förklaring angående kontamination av apparater och komponenter
Reparation och / eller underhåll av apparater och komponenter genomföres endast, om en fullständigt ifylld förklaring föreligger. I annat fall kan sändningen tillbakavisas. Denna förklaring får endast fyllas i och skrivas under av användarens auktoriserade fackpersonal.

Uppgifter om undertecknaren:

Företag:	
Adress:	
Kontaktperson:	Telefon:
Fax:	E-post:

Uppgifter om apparaten:

Typ:	Serienr:
Anledning för insändningen / beskrivning av felet:	

Har denna apparat använts för arbeten med substanser, från vilka en fara eller skador av hälsan kan utgå?

☐ Ja ☐ Nej

Om ja, vilken typ av kontamination (var vänlig kryssa i tillämplig uppgift):

☐ biologiskt	☐ frätande / retande	☐ brännbart (lättantändligt / mycket brandfarligt)
☐ toxiskt	☐ explosivt	☐ andra skadliga ämnen
☐ radioaktivt		

Med vilka substanser har apparaten kommit i kontakt?

1.
2.
3.

Härmed bekräftar vi, att insända apparater / delar har rengjorts och är fria från alla slags farliga resp. giftiga ämnen motsvarande förordningen om farliga ämnen.

Ort, datum	Underskrift och företagsstämpel

Tabell över mätområde

FSV430, FSV450

Flödesmätning av vätskor

Nominell bredd	Minsta Reynolds tal		$Q_{max}DN^3$		Frekvens vid Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	11300	20000	7	31	430
DN 25 (1 in)	13100	20000	18	79	247
DN 40 (1½ in)	15300	20000	48	211	193
DN 50 (2 in)	15100	20000	75	330	155
DN 80 (3 in)	44000	44000	170	749	101
DN 100 (4 in)	36400	36400	270	1189	73
DN 150 (6 in)	58000	58000	630	2774	51
DN 200 (8 in)	128000	128000	1100	4844	40
DN 250 (10 in)	100000	100000	1800	7926	33
DN 300 (12 in)	160000	160000	2600	11449	28

Flödesmätning av gaser och ångor

Nominell bredd	Fläns	Minsta Reynolds tal		$Q_{max}DN^3$		Frekvens vid Q_{max}[4]
		Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	DIN	4950	10000	42	25	2640
	ASME			36	21,4	3000
DN 25 (1 in)	DIN	6600	10000	150	88	2040
	ASME			130	76	2960
DN 40 (1 ½ in)	DIN	6750	10000	390	230	1580
	ASME			390	230	2240
DN 50 (2 in)	DIN	9950	20000	630	371	1310
	ASME			630	371	1720
DN 80 (3 in)	DIN	13000	20000	1380	812	820
	ASME			1380	812	1120
DN 100 (4 in)	DIN	16800	20000	2400	1413	640
	ASME			2400	1413	850
DN 150 (6 in)	DIN	26500	27000	5400	3178	430
	ASME			5400	3178	540
DN 200 (8 in)	DIN	27600	28000	9600	5650	350
	ASME			9600	5650	420
DN 250 (10 in)	DIN	41000	41000	16300	9594	290
	ASME			16300	9594	320
DN 300 (12 in)	DIN	48000	48000	23500	13832	260
	ASME			23500	13832	270

1 Minsta Reynolds tal från vilket funktionen aktiveras. För en exakt dimensionering av flödesmätaren används ABB Product Selection Assistant (PSA) för flöde under www.abb.de/flow-selector.

2 Minsta Reynolds tal från vilket den specificerade noggrannheten uppnås. Under detta värde är mätavvikelsen 0,5 % av Q_{max}.

3 Strömningshastighet ca 90 m/s (295 ft/s). För apparater med nominell bredd DN 15 (½ in) är den maximala strömningshastigheten 60 m/s (180 ft/s).

4 Endast för information, de exakta värdena står i det provningsprotokoll som medföljer apparaten.

… 13 Bilaga

… Tabell över mätområde

FSS430, FSS450

Flödesmätning av vätskor

Nominell bredd	Minsta Reynolds tal		$Q_{max}DN^3$		Frekvens vid Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (¾ in)	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1 in)	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1¾ in)	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1½ in)	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2 in)	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3 in)	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4 in)	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6 in)	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8 in)	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12 in)	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16 in)	163000	163000	2500	11000	19

Flödesmätning av gaser och ångor

Nominell bredd	Minsta Reynolds tal		$Q_{max}DN^3$		Frekvens vid Q_{max}[4]
	Re1[1]	Re2[2]	[m^3/h]	[ft^3/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (¾ in)	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1 in)	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1¾ in)	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1½ in)	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2 in)	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3 in)	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4 in)	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6 in)	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8 in)	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12 in)	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16 in)	33500	34000	21500	12655	180

1 Minsta Reynolds tal från vilket funktionen aktiveras. För en exakt dimensionering av flödesmätaren används ABB Product Selection Assistant (PSA) för flöde under www.abb.de/flow-selector.

2 Minsta Reynolds tal från vilket den specificerade noggrannheten uppnås. Under detta värde är mätavvikelsen 0,5 % av Q_{max}.

3 Strömningshastighet ca 90 m/s (295 ft/s). För apparater med nominell bredd DN 15 (½ in) är den maximala strömningshastigheten 60 m/s (180 ft/s).

4 Endast för information, de exakta värdena står i det provningsprotokoll som medföljer apparaten.

Varumärken

HART är ett registrerat varumärke som tillhör FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Modbus är ett registrerat varumärke som tillhör Schneider Automation Inc.

PROFIBUS och PROFIBUS PA är registrerade varumärken som tillhör PROFIBUS & PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus är ett registrerat varumärke som tillhör FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Kalrez och Kalrez Spectrum är registrerade varumärken som tillhör DuPont Performance Elastomers.

Hastelloy C är ett varumärke som tillhör Haynes International.

FI
Suomi

Käyttöönotto- ja turvallisuusohjeet | 05.2022

Muut laitetta koskevat asiakirjat voi ladata maksutta osoitteesta www.abb.com/flow

FSV430 **FSV450** **FSS430** **FSS450**

Sisällysluettelo

1 Turvallisuus 4
Yleisiä tietoja ja ohjeita 4
Varoitukset 4
Määräystenmukainen käyttö 4
Määräystenvastainen käyttö 4
Takuumääräykset 5
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke 5
Ohjelmistolataukset 5
Valmistajan osoite 5

2 Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla 6
Omistajan velvollisuudet 6
Ex-hyväksyntä 6
ATEX, IECEx, NEPSI 6
FM / CSA 6
Räjähdyssuojaushyväksyntöjen yleiskatsaus 7
Asennus- ja käyttöohjeet 8
Alumiinikotelolla varustetut laitteet 8
Suoja sähköstaattisia purkauksia vastaan 8
Kotelon avaaminen ja sulkeminen 8
Liitäntäkaapelin lämpötilankestävyys 8
Kaapeliläpiviennit 9
Signaalijohdon asennus cFMus:n mukaisesti 9
Sähköliitännät 10
Sytytyssuojatyyppi ”ei kipinöivä” (Ex n / NA) ja ”luonnostaan vaaraton” (Ex ic), vyöhyke 2, 22 11
Ex-hyväksyntä 11
Sähkötiedot 12
Lämpötilatiedot 13
Vyöhyke 0, 1, 20 , 21 - Syttymissuojaluokka "luonnostaan vaaraton / Intrinsically safe" 14
Ex-hyväksyntä 14
Sähkö- ja lämpötilatiedot 14
Raja-arvotaulukot 16
Sytytyssuojatyyppi ”paineenkestävä kapselointi / Flameproof enclosure” – vyöhyke 1, 21 20
Ex-hyväksyntä 20
Sähkö- ja lämpötilatiedot 20
Korjaus 21

3 Tuotteen tiedot 22
Tyyppikilpi 22

4 Kuljetus ja säilytys 23
Tarkastus 23
Kuljetus 23
Laitteen säilytys 23
Kuljetus- ja säilytysympäristöön liittyvät vaatimukset 23
Laitteiden palauttaminen 24

5 Asennus 25
Turvaohjeita 25
Asennusedellytykset 25
Yleisiä tietoja 25
Esi- ja jälkiosuudet 26
Kavitaation välttäminen 27
Asennus kuumia aineita mitattaessa 27
Asennus ulkoista painetta tai lämpötilaa mitattaessa 27
Säätölaitteiden asennus 28
Mittausanturin eristys 28
Kuljetus- ja säilytysympäristöön liittyvät vaatimukset 29
Ympäristön lämpötila 29
Suhteellinen kosteus 29
Mitattavan aineen lämpötila-alue 29
Painelaitedirektiivi 29
CRN-hyväksyntä 29
Materiaalikuormitus 30
FSV430, FSV450 30
FSS430, FSS450 31
Mittausanturin asennus 32
Virtausmittarin asennus 32
Välilaipparakenteen keskitys 33
Muuntimen asennon säätäminen 33
Mittausmuuntimen kotelon kääntäminen 33
LCD-näytön kääntäminen 34
Kotelon avaaminen ja sulkeminen 34

6 Sähköliitännät ... 35
Turvaohjeita ... 35
Signaalijohto ... 36
Kaapelisuositus ... 36
Liitäntäkaapelien asennus ... 36
Kaapeliläpiviennit ... 37
Maadoitus ... 37
HART®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet ... 38
Virta- / HART-lähtö ... 38
Virta- / HART-lähtö ... 39
Analoginen tulo 4–20 mA ... 40
HART®-tiedonsiirto ulkoisella mittausmuuntimella ... 40
Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet ... 42
Laitteet, joissa on PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION-Fieldbus® -tiedonsiirto ... 45
Kaapelin tekniset tiedot ... 45
Energiansyöttö ... 45
Liitäntä eriytetyllä rakennemuodolla ... 46
Signaalikaapelin viimeistely ... 46
Signaalikaapelin liitäntä ... 47

7 Käyttöönotto ... 48
Turvaohjeita ... 48
Yleistä ... 48
Digitaalilähtö ... 48
Tarkastukset ennen käyttöönottoa ... 49
Virransyötön kytkeminen päälle ... 49
Tarkastukset virransyötön kytkennän jälkeen ... 49
Perusasetusten testaus ja konfigurointi ... 49
Parametrien asetus valikkotoiminnolla Easy Setup ... 50
HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet ... 54
Laitteiston asetukset ... 54
Käyttötavat ... 59
Nesteiden, veden ja höyryn energian mittaus ... 67
HART®-tiedonsiirtohäiriöiden korjaaminen ... 72
Laitteet, joissa on PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION-Fieldbus® -tiedonsiirto ... 73
Laitteiston asetukset ... 73
PROFIBUS PA® ... 74
FOUNDATION Fieldbus® ... 75
Käyttöolosuhteissa tapahtuva nollapistetasaus ... 77
Automaattinen nollapistetasaus ... 77
Manuaalinen nollapistetasaus ... 77
Laajennettu suodatin ... 77

8 Käyttö ... 78
Turvaohjeita ... 78
Laitteen parametrien määritys ... 78
Valikkonavigointi ... 78
Valikkotasot ... 79
Prosessinäyttö ... 80
Vaihto tiedotetasoon ... 80
Siirtyminen konfigurointitasoon (parametrointi) ... 81
LCD-näytön virheilmoitukset ... 82

9 Huolto ... 82
Turvaohjeita ... 82

10 Irrotus ja hävitys ... 83
Purkaminen ... 83
Hävittäminen ... 83

11 Tekniset tiedot ... 83

12 Muut asiakirjat ... 83

13 Liite ... 84
Palautuslomake ... 84
Mittausalueen taulukko ... 85
FSV430, FSV450 ... 85
FSS430, FSS450 ... 86

1 Turvallisuus

Yleisiä tietoja ja ohjeita

Tämä ohje on tärkeä tuotteen osa ja se on säilytettävä myöhempää käyttöä varten.
Tuotteen asennuksen, käyttöönoton ja huollon saa suorittaa ainoastaan tätä varten koulutettu, laitteiston haltijan valtuuttama ammattihenkilökunta. Ammattihenkilökunnan täytyy lukea ja ymmärtää tämä ohje ja noudattaa siinä annettuja tietoja.
Jos tarvitaan lisätietoja tai jos ilmaantuu sellaisia ongelmia, joita tässä ohjeessa ei ole käsitelty, valmistajalta voidaan saada tarvittavat selvitykset.
Tämän ohjeen sisältö ei ole osa eikä muutos jostain aikaisemmasta tai olemassaolevasta sopimuksesta, luvasta tai oikeussuhteesta.
Tuotteeseen saa tehdä muutoksia ja korjauksia vain silloin, kun tämä ohje sen nimenomaisesti sallii.
Itse tuotteeseen kiinnitettyjä ohjeita ja symboleita on ehdottomasti noudatettava. Niitä ei saa poistaa ja ne on pidettävä täydellisesti luettavassa kunnossa.
Laitteiston haltijan on ehdottomasti noudatettava käyttömaassa voimassa olevia sähkölaitteiden asennusta, toimintatarkastusta, korjausta ja huoltoa koskevia määräyksiä.

Varoitukset

Tämän oppaan varoitukset noudattavat seuraavaa kaavaa:

⚠ VAARA

Sanaa VAARA käytetään, kun kyse on välittömästi uhkaavasta vaarasta. Varoituksen noudattamatta jättäminen johtaa kuolemaan tai erittäin vakaviin vammoihin.

⚠ VAROITUS

Sanaa VAROITUS käytetään, kun kyse on välittömästi uhkaavasta vaarasta. Varoituksen noudattamatta jättäminen voi johtaa kuolemaan tai erittäin vakaviin vammoihin.

⚠ HUOMIO

Sanaa HUOMIO käytetään, kun kyse on välittömästi uhkaavasta vaarasta. Varoituksen noudattamatta jättäminen voi johtaa lieviin vammoihin.

HUOMAUTUS

Sanalla HUOMAUTUS viitataan mahdollisiin aineellisiin vahinkoihin.

Ohje

Sanaa huomautus käytetään, kun kyse on tuotteen kannalta hyödyllisistä ja tärkeistä tiedoista.

Määräystenmukainen käyttö

Tämä laite on tarkoitettu seuraaviin käyttötarkoituksiin:

- Nestemäisten ja kaasumaisten (myös epästabiilien) aineiden edelleenjohtamiseen.
- Tilavuusvirran mittaamiseen käyttötilassa.
- Normaalin tilavuusvirran mittaamiseen (epäsuoraan tilavuusvirran, paineen ja lämpötilan perusteella).
- Massavirran mittaamiseen (epäsuoraan tilavuusvirran, paineen/lämpötilan ja tiheyden perusteella).
- Energiavirran mittaamiseen (epäsuoraan tilavuusvirran, paineen/lämpötilan ja tiheyden perusteella).
- Aineen lämpötilan mittaukseen.

Laite on määritetty käytettäväksi ainoastaan tyyppikilvessä ja tietolehdissä mainittujen teknisten raja-arvojen sisällä.

Mitattavien aineiden käytössä on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Ainostaan sellaisia mitattavia aineita saa käyttää, joiden yhteydessä on teknisesti tai laitteiston haltijan käyttökokemusten perusteella varmistettu, että mittausanturin mitattavan aineen kanssa kosketuksiin joutuvien käyttöturvallisuuteen vaadittavien rakenneosien materiaalien kemiallisiin ja fysikaalisiin ominaisuuksiin ei vaikuteta haitallisesti käytön aikana.
- Erityisesti kloridipitoiset aineet voivat aiheuttaa ruostumattomiin teräksiin ulkonaisesti havaitsemattomia korroosiovaurioita, jotka voivat johtaa aineen kanssa kosketuksiin joutuvien rakenneosien rikkoutumiseen ja mitattavan aineen valumiseen ulos. Laitteiston käyttäjän on tarkistettava näiden materiaalien soveltuvuus kyseiseen käyttötarkoitukseen.
- Mitattavia aineita, joiden ominaisuuksia ei tunneta, tai jotka ovat hiovia, saa käyttää ainoastaan silloin, kun laitteiston käyttäjä voi säännöllisellä ja soveltuvalla tarkastuksella varmistaa, että laite on kunnossa ja turvallinen.

Määräystenvastainen käyttö

Laitteen käyttö erityisesti seuraavilla tavoilla on kielletty:

- Käyttö elastisena tasauskappaleena putkistoissa, esim. putkisiirtymien, putkivärinöiden, putkilaajentumien jne. kompensointiin.
- Käyttö nousuapuna esim. asennustarkoituksiin.
- Käyttö ulkoisten kuormien pidikkeenä, esim. putkistojen tai vastaavien pidikkeenä.
- Materiaalin lisäys, esim. kotelon, tyyppikilven maalaaminen tai osien hitsaaminen tai juottaminen.
- Materiaalin poisto, esim. poraamalla koteloa.

Takuumääräykset

Määräystenvastainen käyttö, näiden ohjeiden noudattamatta jättäminen, pätevyydeltään puutteellisen henkilökunnan käyttäminen ja omavaltaisten muutosten tekeminen poissulkevat valmistajan vastuullisuuden niistä johtuvista vahingoista. Valmistajan takuu raukeaa.

Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke

Tämä tuote on suunniteltu liitettäväksi verkkoliitäntään, jonka kautta se siirtää tietoja ja dataa.
Käyttäjä vastaa itse tuotteen ja siihen liitetyn verkon tai mahdollisten muiden verkkojen välisen turvallisen yhteyden ylläpidosta ja jatkuvasta toiminnasta.
Käyttäjän on tehtävä tarvittavat toimenpiteet ja ylläpidettävä niitä (kuten palomuurien asennus, varmennustoimenpiteiden käyttäminen, tietojen salaaminen, virustorjuntaohjelmien asentaminen jne.) tuotteen, verkon ja siihen liittyvien järjestelmien suojaamiseksi tietoturva-aukoilta, luvattomalta käytöltä, häiriöiltä, sisääntunkeutumiselta sekä datan tai tietojen katoamiselta ja/tai varkaudelta.
ABB sen tytäryhtiöt eivät vastaa vahingoista ja/tai tappioista, jotka ovat aiheutuneet edellä mainituista tietoturva-aukoista, luvattomasta käytöstä, häiriöistä, sisääntunkeutumisesta tai datan tai tietojen katoamisesta ja/tai varkaudelta.

Ohjelmistolataukset

Alla olevilla verkkosivustoilla on ilmoituksia uusista havaituista ohjelmistopuutteista ja mahdollisuus ladata uusin ohjelmisto.
Näillä verkkosivustoilla on suositeltavaa vierailla säännöllisesti:
www.abb.com/cybersecurity

ABB Library - FSx400

Valmistajan osoite

ABB AG
Measurement & Analytics
Schillerstr. 72
32425 Minden
Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806

ABB Inc.
Measurement & Analytics
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Measurement & Analytics
No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District
Shanghai, 201319,
P.R. China
Tel: +86(0) 21 6105 6666
Fax: +86(0) 21 6105 6677
Email: china.instrumentation@cn.abb.com

Huollon asiakaspalvelu
Tel: +49 180 5 222 580
Mail: automation.service@de.abb.com

2 Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla

Omistajan velvollisuudet

Ex-hyväksyntä

Jos laitteen valmistaja ei ole ilmoittanut syttymissuojaluokitusta tyyppikilvessä, käyttäjän on merkittävä pysyvästi käytetty suojaluokitus tyyppikilpeen asennuksen yhteydessä.

ATEX, IECEx, NEPSI

Laitteen asennus, käyttöönotto sekä huolto ja korjaus räjähdysvaarallisilla alueilla on jätettävä aina koulutetun henkilöstön hoidettavaksi. Tällaisia töitä saavat tehdä vain sellaiset henkilöt, jotka ovat saaneet koulutuksen myötä erilaisia syttymissuojaustapoja ja asennustekniikoita, asianmukaisia sääntöjä ja määräyksiä sekä vyöhykejaon yleisiä perusteita koskevan pätevyyden.
Henkilöllä on oltava asiaankuuluva pätevyys suoritettavien töiden toteuttamista varten.
Räjähdysvaarallisilla alueilla käytettäviä sähköisiä käyttövälineitä koskevia turvallisuusohjeita on noudatettava direktiivin 2014/34/EU (ATEX) ja esim. standardin IEC 60079-14 (sähköisten laitteistojen asennus räjähdysvaarallisilla alueilla) mukaan.
Turvallisen käytön takaamiseksi on aina noudatettava voimassa olevia työntekijöiden turvallisuutta koskevia määräyksiä.

FM / CSA

Laitteen asennus, käyttöönotto sekä huolto ja korjaus räjähdysvaarallisilla alueilla on jätettävä aina koulutetun henkilöstön hoidettavaksi.
Käyttäjän on otettava ehdottomasti huomioon maakohtaiset sähkölaitteiden asennusta, toimintatarkastusta, korjausta ja huoltoa koskevat määräykset (esim. NEC, CEC).

Räjähdyssuojaushyväksyntöjen yleiskatsaus

Seuraavissa taulukoissa on yleiskatsaus räjähdyssuojausta koskevista sovellettavista hyväksynnöistä.
Katso Ex-hyväksyntää koskevat tiedot sekä sähkö- ja lämpötilatiedot asianmukaisista luvuista.

Sytytyssuojatyyppi ”ei kipinöivä” (Ex n / NA) ja ”luonnostaan vaaraton” (Ex ic*), vyöhyke 2, 22

Hyväksyntä	Tilauskoodi	Ex-tekniset tiedot
ATEX (Eurooppa)	B1	Katso **Sytytyssuojatyyppi ”ei kipinöivä” (Ex n / NA) ja ”luonnostaan vaaraton” (Ex ic), vyöhyke 2, 22** sivulla 11
IECEx	N1	
NEPSI (China)	S2	
FM (USA ja Kanada)	F3	

* Vain laitteissa, joissa on PROFIBUS PA- tai FOUNDATION Fieldbus®-tiedonsiirto.

Sytytyssuojatyyppi ”luonnostaan vaaraton” (Ex ia / IS), vyöhyke 0, 1, 20, 21

Hyväksyntä	Tilauskoodi	Ex-tekniset tiedot
ATEX (Eurooppa)	A4	Katso **Vyöhyke 0, 1, 20 , 21 - Syttymissuojaluokka "luonnostaan vaaraton / Intrinsically safe"** sivulla 14
IECEx	N2	
NEPSI (China)	S6	
FM (USA ja Kanada)	F4	

Sytytyssuojatyyppi ”paineenkestävä kapselointi” (Ex db ia / XP-IS), vyöhyke 1, 21

Hyväksyntä	Tilauskoodi	Ex-tekniset tiedot
ATEX (Eurooppa)	A9	Katso **Sytytyssuojatyyppi ”paineenkestävä kapselointi / Flameproof enclosure” – vyöhyke 1, 21** sivulla 20
IECEx	N3	
NEPSI (China)	S1	
FM (USA ja Kanada)	F1	

Yhdistetyt hyväksynnät

Yhdistettyjen hyväksyntöjen osalta käyttäjä päättää sytytyssuojatyypin asennuksen yhteydessä.

Sytytyssuojatyyppi	Tilauskoodi	Ex-tekniset tiedot
ATEX Ex n + Ex ia	B8 = B1 + A4	Yhdistettyjen hyväksyntöjen osalta sovelletaan yksittäisten hyväksyntöjen Ex-teknisiä tietoja.
ATEX Ex n + Ex ia + Ex db ia	B9 = B1 + A4 + A9	
IEC Ex Ex n + Ex ia	N8 = N1 + N2	
IEC Ex Ex n + Ex ia + Ex db ia	N9 = N1 + N2 + N3	
NEPSI Ex n + Ex ia	S8 = S2 + S6	
NEPSI Ex n + Ex ia + Ex db ia	S9 = S2 + S1 + S6	
cFMus NA + IS	F8 = F3 + F4	
cFMus NA + IS + XP-IS	F9 = F3 + F4 + F1	

… 2 Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla

Asennus- ja käyttöohjeet

Alumiinikotelolla varustetut laitteet

⚠ VAARA

Räjähdysvaara!
Kipinöiden muodostuksesta aiheutuva räjähdysvaara
Alumiinisia kotelon osia sisältävissä laitteissa voi mekaanisten hankaus- tai iskuvoimien seurauksena muodostua kipinöintiä, joka voi aiheuttaa syttymisvaaran.

- Laitteiden parissa tehtävissä töissä saa käyttää vain sellaisia työkaluja, jotka on hyväksytty alumiinin käsittelyyn räjähdysherkillä alueilla.
- Alumiiniosiin kohdistuvia mekaanisia hankaus- tai iskuvoimia on vältettävä.

Suoja sähköstaattisia purkauksia vastaan

⚠ VAARA

Räjähdysvaara!
Laitteen lakattuun pintaan voi jäädä sähköstaattisia varauksia.
Kotelo voi sähköstaattisen purkauksen sattuessa aiheuttaa syttymisvaaran seuraavissa olosuhteissa:

- Laitetta käytetään ympäristössä, jonka suhteellinen ilmankosteus on ≤ 30 %.
- Laitteen lakatussa pinnassa ei ole juurikaan epäpuhtauksia kuten likaa, pölyä tai öljyä.
- Räjähdysvaarallisilla alueilla tapahtuvalta sähköstaattisten purkausten aiheuttamalta syttymisvaaralta suojaavia, standardien PD CLC/TR 60079-32-1 ja IEC TS 60079-32-1 mukaisia ohjeita on noudatettava!

Puhdistus

Laitteen lakatun pinnan saa puhdistaa vain kostealla liinalla.

Kotelon avaaminen ja sulkeminen

⚠ VAARA

Räjähdysvaara, jos laitetta käytetään mittausmuuntajakotelon tai liitäntäkotelon ollessa auki!
Huomioi seuraavat seikat ennen muuntimen kotelon tai liitäntäkotelon avaamista:

- Työ edellyttää tulityölupaa.
- Ensin on varmistettava, että räjähdysvaaraa ei ole.
- Ennen kotelon avaamista virransyöttö on katkaistava. Odotusaika on t > 2 minuuttia, ja sitä on noudatettava.

VAROITUS

Henkilövahinkojen vaara! Jännitettä johtavia osia!
Kun kotelo on auki, kosketussuojaus ei ole käytössä ja EMC-suoja on puutteellinen.

- Katkaise virransyöttö ennen kotelon avaamista.

Katso myös **Kotelon avaaminen ja sulkeminen** sivulla 34.

Kotelon tiivistämiseen saa käyttää vain alkuperäisosia.

Ohje
Varaosia voi tilata ABB:n paikallisen asiakaspalvelun kautta: www.abb.com/contacts

Liitäntäkaapelin lämpötilankestävyys

Laitteen kaapeliläpivientien lämpötila riippuu mitattavan aineen lämpötilasta T_{medium} ja ympäristön lämpötilasta $T_{amb.}$.

- Laitteen sähkökytkentöihin on käytettävä kaapeleita, joiden lämmönkesto on vähintään 110 °C (230 °F).
- Jos kytkennässä käytetään kaapeleita, joiden lämmönkesto on vain 80 °C (176 °F), sähköliitännät on aina tarkistettava vikatilanteiden jälkeen. Rajoitetut lämpötila-alueet on esitetty seuraavassa taulukossa.

T_{amb}	T_{medium} maksimi	Kaapelin lämmönkesto enintään
–40–50 °C (–40–122 °F)	272 °C (522 °F)	80 °C (176 °F)
–40–40 °C (–40–104 °F)	400 °C (752 °F)	
–40–67 °C (–40–153 °F)	180 °C (356 °F)	

Kaapeliläpiviennit

Ohje

Laitteet, joissa on ½ tuuman NPT-kierteet, toimitetaan pääsääntöisesti ilman kaapeliläpivientejä.

Laitteet toimitetaan ATEX- tai IECEx-sertifioiduilla kaapelikierreliitännöillä.
Mukana toimitettavien kaapelikierreliitäntöjen käyttö on sallittu vyöhykkeellä 1.

Ota huomioon seuraavat kohdat:

- Yksinkertaista rakennetyyppiä olevien kaapeliruuviliitosten tai sulkutulppien käyttö ei ole sallittua.
- Kaapeliruuviliitoksissa olevat mustat tulpat ovat kuljetussuojuksia. Käyttämättömät kaapeliläpiviennit on suljettava ennen käyttöönottoa huolellisesti.
- Liitäntäkaapelin ulkohalkaisijan on oltava 6 mm (0,24 in) - 12 mm (0,47 in), jotta tiiviys on riittävä.

Laitteiden käyttö vyöhykkeellä 0 / 20

Vyöhykkeellä 0 / 20 tapahtuvaa käyttöä varten on mukana toimitetut kaapeliruuviliitokset vaihdettava vyöhykkeellä 0 tapahtuvaa käyttöä varten hyväksyttyihin kaapeliruuviliitoksiin.

Putkikierreliitännät, joissa on liekkisulku

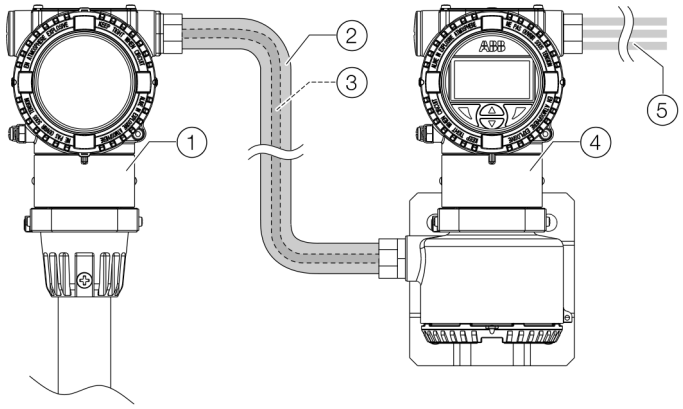
Virtausmittarin virransyöttö liitetään laitteessa olevan kaapeliruuviliitoksen kautta. Virtausmittari voidaan liittää myös hyväksytyllä putkikierreliitännällä, joka on varustettu välittömästi laitteella sijaitsevalla liekkisululla.
Tätä varten kaapeliläpivienti on irrotettava.
Liekkisululla varustetun putkikierreliitännän valinnassa on huomioitava seuraavat asiat:

- Standardin EN 50018 osien 13.1 ja 13.2 vaatimuksia on noudatettava.
- Putkikierreliitäntöjen valinnassa on noudatettava standardin EN 6007914 rakennusmääräyksiä.
- Suojaamattoman liitäntäjohdon ulkohalkaisijan on oltava 8,0–11,7 mm (0,31–0,46 in).

Ohje

Liekkisululla varustetun putkikierreliitännän asennuksessa on noudatettava putkikierreliitännän valmistajan asennusohjeita.

Signaalijohdon asennus cFMus:n mukaisesti



1. Mittausanturi
2. Metalliputkijärjestelmä (Conduit)
3. Signaalijohto
4. Mittausmuuntaja
5. Tulot / lähdöt (asiakasjärjestelmä)

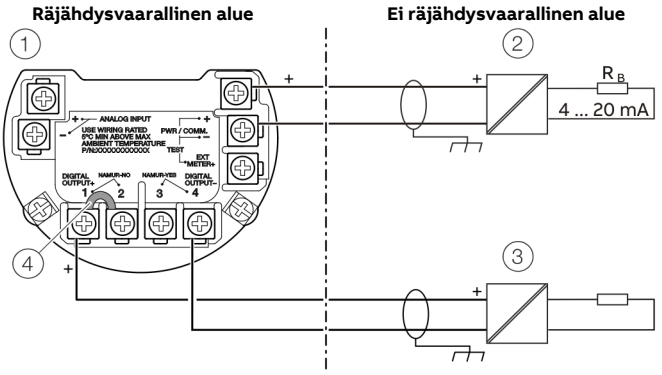
Kuva 1: Signaalijohdon asennus FM-/CSA-versioissa

Signaalijohdon asennus on tehtävä vaatimuksenmukaisuusvakuutuksen FM16US0227X ja National Electrical Code, 2017 edition (NFPA70), Article 501.10 (a)(1)(a) wiring methods for Class I, Division 1 mukaisesti vastaavasti hyväksytyissä metalliputkijärjestelmissä (Conduits).
Tällaisia voivat olla jäykät metalliputket kierreliitoksella tai kierteitetyt metalliputket.

… 2 Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla

… Asennus- ja käyttöohjeet

Sähköliitännät



1. VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
2. Syöttöerotin
3. Kytkentävahvistin
4. Silta

Kuva 2: Sähköliitäntä (esimerkki)

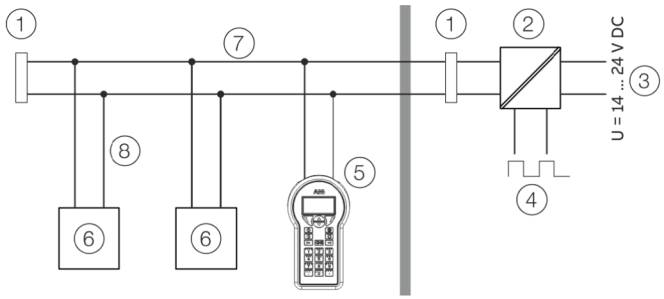
Lähdön konfiguraatio	Silta
Optoerotinlähtö	1–2
NAMUR-lähtö	3–4

Liitin	Toiminto
PWR/COMM + / PWR/COMM –	Energiansyöttö / virtalähtö / HART®-lähtö
DIGITAL OUTPUT+ / DIGITAL OUTPUT–	Digitaalilähtö optoerotin- tai NAMUR-lähtönä

Lähtö on tehdasasetuksissa konfiguroitu optoerotinlähdöksi.

Jos digitaalilähtö konfiguroidaan NAMUR-lähdöksi, tällöin on liitettävä soveltuva NAMUR-kytkentävahvistin.

PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® FISCO -konsepti



1. Väyläpääte
2. Energiansyöttö (syöttöerotin)
3. Energiansyöttö
4. Tiedot
5. Käsikapula
6. FISCO-kenttälaitteet
7. Pääjohto
8. Pistojohto

Kuva 3: FISCO Control drawing (esimerkki)

Luonnostaan vaaraton kenttäväyläperiaate (lyhennettynä FISCO) on räjähdysvaarallisiin tiloihin tarkoitettu luonnostaan vaaraton kenttäväyläjärjestelmä.

Kun käytetään yksinomaan luonnostaan vaarattomia, FISCO-sertifioituja laitteita, voidaan räjähdysherkillä alueilla tehdä yksinkertaistettu yhteenkytkentä ilman monimutkaista luonnostaan vaarattomuutta koskevaa todistusta.

Sen vaatimuksena on seuraavien edellytysten täyttyminen:

- Sähköerottimen sähkötietojen on oltava myös vikatilanteessa pienemmät tai yhtä suuret kuin kenttälaitteen suurimmat sallitut tiedot. Läpi-iskuvarmuustodistus
- Kenttäväylään liitettyjen komponenttien suojaamaton jäännöskapasiteetti (C_i) ja jäännösjohtavuus (L_i) ei saa ylittää arvoa 5 nF / 10µH. Väyläpääte muodostaa tähän poikkeuksen.
- Kussakin luonnostaan vaarattomassa kenttäväyläsegmentissä saa olla ainoastaan yksi energiansyöttö (syöttöerotin). Kaikkien muiden komponenttien on oltava tyypiltään passiivisia, ja suurin sallittu komponenttikohtainen vuotovirta on 50 µA.
- Kenttäväylästä erilliseen virransyöttöön kytkettyjen laitteiden on oltava varustettuina energiansyötön ja kenttäväylän välisessä galvaanisella erotuksella.

Sytytyssuojatyyppi ”ei kipinöivä” (Ex n / NA) ja ”luonnostaan vaaraton” (Ex ic), vyöhyke 2, 22

Ex-hyväksyntä

ATEX / IECEx

ATEX – tilauskoodi ”räjähdyssuojaus: B1, B8 ja B9”	
Tyyppitarkastustodistus	FM13ATEX0056X
Sähköiset parametrit, ks. sertifikaatti FM13ATEX0056X	
Tilauskoodi ”lähtösignaali: H1, H5 ja M4” – HART®, Modbus®	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
Tilauskoodi ”lähtösignaali: P1 ja F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
II 3G Ex ic IIC T4...T6 Gc	
II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
FISCO Field Instrument, FF-816	

IECEx – tilauskoodi ”räjähdyssuojaus: N1, N8, N9”	
Vaatimuksenmukaisuusvakuutus	IECEx FME 13.0004X
Sähköiset parametrit, ks. IECEx FME 13.0004X	
Tilauskoodi ”lähtösignaali: H1, H5 ja M4” – HART®, Modbus®	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C DC	
Tilauskoodi ”lähtösignaali: P1 ja F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®	
Ex ic IIC T4...T6 Gc	
Ex nA IIC T4 to T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C Dc	
FISCO Field Instrument,FF-816	

FM-hyväksyntä, USA ja Kanada

Fm-hyväksyntä, USA ja Kanada – tilauskoodi ”räjähdyssuojaus: F3, F8 ja F9”
Kotelo: TYPE 4X
Tilauskoodi ”lähtösignaali: H1, H5 ja M4” – HART®, Modbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
CL I/DIV 2/GP ABCD
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG
Tilauskoodi ”lähtösignaali: P1 ja F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
CL I, ZONE 2 AEx/Ex ic IIC T6, T5, T4
CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,
DIP CL II,III/DIV 2/GP EFG
FISCO Field Instrument, FF-816

NEPSI (Kiina)

NEPSI – tilauskoodi ”räjähdyssuojaus: S2, S8 ja S9”
Sähköiset parametrit, ks. sertifikaatti GYJ14.1088X
Tilauskoodi ”lähtösignaali: H1, H5 ja M4” – HART®, Modbus®
Ex nA IIC T4–T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
Tilauskoodi ”lähtösignaali: P1 ja F1” – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®
Ex ic IIC T4 to T6 Gc
Ex nA IIC T4 to T6 Gc
DIP A22 Ta 85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816

… 2 Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla

… Sytytyssuojatyyppi ”ei kipinöivä” (Ex n / NA) ja ”luonnostaan vaaraton” (Ex ic), vyöhyke 2, 22

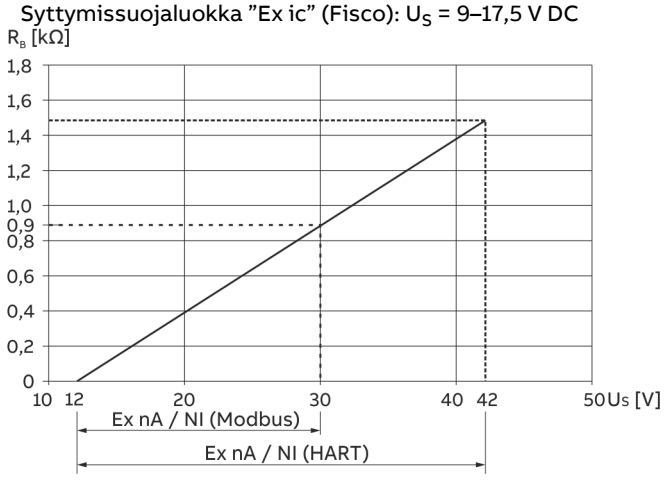
Sähkötiedot

Tässä luvussa käytettyjen suuremerkintöjen merkitykset:

Lyhenne	Kuvaus
U_S	Laitteen syttöjännite (U_{Supply})
U_M	Suurin sallittu jännite ($U_{Maximum}$)
R_B	Tulovastus

Energiansyöttö

- Syttymissuojaluokka ”Ex nA”: U_S = 12–42 V DC
- Syttymissuojaluokka ”Ex ic” (Fisco): U_S = 9–17,5 V DC



Jännite U_S = 12 V, koskee 0 Ω:n tulovastusta.

R_B Syöttövirtapiirin suurin sallittu tulovastus, esim. näyttö, piirturi tai tehovastus.

Kuva 4: energiansyöttö, vyöhyke 2, räjähdyssuojaus, ei kipinöivä

Energiansyöttö / virtalähtö / HART®-lähtö	
HART-liittimet	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Modbus-liittimet	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_S	HART: 45 V, Modbus: 30 V
Tilaluokka 2:	T_{amb} = –40–xx °C*
Tilaluokka 22:	T_{amb} = –40–75 °C
Kotelo:	TYYPPI 4X

* Lämpötila xx °C riippuu lämpötilaluokasta T_{class}

Virransyöttö – PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus®	
Kenttäväyläliittimet	BUS CONNECTION + / BUS CONNECTION –
U_M	45 V:n tasajännite
Tilaluokka 2:	T_{amb} = –40–xx °C* FISCO-kenttälaite, FF-816
Tilaluokka 22:	T_{amb} = –40–75 °C FISCO-kenttälaite, FF-816
Kotelo:	TYYPPI 4X

* Lämpötila xx °C riippuu lämpötilaluokasta T_{class}

Binäärilähtö

Laitteet, joissa on HART®-, Modbus®-, PROFIBUS®- ja FOUNDATION Fieldbus® -tiedonsiirto.
Binäärilähtönä on joko optoerotin tai NAMUR-kontakti (DIN 19234 -standardin mukaan).

- Suljetun NAMUR-kontaktin sisäinen vastus on noin 1000 Ω.
- Avoimen kontaktin sisäinen vastus on > 10 kΩ.

Binäärilähtö voidaan tarvittaessa muuttaa optoerottimeksi.

- NAMUR erotusvahvistimella
- Binäärilähtö Ex nA: U_B = 16–30 V, I_B = 2–30 mA

Digitaalilähtö	
Liittimet	BINÄÄRILÄHTÖ 1+ / BINÄÄRILÄHTÖ 4–
U_M	45 V
T_{amb} = –40–75 °C*	

* Ks. lämpötila-alueet luvusta **Lämpötilatiedot** sivulla 13.

Analoginen tulo

Analoginen tulo	
Liittimet	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb} = –40–75 °C	

Erityisolosuhteet

- Jos laitteen valmistaja **ei ole** merkinnyt syttymissuojaluokkaa tyyppikilpeen, käyttäjän on merkittävä käytettävä syttymissuojaluokka **selkeästi** tyyppikilpeen laitteen asennuksen yhteydessä!
- Maalattuun pintaan muodostuu sähköstaattinen varaus. Kun maalattu pinta on suhteellisen puhdas epäpuhtauksista, kuten liasta, pölystä tai öljystä, ja kun suhteellinen ilmankosteus on > 30 %, laite voi muuttua syttymislähteeksi.
- Räjähdysvaarallisilla alueilla tapahtuvalta sähköstaattisten purkausten aiheuttamalta syttymisvaaralta suojaavia, standardien PD CLC/TR 60079-32-1 ja IEC TS 60079-32-1 mukaisia huomautuksia on noudatettava!
- On varmistettava, että ylijännitteen asetus on rajattu 140 %:iin 45 V:n enimmäiskäyttöjännitteestä.

Ylijännitesuoja

Asiakkaan on valmisteltava laitteita varten ulkoinen ylijännitesuoja.
Lisäksi on varmistettava, että ylijännitteen asetus on rajattu 140 %:iin (HART: 63 V DC ja Modbus: 42 V DC) enimmäiskäyttöjännitteestä U_S.

Lämpötilatiedot

Käyttölämpötilat

Suurin sallittu ympäristön ja mitattavan aineen lämpötila riippuvat toisistaan ja lämpötilaluokasta.

- Ympäristön lämpötilan T_{amb} on oltava välillä −40–85 °C (−40–185 °F).
- Mitattavan aineen lämpötila-alueen T_{medium} on oltava välillä −200–400 °C (-328–752 °F).

Laitteet ilman LCD-näyttöä ja HART®- / Modbus®-tiedonsiirron kanssa

Lämpötilaluokka	T_{amb} enintään	T_{medium} enintään
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Laitteet LCD-näytön (tilauskoodi L1) ja HART®- / Modbus®-tiedonsiirron kanssa

Lämpötilaluokka	$T_{amb.}$ enintään	T_{medium} enintään
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

Laitteet LCD-näytön (tilauskoodi L2) ja HART®- / Modbus®-tiedonsiirron kanssa

Lämpötilaluokka	$T_{amb.}$ enintään	T_{medium} enintään
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Laitteet PROFIBUS®- / FOUNDATION Fieldbus®-tiedonsiirron kanssa

Lämpötilaluokka	T_{amb} enintään	T_{medium} enintään
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

… 2 Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla

Vyöhyke 0, 1, 20 , 21 - Syttymissuojaluokka "luonnostaan vaaraton / Intrinsically safe"

Vain laitteet, joissa on HART®-, PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION Fieldbus®-tiedonsiirto (tilauskoodi ”lähtösignaali H1, H5, P1 tai F1”)!

Ex-hyväksyntä
ATEX / IECEx

ATEX – tilauskoodi ”räjähdyssuojaus: A4, B8 ja B9”	
Tyyppitarkastustodistus:	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(laitteet, joissa on PROFIBUS PA ja FOUNDATION Fieldbus)	

IECEx – tilauskoodi ”räjähdyssuojaus: N2, N8, N9”	
Vaatimuksenmukaisuusvakuutus:	IECEx FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 to T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(laitteet, joissa on PROFIBUS PA ja FOUNDATION Fieldbus)	
Sähköiset parametrit, ks. sertifikaatti IECEx FME 13.0004X	

FM-hyväksyntä, USA ja Kanada

Fm-hyväksyntä, USA ja Kanada – tilauskoodi ”räjähdyssuojaus: F4, F8 ja F9”	
IS Control Drawing:	3KXF065215U0109
IS/S. Intrinseque (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
Cl I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
FISCO Field Instrument, FF-816	
(laitteet, joissa on PROFIBUS PA ja FOUNDATION Fieldbus)	

NEPSI (Kiina)

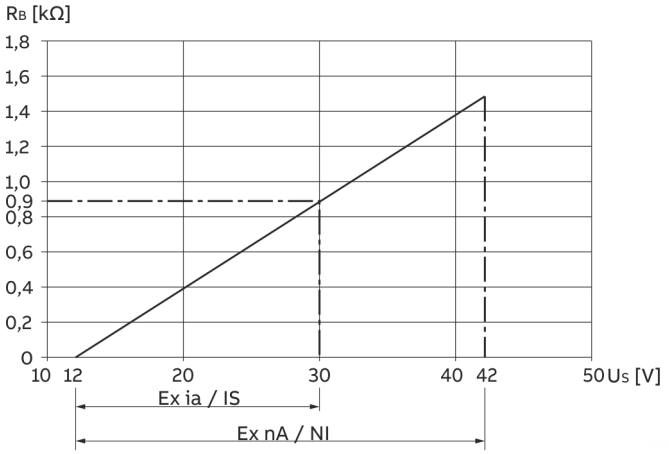
NEPSI – tilauskoodi ”räjähdyssuojaus: S6, S8 ja S9”
Ex ia IIC T4–T6 Ga
Ex iaD 20 T85 °C
FISCO Field Instrument, FF-816
(laitteet, joissa on PROFIBUS PA ja FOUNDATION Fieldbus)
Sähköiset parametrit, ks. sertifikaatti GYJ14.1088X

Sähkö- ja lämpötilatiedot

Tässä luvussa käytettyjen suuremerkintöjen merkitykset:

Lyhenne	Kuvaus
U_S	Laitteen syttöjännite (U_{Supply})
U_M	Suurin sallittu jännite ($U_{Maximum}$)
R_B	Tulovastus
I_{max}	Sallittu enimmäisvirta ($I_{Maximum}$)
P_i	Liitetyn laitteen suurin sallittu teho
C_i	Liitetyn laitteen suurin sallittu sisäinen kapasiteetti
L_i	Liitetyn laitteen suurin sallittu sisäinen induktanssi

Energiansyöttö



Jännite U_S = 12 V koskee 0 Ω:n tulovastusta.

R_B Syöttövirtapiirin suurin sallittu tulovastus, esim. näyttö, piirturi tai tehovastus.

Kuva 5: Energiansyöttö, vyöhyke 0, 1, 20, 21 – Ex-suojaus ”luonnostaan vaaraton”

Energiansyöttö / virtalähtö / HART®-lähtö	
Liittimet	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Tilaluokka 0:	T_{amb} = –40–85 °C*
U_M	30 V
I_{max}	Katso **Raja-arvotaulukot** sivulla 16
P_i	
C_i	13 nF näyttövaihtoehdolla L1
	17 nF kaikilla muilla vaihtoehdoilla
L_i	10 µH
Tilaluokka 20:	T_{amb} = –40–85 °C*

* Ks. lämpötila-alueet luvusta **Raja-arvotaulukot** sivulla 16.

Energiansyöttö ja PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® -lähtö	
Liittimet	BUS CONNECTION+ / BUS CONNECTION–
Tilaluokka 0:	FISCO-kenttälaite, FF-816
	$T_{amb.}$ = –40–85 °C*
U_M	24 V – FF-816,
	17,5 V – FISCO
I_{max}	Katso **Raja-arvotaulukot** sivulla 16
P_i	1,2 W – FF-816,
	5,32 W – FISCO
C_i	5 nF
L_i	10 µH

* Ks. lämpötila-alueet luvusta **Raja-arvotaulukot** sivulla 16.

Binäärilähtö

Binäärilähtönä on joko optoerotin tai NAMUR-kontakti (DIN 19234 -standardin mukaan).

- Suljetun NAMUR-kontaktin sisäinen vastus on noin 1000 Ω.
- Avoimen NAMUR-kontaktin sisäinen vastus on > 10 kΩ.

Binäärilähtö voidaan tarvittaessa muuttaa optoerottimeksi.

- NAMUR erotusvahvistimella
- Binäärilähtö: Ex ia: U_i = 30 V DC

Digitaalilähtö	
Liittimet	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
Tilaluokka 0:	
U_{max}	30 V
I_{max}	30 mA
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Tilaluokka 20:	T_{amb}= –40–85 °C*

Analoginen tulo	
Liittimet	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
Tilaluokka 0:	
U_{max}	Katso **Raja-arvotaulukot** sivulla 16
I_{max}	
C_i	7 nF
L_i	0 mH
Tilaluokka 20:	T_{amb}= –40–85 °C*

* Ks. lämpötila-alueet luvusta **Raja-arvotaulukot** sivulla 16.

Erityisolosuhteet

- Jos laitteen valmistaja **ei ole** merkinnyt syttymissuojaluokkaa tyyppikilpeen, käyttäjän on merkittävä käytettävä syttymissuojaluokka **selkeästi** tyyppikilpeen laitteen asennuksen yhteydessä!
- Maalattuun pintaan muodostuu sähköstaattinen varaus. Kun maalattu pinta on suhteellisen puhdas epäpuhtauksista, kuten liasta, pölystä tai öljystä, ja kun suhteellinen ilmankosteus on > 30 %, laite voi muuttua syttymislähteeksi.
- Räjähdysvaarallisilla alueilla tapahtuvalta sähköstaattisten purkausten aiheuttamalta syttymisvaaralta suojaavia, standardien PD CLC/TR 60079-32-1 ja IEC TS 60079-32-1 mukaisia huomautuksia on noudatettava!
- Laitteissa, joissa on tilausvaihtoehto ”**kotelon materiaali / kaapeliliitäntä – A1 tai B1**”, on alumiininen mittausmuuntajakotelo, minkä vuoksi niissä voi mekaanisten hankaus- tai iskuvoimien seurauksena muodostua kipinöintiä, joka voi aiheuttaa syttymisvaaran.
  - Käytä laitteiden parissa tehtävissä töissä vain sellaisia työkaluja, jotka on hyväksytty alumiinin käsittelyyn räjähdysherkillä alueilla.
  - Älä kohdista alumiinikomponentteihin mekaanisia hankaus- ja iskuvoimia.

Laitteet laajennetulla EMC-suojalla

Laitteissa, joissa on tilauskoodi ”**Laitteiden lisävarusteet – G4**”, virtapiirit on liitettävä laitteeseen galvaanisesti erotettujen suojausten välityksellä.

Laitteet, joissa on PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION Fieldbus® -lähtö

- Laitteissa, joissa on eriytetty rakenne, kenttäväylän on oltava liitettynä laitteeseen galvaanisesti erotettujen suojausten välityksellä.
- Energiansyöttöä, binäärilähtöä ja analogista tuloa on pidettävä erillisinä, luonnostaan vaarattomina virtapiireinä.
  Jos energiansyöttö, binäärilähtö ja analoginen tulo asennetaan yhteisellä monielementtisellä kaapelilla, on kaapelin asennuksen on oltava erillisiä, luonnostaan vaarattomia virtapiirejä koskevien määräysten mukaisia.

… 2 Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla

… Vyöhyke 0, 1, 20 , 21 - Syttymissuojaluokka "luonnostaan vaaraton / Intrinsically safe"

Raja-arvotaulukot

Käyttölämpötilat

- Laitteen ympäristön lämpötilan T_{amb} on oltava välillä −40–85 °C.
- Mitattavan aineen lämpötila-alueen T_{medium} on oltava välillä −200–400 °C.

Laitteet, joissa ei ole LCD-näyttöä

Laitteet, joissa on tilauskoodi ”Lähtösignaali – H1, H5 ja M4”

Lämpötilaluokka	T_{amb} enintään	U_M	I_{max}	P_i enintään	T_{medium} enintään
Energiansyöttö, virta- / HART®-lähtö, analoginen tulo					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Digitaalilähtö					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Riippuu liitetyn syöttöerottimen sähkötiedoista.

Laitteet, joissa LCD-näyttö, tilauskoodi L1

Laitteet, joissa on tilauskoodi ”Lähtösignaali – H1, H5 ja M4”

Lämpötilaluokka	T_{amb} enintään	U_M	I_{max}	P_i enintään	T_{medium} enintään
Energiansyöttö, virta- / HART®-lähtö, analoginen tulo					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Digitaalilähtö					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Riippuu liitetyn syöttöerottimen sähkötiedoista.

… 2 Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla

… Vyöhyke 0, 1, 20 , 21 - Syttymissuojaluokka "luonnostaan vaaraton / Intrinsically safe"

Laitteet, joissa LCD-näyttö, tilauskoodi L2 (käyttö etulasin kautta)
Laitteet, joissa on tilauskoodi ”Lähtösignaali – H1, H5 ja M4”

Lämpötilaluokka	T_{amb} enintään	U_{Mx}	I_{max}	P_i enintään	T_{medium} enintään
Energiansyöttö, virta- / HART®-lähtö, analoginen tulo					
T4*	≤ 60 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T4*	≤ 60 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C
Digitaalilähtö					
T4	≤ 60 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 57 °C				180 °C
	≤ 56 °C				280 °C
	≤ 54 °C				400 °C
T5	≤ 56 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 53 °C				180 °C
	≤ 52 °C				280 °C
	≤ 50 °C				400 °C
T6	≤ 44 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 41 °C				180 °C
	≤ 40 °C				280 °C
	≤ 38 °C				400 °C

* Riippuu liitetyn syöttöerottimen sähkötiedoista.

Laitteet, joissa on tilauskoodi ”Lähtösignaali – P1 ja F1”

Lämpötilaluokka	T_{amb} enintään	U_M	I_{max}	P_i enintään	T_{medium} enintään
Energiansyöttö					
T4	≤ 85 °C				90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C				90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Digitaalilähtö					
T4	≤ 85 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T5, T6	≤ 40 °C	30 V	30 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
Analoginen tulo					
T4*	≤ 85 °C	30 V	100 mA	0,75 W	90 °C
	≤ 82 °C				180 °C
	≤ 81 °C				280 °C
	≤ 79 °C				400 °C
T4*	≤ 70 °C	30 V	160 mA	1,0 W	90 °C
	≤ 67 °C				180 °C
	≤ 66 °C				280 °C
	≤ 64 °C				400 °C
T5	≤ 40 °C	30 V	100 mA	1,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C
T6	≤ 40 °C	30 V	50 mA	0,4 W	90 °C
	≤ 37 °C				180 °C
	≤ 36 °C				280 °C
	≤ 34 °C				400 °C

* Riippuu liitetyn syöttöerottimen sähkötiedoista.

… 2 Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla

Sytytyssuojatyyppi ”paineenkestävä kapselointi / Flameproof enclosure” – vyöhyke 1, 21

Ex-hyväksyntä

ATEX / IECEx

ATEX	
Tilauskoodi	A9, B9
Tyyppitarkastustodistus	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) syöttöjännite 42 V DC),	
Um: 45 V	

IECEx	
Tilauskoodi	N3, N9
Vaatimuksenmukaisuusvakuutus	IECEx FME 13.0004X
Ex db ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db	
(-40 °C < Ta < +75 °C) syöttöjännite 42 V DC),	
Um = 45 V	

FM-hyväksyntä, USA ja Kanada

FM-hyväksyntä, USA ja Kanada	
Tilauskoodi	F1, F9
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
XP-IS (Kanada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG	
CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C	
TYPE 4X Tamb = 75 °C „Dual seal device“	

NEPSI (Kiina)

NEPSI	
Tilauskoodi	S1, S9
Ex d ia IIC T6 Gb / Ga	
DIP A21 Ta 85 °C	
Sähköiset parametrit, ks. sertifikaatti GYJ14.1088X	

Sähkö- ja lämpötilatiedot

Tässä luvussa käytettyjen suuremerkintöjen merkitykset:

Lyhenne	Kuvaus
U_S	Laitteen syttöjännite (U_{Supply})
U_M	Suurin sallittu jännite ($U_{Maximum}$)
R_B	Tulovastus

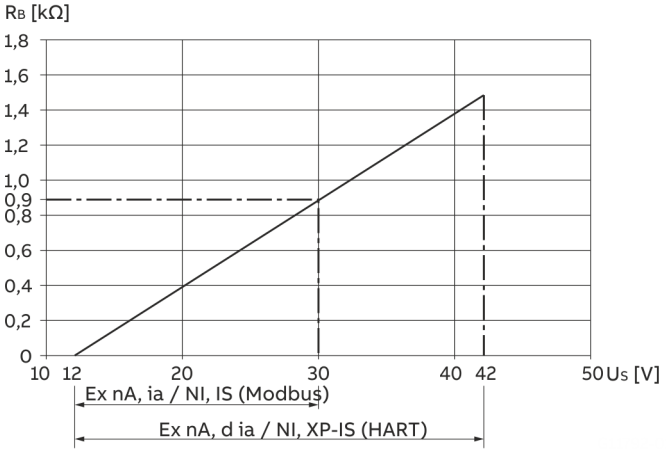
Energiansyöttö

Ex d ia Gb/Ga:

U_S= 12–42 V DC

Ohje

- Käytettävä energiansyöttö ja binäärilähtö saavat olla ainoastaan joko luonnostaan vaarattomia tai ei luonnostaan vaarattomia. Näiden kahden yhdistelmä ei ole sallittu.
- Luonnostaan vaarattomiin virtapiireihin on asennettava potentiaalintasaus virtapiirin johtimia pitkin.



Jännite U_S = 12 V koskee 0 Ω:n tulovastusta.

R_B Syöttövirtapiirin suurin sallittu tulovastus, esim. näyttö, piirturi tai tehovastus.

Kuva 6: energiansyöttö, vyöhyke 1, räjähdyssuojaus

Energiansyöttö / virtalähtö / HART®-lähtö / Modbus®	
HART-liittimet	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Modbus-liittimet	A (+), B (–) / PWR +, PWR –
U_M	HART: 45 V, Modbus: 30 V
T_{amb}	–40–75 °C

Binäärilähtö

Digitaalilähtönä on joko optoerotin tai NAMUR-kontakti (DIN 19234 -standardin mukaan).

- Suljetun NAMUR-kontaktin sisäinen vastus on noin 1000 Ω.
- Avoimen NAMUR-kontaktin sisäinen vastus on > 10 kΩ.

Binäärilähtö voidaan tarvittaessa muuttaa optoerottimeksi.

- NAMUR erotusvahvistimella
- Binäärilähtö: Ex d ia: U_M = 45 V

Digitaalilähtö	
Liittimet	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4–
U_M	45 V
T_{amb}	–40–75 °C

Analoginen tulo

Analoginen tulo	
Liittimet	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT –
U_M	45 V
T_{amb}	–40–75 °C

Erityisolosuhteet

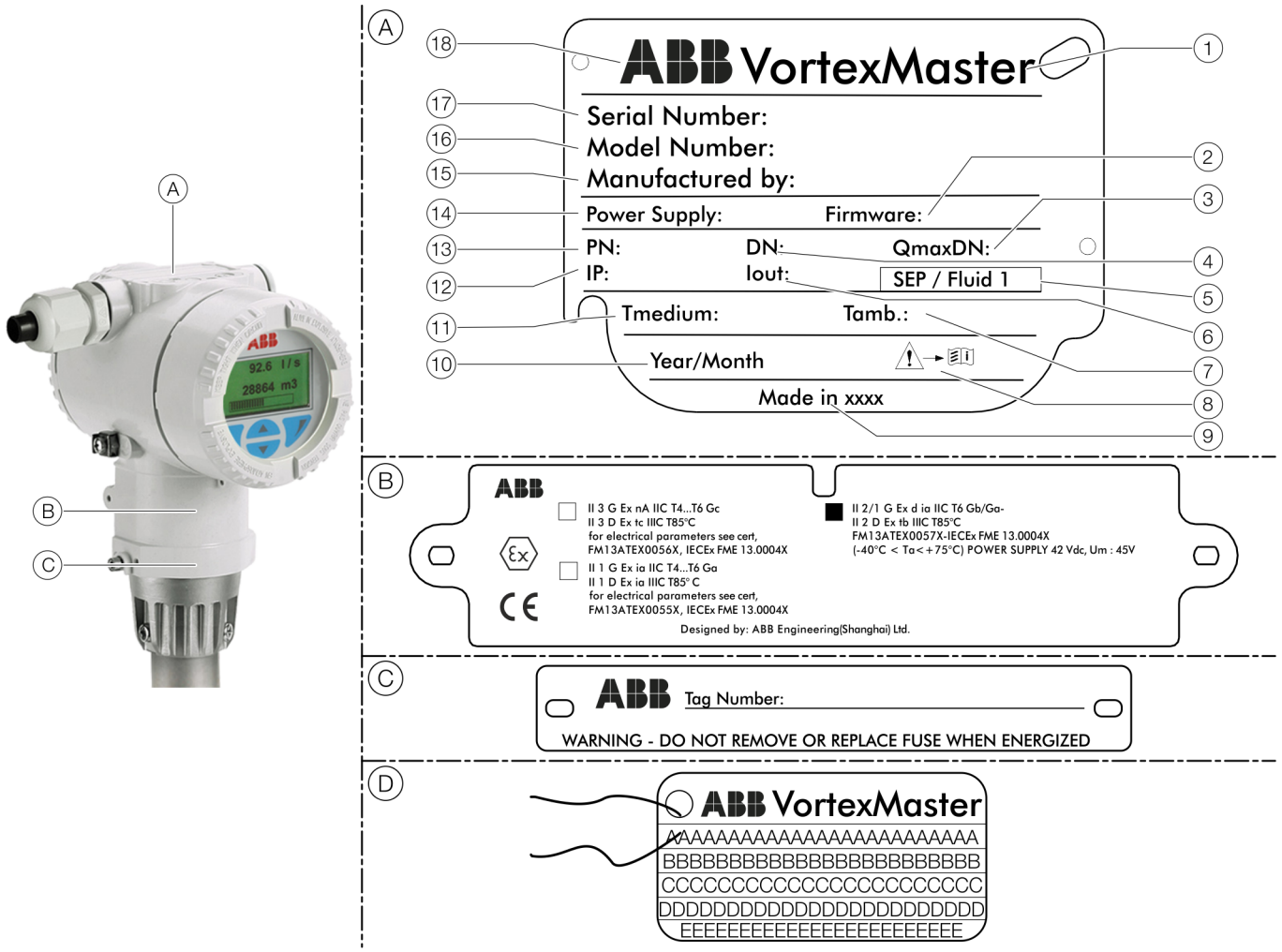
- Jos laitteen valmistaja **ei ole** merkinnyt syttymissuojaluokkaa tyyppikilpeen, käyttäjän on merkittävä käytettävä syttymissuojaluokka **selkeästi** tyyppikilpeen laitteen asennuksen yhteydessä!
- Maalattuun pintaan muodostuu sähköstaattinen varaus. Kun maalattu pinta on suhteellisen puhdas epäpuhtauksista, kuten liasta, pölystä tai öljystä, ja kun suhteellinen ilmankosteus on > 30 %, laite voi muuttua syttymislähteeksi.
- Räjähdysvaarallisilla alueilla tapahtuvalta sähköstaattisten purkausten aiheuttamalta syttymisvaaralta suojaavia, standardien PD CLC/TR 60079-32-1 ja IEC TS 60079-32-1 mukaisia huomautuksia on noudatettava!
- Laitteissa, joissa on tilausvaihtoehto ”kotelon materiaali / kaapeliliitäntä – A1 tai B1”, on alumiininen mittausmuuntajakotelo, minkä vuoksi niissä voi mekaanisten hankaus- tai iskuvoimien seurauksena muodostua kipinöintiä, joka voi aiheuttaa syttymisvaaran.
  - Käytä laitteiden parissa tehtävissä töissä vain sellaisia työkaluja, jotka on hyväksytty alumiinin käsittelyyn räjähdysherkillä alueilla.
  - Älä kohdista alumiinikomponentteihin mekaanisia hankaus- ja iskuvoimia.

Korjaus

Jos laitteiden sytytyssuojatyyppi on paineenkestävä kapselointi / Flameproof enclosure, niiden kotelossa on räjähdyssuojausliitokset.
Ota yhteyttä ABB:hen ennen korjaustöiden aloittamista.

3 Tuotteen tiedot

Tyyppikilpi



Ⓐ Tyyppikilpi
Ⓑ Lisäkilpi, jossa on Ex-tyyppihyväksyntä
Ⓒ Kilpi, jossa mittauspaikan kuvaus (tunnistenumero)
Ⓓ Riippukilpi, jossa asiakastiedot, ruostumatonta terästä (lisävaruste)
① Tuotenimi
② Laiteohjelmiston versio
③ Enimmäisvirtaus nimellishalkaisijalla
④ Nimellishalkaisija
⑤ Painelaitteen luokitus (SEP tai nesteryhmä)
⑥ Virtalähtö
⑦ Ympäristön enimmäislämpötila
⑧ Symboli: lue ohjeet ennen käyttöä
⑨ Valmistusmaa
⑩ Valmistuspäivämäärä
⑪ Mitattavan aineen enimmäislämpötila
⑫ IP-suojausluokitus
⑬ Painetaso
⑭ Energiansyöttö
⑮ Valmistajan osoite
⑯ Mallinumero
⑰ Sarjanumero
⑱ Valmistajan logo

Kuva 7: Tyyppi- ja hyväksyntäkilvet (esimerkki)

Ohje

Laitteeseen voidaan asiakkaan halutessa lisätä ruostumattomasta teräksestä valmistettu riippukilpi Ⓓ. Kilpeen kaiverretaan laserilla asiakkaan haluama teksti, joka on ilmoitettava tilausta tehtäessä.
Käytettävissä on neljä 32 merkin riviä.

4 Kuljetus ja säilytys

Tarkastus

Laitteet on välittömästi pakkauksesta purkamisen jälkeen tarkastettava mahdollisten vaurioiden varalta, jotka ovat aiheutuneet epäasianmukaisen kuljetuksen seurauksena. Kuljetusvauriot täytyy kirjata rahtipapereihin.
Kaikki vahingonkorvausvaatimukset on viipymättä ja ennen asennusta esitettävä huolintaliikkeelle.

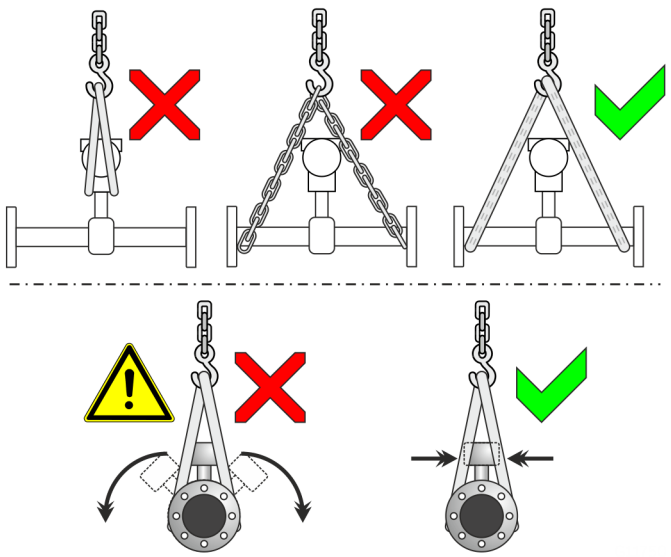
Kuljetus

⚠ VAARA

Riippuvan kuorman aiheuttama hengenvaara.
Riippuva kuorma saattaa pudota.
- Oleskelu riippuvan kuorman alla on kielletty.

⚠ VAROITUS

Luisuvan laitteen aiheuttama loukkaantumisvaara.
Laitteen painopiste voi olla korkeammalla kuin kiinnityshihnojen kiinnityspisteet.
- Varmista, että laite ei luisu tai käänny kuljetuksen aikana.
- Tue laite sivuilta kuljetuksen ajaksi.



Kuva 8: Kuljetusohjeita

Laippalaitteet ≤ DN 300
- Käytä pienempien kuin DN 350:n mukaisten laippalaitteistojen kuljetukseen kannatushihnaa.
- Aseta kannatushihna prosessiliitäntöjen ympäri laitetta nostettaessa. Vältä ketjuja, koska ne voivat vaurioittaa koteloa.

Laippalaitteet > DN 300
- Haarukkatrukilla kuljetettaessa kotelo voi painua sisään.
- Laippalaitetta ei saa nostaa kotelon keskeltä haarukkatrukilla kuljettamista varten.
- Laippalaitteita ei saa nostaa liitäntäkotelosta tai kotelon keskeltä.
- Käytä laitteen nostamiseen ja putkistoon asennukseen ainoastaan laitteessa olevia kuljetuskorvakkeita.

Laitteen säilytys

Huomioi seuraavat seikat laitteiden säilytyksessä:
- Säilytä laitetta alkuperäispakkauksessa kuivassa ja pölyttömässä tilassa.
- Huomioi ympäristön sallitut lämpötilat myös kuljetuksen ja säilytyksen aikana.
- Älä altista laitetta jatkuvalle suoralle auringonvalolle.
- Varastointiaika on periaatteessa rajoittamaton, voimassa ovat kuitenkin toimittajan tilausvahvistuksella sovitut takuuehdot.

Kuljetus- ja säilytysympäristöön liittyvät vaatimukset
Laitteen kuljetusta ja säilytystä koskevat samat vaatimukset kuin laitteen käyttöympäristöä.
Katso **Kuljetus- ja säilytysympäristöön liittyvät vaatimukset** sivulla 29

… 4 Kuljetus ja säilytys

Laitteiden palauttaminen

Palauttaessasi laitteita korjattaviksi tai uudelleenkalibroitaviksi käytä alkuperäispakkausta tai sopivaa, turvallista kuljetussäiliötä.
Liitä laitteen mukaan palautuskaavake (katso **Palautuslomake** sivulla 84) täytettynä.
Vaarallisia aineita koskevan EU-direktiivin mukaan erityisjätteiden omistajat ovat vastuussa niiden jätehuollosta, ja heidän noudattaa seuraavia määräyksiä niiden lähettämisessä: Kaikkien ABB:lle toimitettujen laitteiden tulee olla puhdistettuja kaikista vaarallisista aineista (hapot, lipeät tms).

Osoite palautuslähetystä varten:
Ota yhteyttä huollon asiakaspalveluun (osoite sivulla 5) ja kysy, missä on lähin huollon toimintapiste.

5 Asennus

Turvaohjeita

⚠ VAARA

Räjähdysvaara, jos laitetta käytetään mittausmuuntajakotelon tai liitäntäkotelon ollessa auki!
Huomioi seuraavat seikat ennen muuntimen kotelon tai liitäntäkotelon avaamista:

- Työ edellyttää tulityölupaa.
- Ensin on varmistettava, että räjähdysvaaraa ei ole.
- Ennen kotelon avaamista virransyöttö on katkaistava. Odotusaika on t > 2 minuuttia, ja sitä on noudatettava.

⚠ VAROITUS

Prosessiolosuhteiden aiheuttama loukkaantumisvaara.
Prosessiolosuhteet, kuten suuret paineet, korkeat lämpötilat sekä myrkylliset ja syövyttävät mitattavat aineet, voivat aiheuttaa vaaratilanteita laitteella työskenneltäessä.

- Varmista ennen laitteella työskentelyä, että prosessiolosuhteet eivät aiheuta vaaraa.
- Käytä tarvittaessa asianmukaisia suojavarusteita.
- Vapauta paine laitteesta ja putkistosta, anna jäähtyä ja huuhtele tarvittaessa.

Asennusedellytykset

Yleisiä tietoja

Vortex- ja Swirl-virtausmittarit voidaan asentaa haluttuun kohtaan putkistossa. Seuraavat asennusvaatimukset on kuitenkin otettava huomioon:

- Käyttöympäristön on oltava vaatimusten mukainen.
- Suositeltuja sisään- ja ulostuloreittejä on noudatettava.
- Virtaussuunnan on oltava mittausanturin nuolen mukainen.
- Vähimmäisetäisyyksiä on noudatettava siten, että mittausmuunnin voidaan irrottaa ja anturi voidaan vaihtaa.
- Putkiston mekaanista liikettä (tärinää) on vältettävä. Tarvittaessa on käytettävä tukirakenteita.
- Mittausanturin ja putken sisähalkaisijan on oltava yhtä suuri.
- Pitkässä putkistossa esiintyvää, tyhjistä putken osista johtuvia virtauksen vaihteluja on vältettävä putkiston osittaisella sulkemisella.
- Mäntäpumppu- tai kompressorijärjestelmissä esiintyvää vaihtelevaa (impulssimaista) virtausta on tasattava asianmukaisilla vaimentimilla. Jäännösimpulssi saa olla enintään 10 %. Syöttötaajuus ei saa olla samalla alueella kuin virtausmittarin mittaustaajuus.
- Venttiilien / luistien tulisi tavallisesti sijaita virtaussuuntaan nähden virtausmittarin takana (tavallisesti: 3 x DN). Jos mitattava aine syötetään mäntäpumpulla / uppomäntäpumpulla tai kompressorilla (paine nesteitä syötettäessä > 10 bar (145 psi)), mitattava aine saattaa värähdellä putkistossa venttiilin sulkemisen jälkeen. Tällöin venttiili on ehdottomasti asennettava ennen virtausmittaria virtaussuuntaan nähden. Vaihtoehtoisesti järjestelmään voidaan asentaa asianmukaisia vaimentimia (esim. ilmakammio).
- Nesteitä mitattaessa mittausanturin on oltava aina täynnä mitattavaa ainetta, eikä se saa tyhjentyä.
- Nesteitä ja höyryjä mitattaessa ei saa esiintyä kavitaatiota.
- Mitattavan aineen ja ympäristön lämpötilan vaikutus on aina otettava huomioon (ks. tietolehti).
- Jos mitattava aine on kuumaa (yli 150 °C (yli 302 °F)), mittausanturi on asennettava siten, että mittausmuunnin tai liitäntäkotelo osoittaa sivulle tai alaspäin.

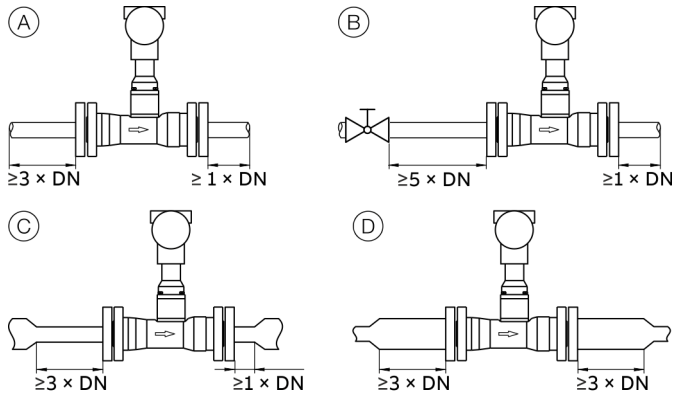
… 5 Asennus

… Asennusedellytykset

Esi- ja jälkiosuudet

SwirlMaster FSS430, FSS450

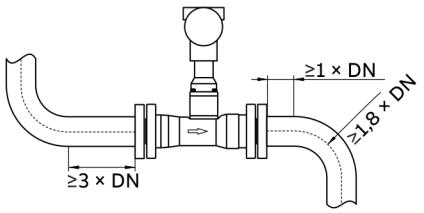
Toimintaperiaatteensa vuoksi Vortex-virtausmittari toimii käytännössä ilman esi- ja jälkiosuuksia.
Seuraavissa kuvissa esitellään erilaisten asennusvaihtoehtojen suositeltuja esi- ja jälkiosuuksia.



Kuva 9: Suora putki

Asennus	Esiosuus	Jälkiosuus
(A) suora putki	väh. 3 × DN	väh. 1 × DN
(B) venttiili ennen mittausputkea	väh. 5 × DN	väh. 1 × DN
(C) putken kavennus	väh. 3 × DN	väh. 1 × DN
(D) putken levennys	väh. 3 × DN	väh. 3 × DN

Laipoitetulla ylityskappaleella tehdyn DIN 28545 -standardin mukaisen (α/2 = 8°) putken kavennuksen jälkeen ei välttämättä tarvita esi- ja jälkiosuuksia.



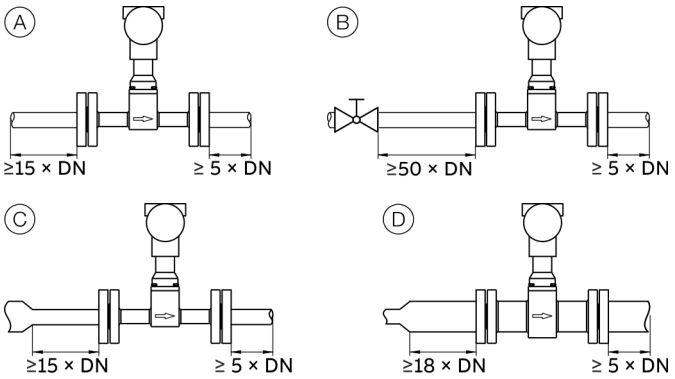
Kuva 10: Taivutetut putket

Asennus	Esiosuus	Jälkiosuus
Yksinkertainen mutka ennen mittausputkea tai sen jälkeen	väh. 3 × DN	väh. 1 × DN

Jos yksin- tai kaksinkertaisen mutkan säde ennen laitetta tai sen jälkeen on suurempi kuin 1,8 × DN, esi- ja jälkiosuuksia ei tarvita.

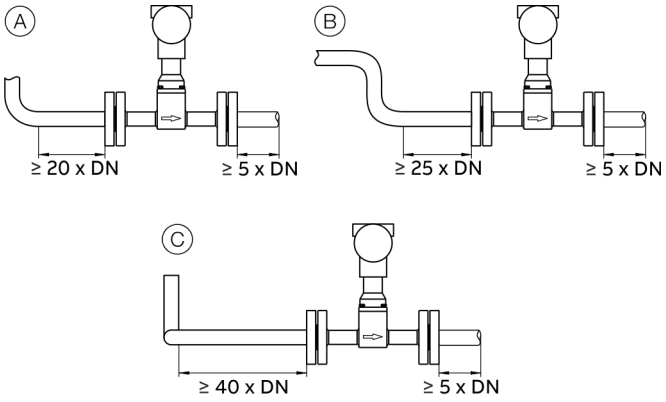
VortexMaster FSV430, FSV450

Jotta laitteisto toimii mahdollisimman hyvin, virtauksen pitää kulkea mahdollisimman häiriöttömästi.
Seuraavissa kuvissa esitellään erilaisten asennusvaihtoehtojen suositeltuja esi- ja jälkiosuuksia.



Kuva 11: Suora putki

Asennus	Esiosuus	Jälkiosuus
(A) suora putki	väh. 15 × DN	väh. 5 × DN
(B) venttiili ennen mittausputkea	väh. 50 × DN	väh. 5 × DN
(C) putken kavennus	väh. 15 × DN	väh. 5 × DN
(D) putken levennys	väh. 18 × DN	väh. 5 × DN



Kuva 12: Taivutetut putket

Asennus	Esiosuus	Jälkiosuus
(A) Yksi mutka	väh. 20 × DN	väh. 5 × DN
(B) S:n muotoinen mutka	väh. 25 × DN	väh. 5 × DN
(C) Kolmiulotteinen mutka	väh. 40 × DN	väh. 5 × DN

Kavitaation välttäminen

Kavitaation välttämiseksi on nesteiden mittauksessa laitteen jälkeen oltava staattinen ylipaine (jälkipaine). Se voidaan laskea seuraavan yhtälön avulla:

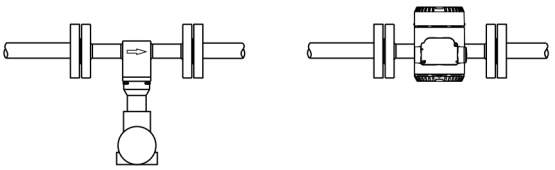
$$p_1 \geq 1{,}3 \times p_2 + 2{,}6 \times \Delta p'$$

ρ_1 Staattinen ylipaine laitteen jälkeen (mbar)

ρ_2 Nesteen höyrynpaine käyttölämpötilassa (mbar)

$\Delta\rho'$ Paineenlasku, mitattava aine (mbar)

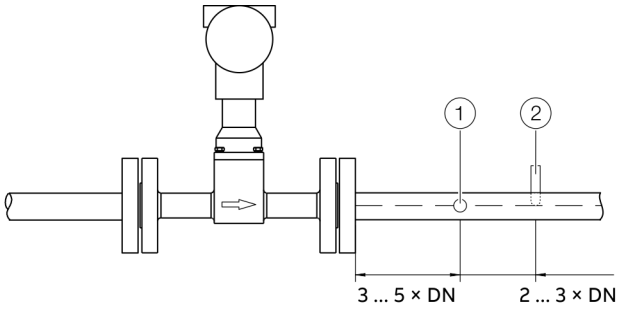
Asennus kuumia aineita mitattaessa



Kuva 13: Asennus kuumia aineita mitattaessa

Jos mitattavan aineen lämpötila on yli 150 °C (yli 302 °F), mittausanturi on asennettava siten, että mittausmuunnin osoittaa sivulle tai alaspäin.

Asennus ulkoista painetta tai lämpötilaa mitattaessa



(1) Paineen mittauskohta (2) Lämpötilan mittauskohta

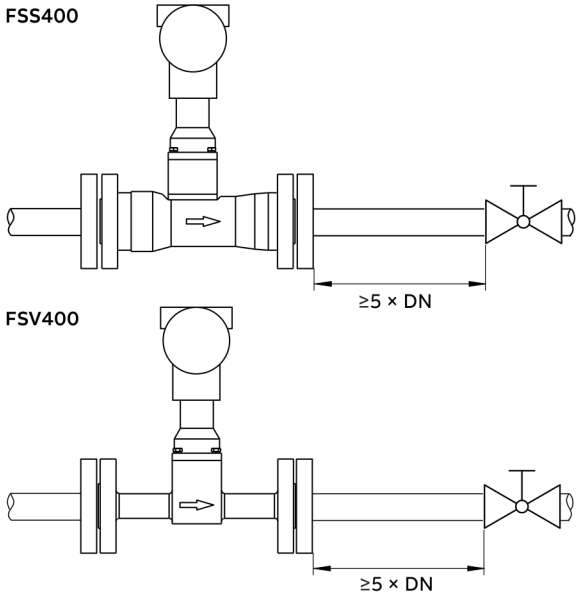
Kuva 14: Lämpötilan ja paineen mittauskohdat

Vaihtoehtoisesti virtausmittari voidaan varustaa Pt100-vastuslämpömittarilla. Lämpötilan mittaus mahdollistaa esim. mitattavan aineen lämpötilan valvomisen tai kylläisen höyryn suoran mittauksen massayksikköinä.
Jos painetta tai lämpötilaa kompensoidaan ulkoisesti (esim. virtauslaskurilla), mittauskohdat on sijoitettava kuvassa näkyvällä tavalla.

… 5 Asennus

… Asennusedellytykset

Säätölaitteiden asennus

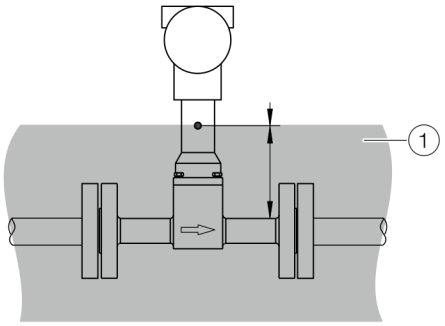


Kuva 15: Säätölaitteiden asennus

Asetus- ja säätölaitteet on sijoitettava virtausmittarin jälkeen virtaussuuntaan nähden vähintään 5 x Dn:n etäisyydelle.
Jos mitattava aine syötetään mäntäpumpulla / uppomäntäpumpulla tai kompressorilla [paine nesteitä syötettäessä yli 10 bar (> 145 psi)], mitattava aine saattaa värähdellä putkistossa venttiilin ollessa suljettu.
Tällöin venttiili on ehdottomasti asennettava ennen virtausmittaria virtaussuuntaan nähden.
Vaihtoehtoisesti järjestelmään voidaan asentaa asianmukaisia vaimentimia (esim. ilmakammio kompressoria käytettäessä).

SwirlMaster FSS400 soveltuu erityisen hyvin tällaisiin asennuksiin.

Mittausanturin eristys



① Eristys

Kuva 16: Mittausputken eristys

Putkijohdot voidaan eristää mittausmuuntimen tornissa olevaan pieneen reikään asti.

HUOMAUTUS

Mittausmuuntimen ylikuumeneminen
Mittauslaitteen kaulan yläpuolella oleva eristys voi aiheuttaa mittausmuuntimen ylikuumenemisen tai kosteuden pääsyn mittausmuuntimeen.

- Mittausmuunnin voi ylikuumentua oikeasta eristyksestä huolimatta, jos mittausmuuntimen asennuspaikan ympäristön lämpötila aiheuttaa yhdessä aineen korkean lämpötilan kanssa äärimmäiset olosuhteet.
- Käyttäjän on huomioitava ympäristön olosuhteet ja varmistettava, että mittausmuuntimen komponenttien ylikuumenemisen estävät toimenpiteet suoritetaan.

Putkien lämmittimien käyttö
Putkien lämmittimiä koskevat seuraavat ehdot:

- Lämmittimet on asennettava kiinteästi putken päälle tai ympärille.
- Jos putkissa on eristeitä, lämmittimet asennetaan putkieristeen sisäpuolelle (kohdassa Kuva 16 annettu enimmäispaksuus on huomioitava).
- Lämmityslämpötilan on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin mitattavan aineen enimmäislämpötila.

Ohje
Standardin EN 60079-14 mukaisia asennusvaatimuksia täytyy noudattaa.
Huolehdi siitä, että putken lämmittimet eivät heikennä laitteen EMC-suojaa eivätkä aiheuta ylimääräistä tärinää.

Kuljetus- ja säilytysympäristöön liittyvät vaatimukset

Ympäristön lämpötila

IEC 60068-2-78:n mukaan

Räjähdyssuojaus	Ympäristölämpötila-alue T_{amb}	
	Vakio	Laajennettu
Ilman Ex-suojausta	-20–85 °C	−40–85 °C
	-4–185 °F	−40–185 °F
Ex ia, Ex nA	−20 °C < Ta < xx °C*	−40 °C < Ta < xx °C*
	(−4 °F < Ta < xx °F)*	(−40 °F < Ta < xx °F)*
Ex d ia, XP-IS	−20–75 °C	−40–75 °C
	(−4–167 °F)	(−40–167 °F)
IS, NI	−20 °C < Ta < xx °C*	−40 °C < Ta < xx °C*
	(−4 °F < Ta < xx °F)*	(−40 °F < Ta < xx °F)*

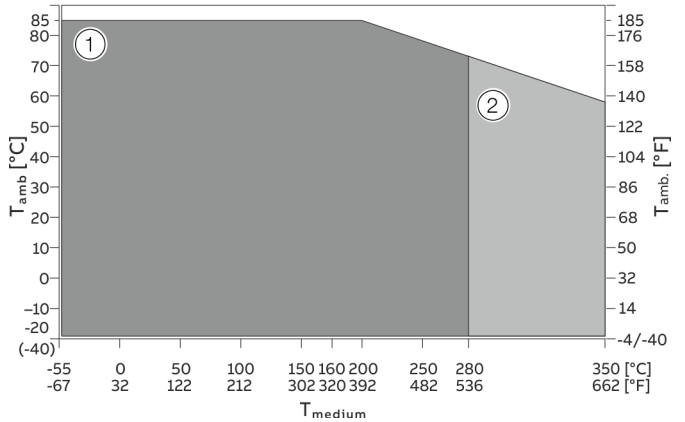
* Lämpötila xx °C (xx °F) riippuu lämpötilaluokasta T_{class}

Suhteellinen kosteus

Malli	Suhteellinen kosteus
Vakio	enintään 85 %, vuoden keskiarvo ≤ 65 %

Mitattavan aineen lämpötila-alue

Malli	T_{medium}
Vakio	−55–280 °C (−67–536 °F)
Suurlämpötilamalli (lisävaruste)	−55–350 °C (−67–662 °F)



(1) Lämpötila-alue, vakiomalli

(2) Lämpötila-alue, suurlämpötilamalli (lisävaruste)

Kuva 17: Mitattavan aineen lämpötila T_{medium} ympäristön lämpötilasta $T_{amb.}$ riippuen

Painelaitedirektiivi

Yhdenmukaisuusanalyysi luokan III, nesteryhmän 1, kaasu, mukaan.

Mittaputkien materiaalien korroosionkestävyys suhteessa mitattavaan aineeseen on otettava huomioon.

CRN-hyväksyntä

Joillakin laitemalleilla ja liitäntävaihtoehdoilla on CRN-hyväksyntä, joka löytyy numeron CRN 0F1209.xx alapuolelta. Pyydä lisätietoja ABB:ltä.

… 5 Asennus

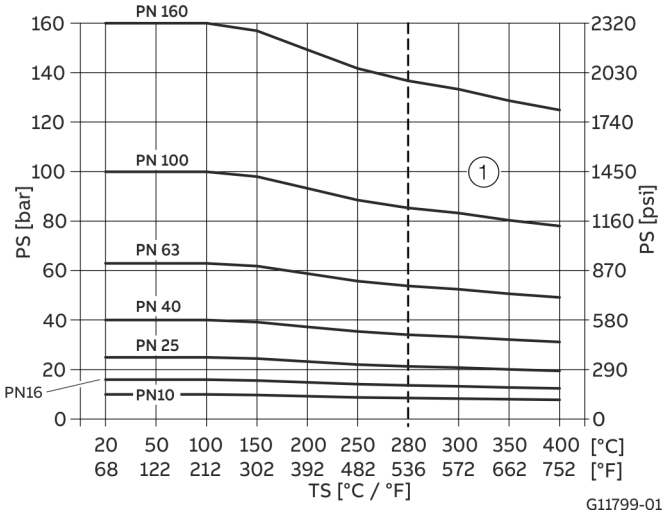
Materiaalikuormitus

FSV430, FSV450

Ohje

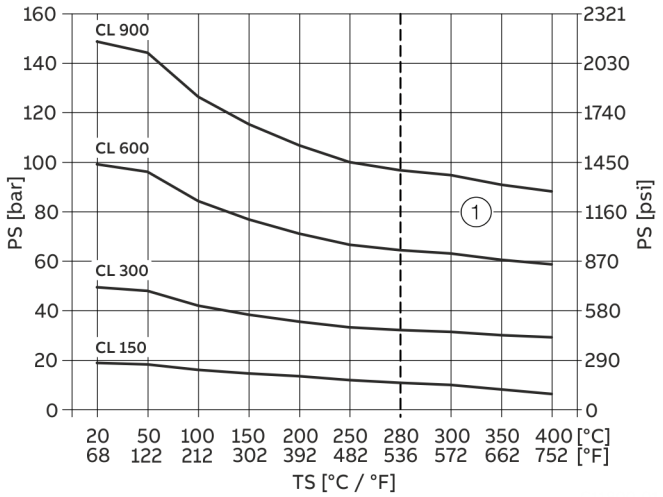
Laitteiden suurlämpötilamalleihin ja niiden grafiitista valmistettuihin anturien tiivisteisiin sovelletaan kaavioista poikkeavia enimmäispaineita.
Pyydä lisätietoja ABB-huollosta.

Laippalaitteet



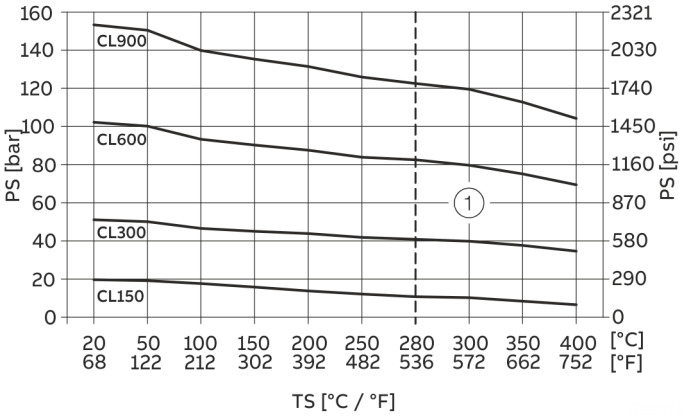
① Suurlämpötilamallin alue

Kuva 18: Prosessiliitäntä DIN-laippa



① Suurlämpötilamallin alue

Kuva 19: Prosessiliitäntä ASME-laippa (ruostumatonta terästä)



① Suurlämpötilamallin alue

Kuva 20: Prosessiliitäntä ASME-laippa (hiiliterästä)

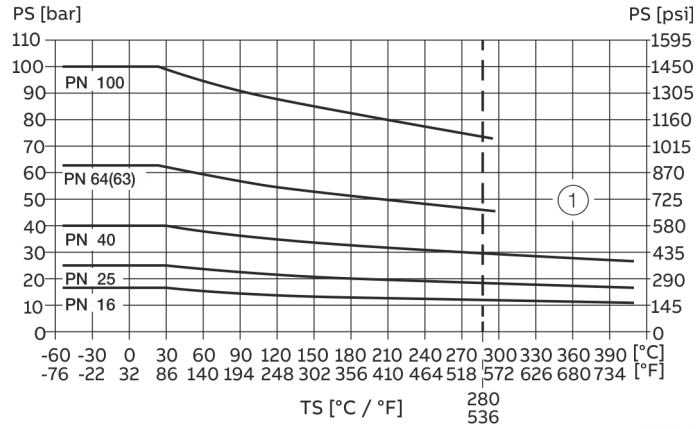
Aseptinen laippa

DIN 11864-2:n mukaan

Nimellishalkaisija	PS	TS [°C]
DN 25–40	25 bar (362,6 psi)	140 °C (284 °F)
DN 50, DN 80	16 bar (232,1 psi)	140 °C (284 °F)

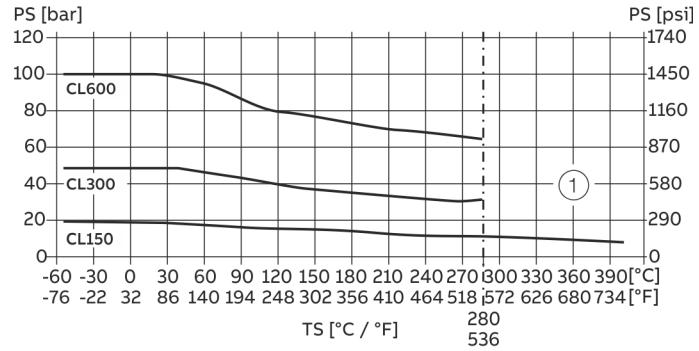
* Soveltuvien tiivistemateriaalien valinnan yhteydessä

Välilaippalaitteet



1 Suurlämpötilamallin alue

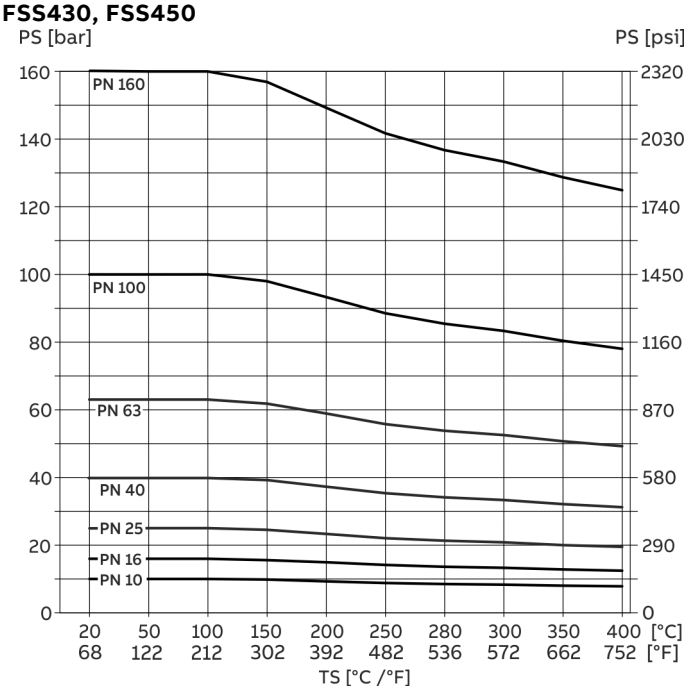
Kuva 21: Prosessiliitäntä DIN-välilaippa



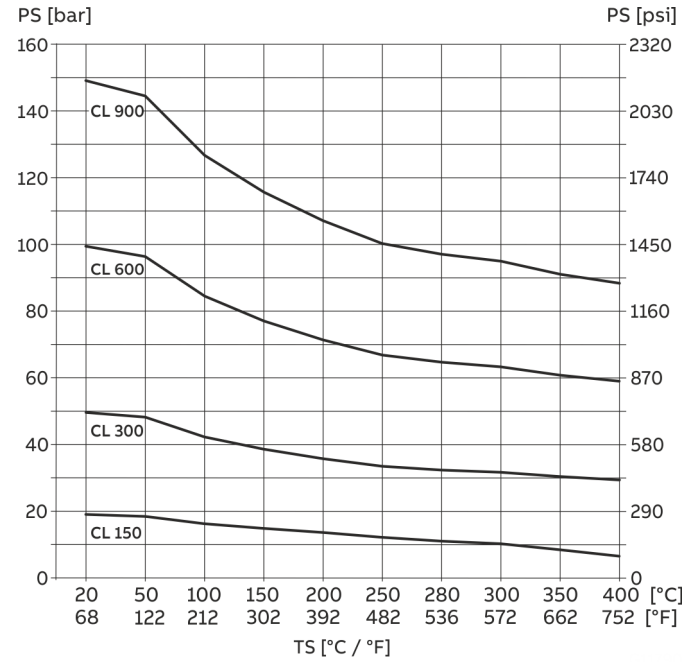
1 Suurlämpötilamallin alue

Kuva 22: Prosessiliitäntä ASME-välilaippa

FSS430, FSS450



Kuva 23: Prosessiliitäntä DIN-laippa



Kuva 24: Prosessiliitäntä ASME-laippa

... 5 Asennus

Mittausanturin asennus

Huomioi seuraavat seikat asennuksen yhteydessä:

- Eriytetyllä rakenteella varustetuissa laitteissa on huomioitava mittausanturin ja mittausmuuntimen yhteensopivuus.
- Virtaussuunnan on vastattava merkintää, jos sellainen on.
- Kaikki laippaliitännät on kiristettävä enimmäiskiristysmomenttiin.
- Laite on asennettava siten, ettei mekaanisia jännitteitä (vääntö, taivutus) pääse muodostumaan.
- Asenna välilaippalaitteet samassa tasossa olevien vastalaippojen kanssa ja käytä ainoastaan soveltuvia tiivisteitä.
- Käytä mitattavaa ainetta ja sen lämpötilaa kestävästä materiaalista valmistettuja tiivisteitä.
- Putkistot eivät saa aiheuttaa laitteen kapasiteetin ylittäviä voimia tai momentteja.
- Poista kaapelien ruuviliitännöissä olevat sulkutulpat vasta sähkökytkentöjen tekemisen yhteydessä.
- Varmista, että kotelon kannen tiiviste on oikein paikallaan. Sulje kansi huolellisesti. Kiristä kannen ruuviliitännät.
- Älä altista mittausmuunninta suoralle auringonvalolle ja käytä tarvittaessa aurinkosuojaa.
- Huomioi asennuspaikan valinnan yhteydessä, että liitäntäkoteloon tai mittausmuuntajan koteloon ei saa päästä kosteutta.

Virtausmittarin asennus

Laite voidaan asentaa halutulle kohdalle putkistoon asennusedellytykset huomioon ottaen.

1. Aseta mittausputki suuntaistasaisesti putkiston keskelle.
2. Aseta tiivisteet tiivistyspintojen väliin.

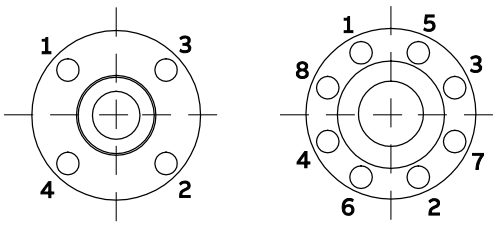
Ohje

- Jotta saavutetaan paras mahdollinen mittaustulos, on varmistettava, että mittausputki ja tiivisteet on keskitetty toisiinsa nähden.
- Tiivisteet eivät saa yltää putkistoon, jotta ne eivät häiritse virtausta.

3. Aseta sopivat ruuvit reikiin.
4. Rasvaa kierrepultit kevyesti.
5. Kiristä mutterit ristikkäisessä järjestyksessä seuraavan kuvan mukaisesti. Ensimmäisessä vaiheessa mutterit on kiristettävä n. 50 % ja toisessa vaiheessa n. 80 % enimmäiskiristysmomentista, ja vasta kolmannessa vaiheessa ne on kiristettävä enimmäiskiristysmomenttiin.

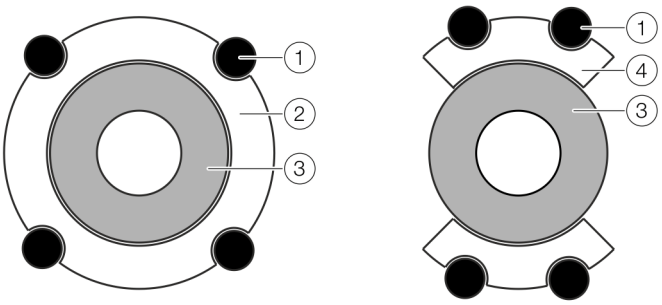
Ohje

Ruuvien kiristystiukkuudet riippuvat muun muassa lämpötilasta, paineesta sekä ruuvien ja tiivisteiden materiaalista. Vastaavat voimassa olevat säännöstöt on huomioitava.



Kuva 25: Laipparuuvien kiinnitysjärjestys

Välilaipparakenteen keskitys



① Pultti
② Keskitysrengas
③ Mittausputki (välilaippa)
④ Keskityspala

Kuva 26: Välilaipparakenteen keskitys keskitysrenkaalla tai -palalla

Välilaipparakenne (vain mallissa FSV400) keskitetään mittauslaitteen ulkohalkaisijan mukaan asianmukaisilla pulteilla. Keskityksessä voidaan käyttää nimellispainetasosta riippuen myös holkkeja, keskitysrengasta (enint. DN 80 (3 in)) tai keskityspalaa.

Muuntimen asennon säätäminen

Mittausmuuntimen kotelon kääntäminen

⚠ VAARA

Räjähdysvaara

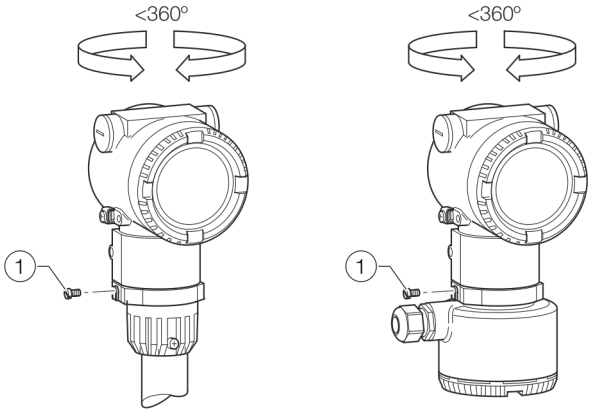
Kun mittausmuuntimen kotelon ruuvit on kierretty auki, räjähdyssuojausta ei ole.

- Kiristä mittausmuuntimen kotelon kaikki ruuvit ennen laitteen käyttöönottoa.

HUOMAUTUS

Rakenneosien vaurioituminen!

- Mittausmuuntimen koteloa siirrettäessä myös kaapelia on vedettävä, jotta se ei irtoa.
- Mittausmuuntimen koteloa saa kiertää enintään 360 astetta.



① Lukitusruuvi

Kuva 27: Mittausmuuntimen kotelon kiertäminen

1. Avaa mittausmuuntimen kotelon lukitusruuvi 4 mm:n kuusiokoloavaimella.
2. Kierrä mittausmuuntimen koteloa haluttuun suuntaan.
3. Kiristä lukitusruuvi.

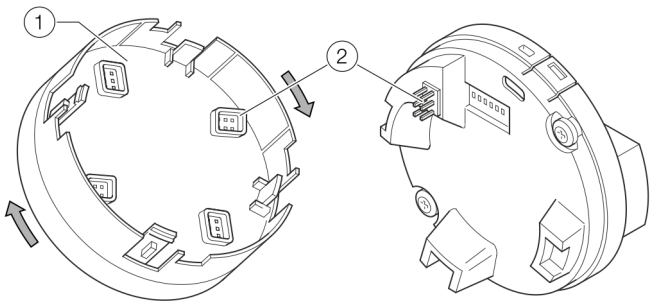
… 5 Asennus

… Muuntimen asennon säätäminen

LCD-näytön kääntäminen

⚠ VAROITUS

Henkilövahinkojen vaara! Jännitettä johtavia osia!
Kun kotelo on auki, kosketussuojaus ei ole käytössä ja EMC-suoja on puutteellinen.
- Katkaise virransyöttö ennen kotelon avaamista.



① LCD-näyttö ② Pistoliitäntä

Kuva 28: LCD-näytön kääntäminen

LCD-näyttöä voidaan kääntää 90° kerrallaan, mikä helpottaa sen lukemista ja käyttöä.
1. Kierrä kotelon kansi auki.
2. Käännä LCD-näyttö haluttuun asentoon.
3. Kierrä kotelon kansi käsin takaisin paikoilleen.

HUOMAUTUS

IP-suojaluokitus muuttuu!
Kotelon IP-suojaluokitus muuttuu, jos asento on virheellinen tai O-rengastiiviste vaurioituu.
- Varmista kotelon kantta sulkiessasi, että O-rengastiiviste on oikein paikoillaan.

Kotelon avaaminen ja sulkeminen

⚠ VAARA

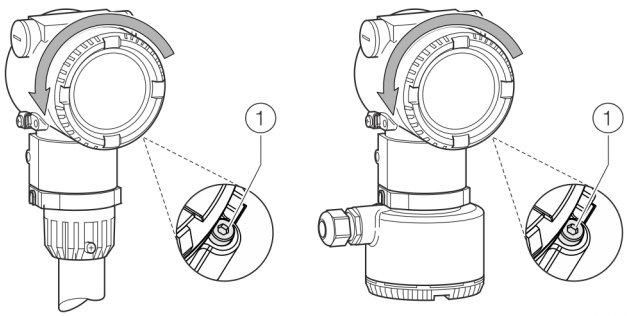
Räjähdysvaara, jos laitetta käytetään mittausmuuntajakotelon tai liitäntäkotelon ollessa auki!
Huomioi seuraavat seikat ennen muuntimen kotelon tai liitäntäkotelon avaamista:
- Työ edellyttää tulityölupaa.
- Ensin on varmistettava, että räjähdysvaaraa ei ole.
- Ennen kotelon avaamista virransyöttö on katkaistava. Odotusaika on t > 2 minuuttia, ja sitä on noudatettava.

⚠ VAROITUS

Jännitettä johtavien osien aiheuttama henkilövahinkojen vaara.
Sähköliitäntöjen epäasianmukainen käsittely aiheuttaa sähköiskujen vaaran.
- Katkaise virransyöttö ennen laitteen liittämistä.
- Sähköliitännöissä on noudatettava voimassaolevia standardeja ja määräyksiä.

HUOMAUTUS

IP-suojaluokituksen vaarantuminen
- O-rengastiiviste on tarkistettava vaurioiden varalta ja vaihdettava tarvittaessa ennen kotelon sulkemista.
- Varmista kotelon kantta sulkiessasi, että O-rengastiiviste on oikein paikoillaan.



Kuva 29: Kannen varmistus (esimerkki)

Löysää kotelon avaamista varten kannen varmistus kiertämällä kuusiokoloruuvia ①.
Kun olet sulkenut kotelon, varmista kotelon kannen kiinnitys kiertämällä kuusiokoloruuvia ①.

Ohje
Kotelon kannen avaaminen vaatii muutaman viikon kuluttua huomattavaa voimankäyttöä.
Tähän eivät vaikuta kierteeseen liittyvät tekniset asiat, vaan sen aiheuttaa tiivistystapa.

Ohje
Jos LCD-näytön käyttö tapahtuu kapasitiivisilla painikkeilla TTG:n (Through-The-Glass) kautta, on laite kytkettävä hetkeksi jännitteettömäksi mittausmuuntajan kotelon kannen sulkemisen jälkeen. Tällä tavoin painikkeiden herkkyys kalibroituu, ja painikkeiden optimaalinen toiminta varmistetaan.

6 Sähköliitännät

Turvaohjeita

⚠ VAROITUS

Jännitettä johtavien osien aiheuttama henkilövahinkojen vaara.
Sähköliitäntöjen epäasianmukainen käsittely aiheuttaa sähköiskujen vaaran.
- Katkaise virransyöttö ennen laitteen liittämistä.
- Sähköliitännöissä on noudatettava voimassaolevia standardeja ja määräyksiä.

Ohje
Käytettäessä laitetta räjähdysvaarallisilla alueilla on lisäksi otettava huomioon kohdassa **Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla** sivulla 6 mainitut liitäntätiedot!

Sähköliitännän saa tehdä ainoastaan valtuutettu ammattihenkilöstä kytkentäkaavioiden mukaisesti.
Ohjeen sähköliitäntää koskevia tietoja on noudatettava, koska muuten IP-suojausluokka voi muuttua.
Mittausjärjestelmä on maadoitettava vaatimusten mukaisesti.

… 6 Sähköliitännät

Signaalijohto

Eriytetyllä rakenteella varustetuissa laitteissa mittausmuuntaja yhdistetään mittausanturiin signaalikaapelin avulla.

Käytettävän signaalikaapelin on oltava vähintään seuraavien teknisten tietojen mukainen.

Kaapelin tekniset tiedot	
Impedanssi	70–120 Ω
Läpilyöntilujuus	500 V
Ulkohalkaisija	6–12 mm (0,24–0,47 in)
Kaapelin rakenne	3×2×0,75 mm^2, kierretty parikaapeli
Johdon läpimitta	0,75 mm^2
Suojaus	Kuparipunos, peitto n. 85 %
Lämpötila-alue	Käyttökohteen mukaan. Noudata kohdassa **Liitäntäkaapelin lämpötilankestävyys** sivulla 8 annettuja tietoja käytettäessä laitetta räjähdysvaarallisilla alueilla!
Signaalikaapelin enimmäispituus	30 m (98 ft)

Kaapelisuositus

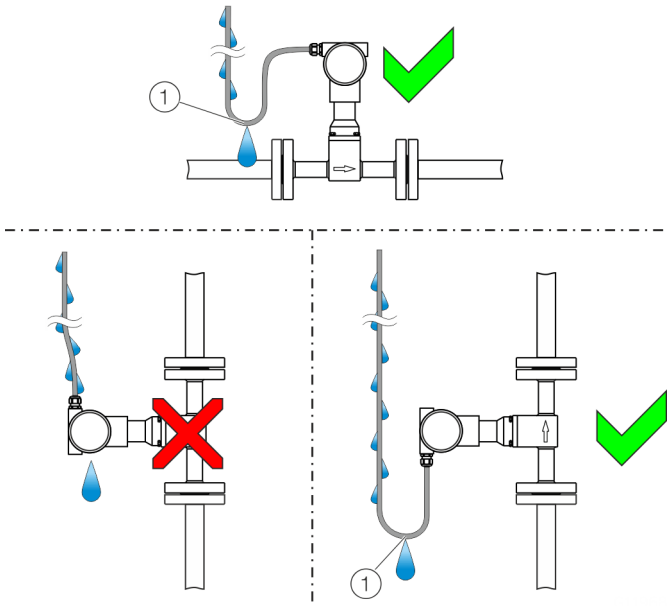
Vakiokäytöissä suositellaan ABB-signaalikaapelin käyttöä.

ABB:n signaalikaapeli täyttää edellä annetut kaapelivaatimukset, ja sitä voi käyttää rajoituksetta, kun ympäristön lämpötila $T_{amb.}$ on enintään 80 °C.

ABB-signaalikaapeli	**Tilausnumero**
5 m (16 ft), vakiotoimitus	3KXF065068U0200
10 m (33 ft)	3KXF065068U0300
20 m (65 ft)	3KXF065068U0400
30 m (98 ft)	3KXF065068U0500

Liitäntäkaapelien asennus

Asennettaessa mittausanturiin liitäntäkaapelia se on varustettava tippasilmukalla (vesisäkki).
Jos mittausanturi asennetaan pystysuoraan, kohdista kaapeliläpiviennit alas.
Käännä mittausmuuntajan koteloa tarvittaessa vastaavasti.



① Tippasilmukka

Kuva 30: Liitäntäkaapelien asennus

Kaapeliläpiviennit

Virransyöttö liitetään kaapeliläpivientien kautta, joissa on ½ in-NPT- tai M20 × 1,5 -kierteet.

Laitteet, joissa on M20 × 1,5 -kierteet
Laitteisiin, joissa on M20 × 1,5 -kierteet, on asennettu tehtaalla kaapeliläpiviennit ja sulkutulpat.

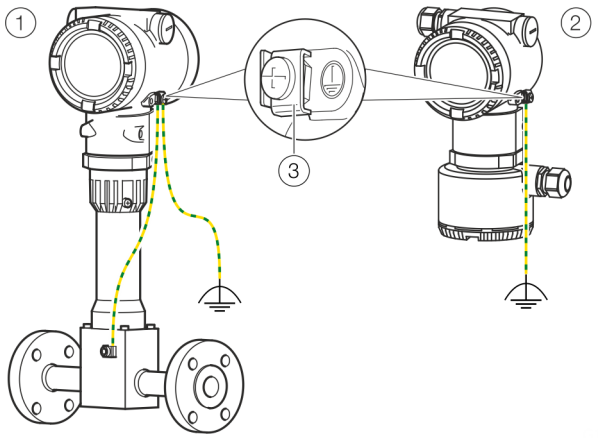
Laitteet, joissa on ½ tuuman NPT-kierteet
Kuljetuksen aikana käytettävät sulkutulpat eivät täytä IP-suojaluokitusta 4X / IP 67, eikä niitä ole hyväksytty käyttöön räjähdysvaarallisilla alueilla.
Kuljetuksen aikana käytettävät sulkutulpat on vaihdettava laitteen asennuksen yhteydessä soveltuviin kaapeliläpivienteihin tai sulkutulppiin.
Kaapeliläpivientien ja sulkutulppien valinnassa on huomioitava tarvittavat IP-suojaluokitus- ja räjähdyssuojausvaatimukset.
Jotta IP-suojaluokituksen 4X / IP 67 vaatimukset täyttyvät, kaapeliläpivientien ja sulkutulppien kiinnityksessä on käytettävä asianmukaisia tiivisteitä.

Maadoitus

HUOMAUTUS

Mittaustarkkuuden muuttuminen
Mittaustarkkuuden muuttuminen ulkoisten sähköisten häiriövaikutusten vuoksi (sähkömagneettiset häiriöt)

- Maadoita laite kuvassa esitetyllä tavalla mittaustarkkuuden muuttumisen välttämiseksi ulkoisten sähköisten häiriövaikutusten vuoksi (sähkömagneettiset häiriöt).



1. Kompakti rakenne ja mittausanturi, jossa eriytetty rakenne
2. Mittausmuuntaja, jossa on eriytetty rakenne
3. Maadoitusliitin

Kuva 31: Maadoitusliittimet

Sekä kotelossa että liitäntäosassa on liitäntä muuntimen maadoitusta (PE) tai suojajohtimen kytkemistä varten. Liitännät on yhdistetty galvaanisesti toisiinsa.

Potentiaalierojen välttämiseksi suositellaan käyttämään kuvan **Kuva 31** mukaista kolmen pisteen maadoitusta.

Liitäntöjä voidaan käyttää myös, jos valittu virransyöttötapa tai syttymissuojaluokitus edellyttävät paikallisten säädösten mukaan maadoitusta tai suojajohtimen kytkentää.

1. Avaa mittausmuuntimen kotelon tai VortexMasterin/SwirlMasterin kotelon maadoitusliitin.
2. Johda maadoitusjohdon haarukkakaapelikenkä avatun liittimen molempien metallilankojen väliin.
3. Kiristä ruuviliitin.

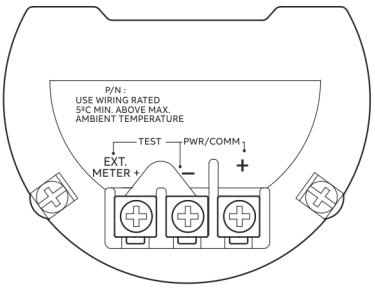
… 6 Sähköliitännät

HART®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Ohje

HART®-protokolla on suojaamaton protokolla (tietoturvan ja kyberturvallisuuden kannalta), joten aiottu käyttö on arvioitava ennen käyttöönottoa, jotta voidaan varmistusta siitä, että kyseinen protokolla soveltuu käyttötarkoitukseen.

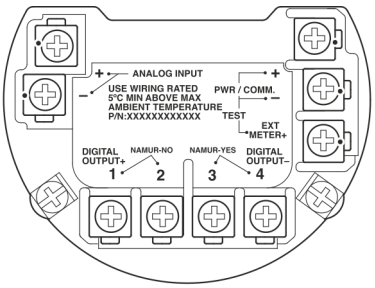
Virta- / HART-lähtö



Kuva 32: Liittimet FSx430 (ilman binäärilähtöä)

Liitin	Tehtävä / huomautus
PWR/COMM +	Energiansyöttö, virta-/HART-lähtö
PWR/COMM –	
EXT. METER	Ei käytössä

Virta-/HART-lähtö, digitaalilähtö ja analoginen tulo



Kuva 33: Liittimet FSx450 tai FSx430 binäärilähdön kanssa

Liitin	Tehtävä / huomautus
PWR/COMM +	Energiansyöttö, virta-/HART-lähtö
PWR/COMM –	
EXT. METER +	Virtalähtö 4–20 mA ulkoiselle näytölle
DIGITAL OUTPUT 1+	Digitaalilähtö, plusnapa
DIGITAL OUTPUT 2	Silta liittimeen 1+, NAMUR-lähtö poistettu käytöstä
DIGITAL OUTPUT 3	Silta liittimeen 4-, NAMUR-lähtö käytössä
DIGITAL OUTPUT 4–	Digitaalilähtö, miinusnapa
ANALOG INPUT +	Analoginen tulo 4–20 mA ulkoiselle muuntimelle,
ANALOG INPUT –	esim. lämpötila, paine, jne.

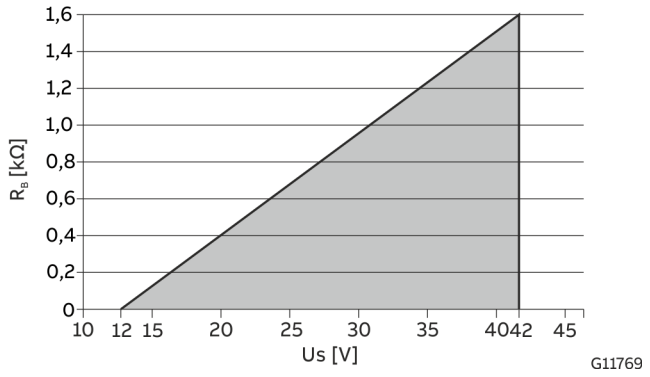
Energiansyöttö

HART®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet	
Liittimet	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Syöttöjännite	12–42 V DC
Jäännösaaltoisuus	Enintään 5 % tai U_{SS} = ±1,5 V
Ottoteho	< 1 W

U_{SS} Jännitteen huipusta huippuun -arvo

Virta- / HART-lähtö

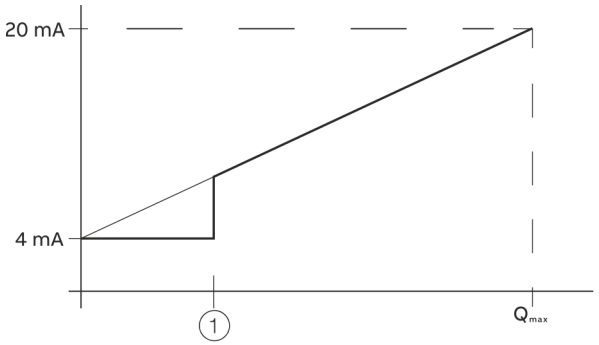
Ainoastaan HART-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa.



Kuva 34: Virtalähdön kuormituskaavio; vastus syöttöjännitteen mukaan

HART®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet	
Liittimet	PWR/COMM + / PWR/COMM –
Minimitulovastus R_B	250 Ω
Vastus R_B lasketaan käytettävän syöttöjännitteen U_S ja signaalivirran I_B mukaan seuraavalla tavalla:	
$R_B = U_S / I_B$	
R_B tulovastus	
U_S syöttöjännite	
I_B Signalstrom	

Ryömintämäärän häivytys



(1) Ryömintämäärä

Kuva 35: Virtalähtökaavio

Virtalähtö käyttäytyy kaaviossa näkyvällä tavalla. Ryömintämäärän ylittävä virtakäyrä kulkee suorana linjana virtausmäärän mukaan.

- Virtausmäärä = 0, virtalähtö = 4 mA
- Virtausmäärä = Q_{max}, virtalähtö = 20 mA

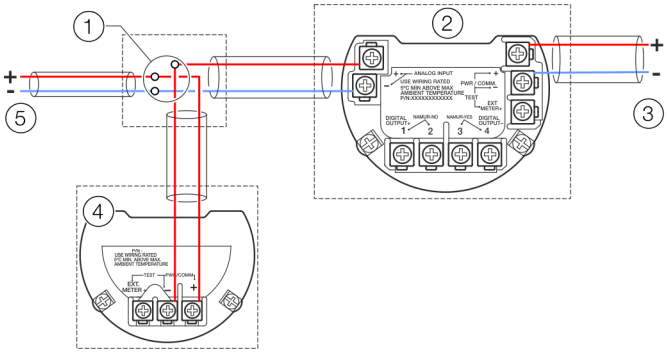
Ryömintämäärän häivytyksen ollessa aktivoituna ryömintämäärän alittava virtaus asetetaan arvoon 0 ja virtalähtö arvoon 4 mA.

… 6 Sähköliitännät

… HART®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Analoginen tulo 4–20 mA

Ainoastaan HART®-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa.



① Liitäntäkohdat erillisessä kaapelin haaroitusrasiassa
② VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
③ Energiansyöttö VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
④ Ulkoinen mittausmuunnin
⑤ Ulkoisen mittausmuuntimen energiansyöttö

Kuva 36: Mittausmuuntimien liitäntä analogiseen tuloon (esimerkki)

Analoginen tulo 4–20 mA	
Liittimet	ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT–
Käyttöjännite	16–30 V DC
Tulovirta	3,8–20,5 mA
Sijaisvastus	90 Ω

Analogiseen tuloon voidaan liittää ulkoinen mittausmuuntaja, jonka virtalähtö on 4–20 mA:

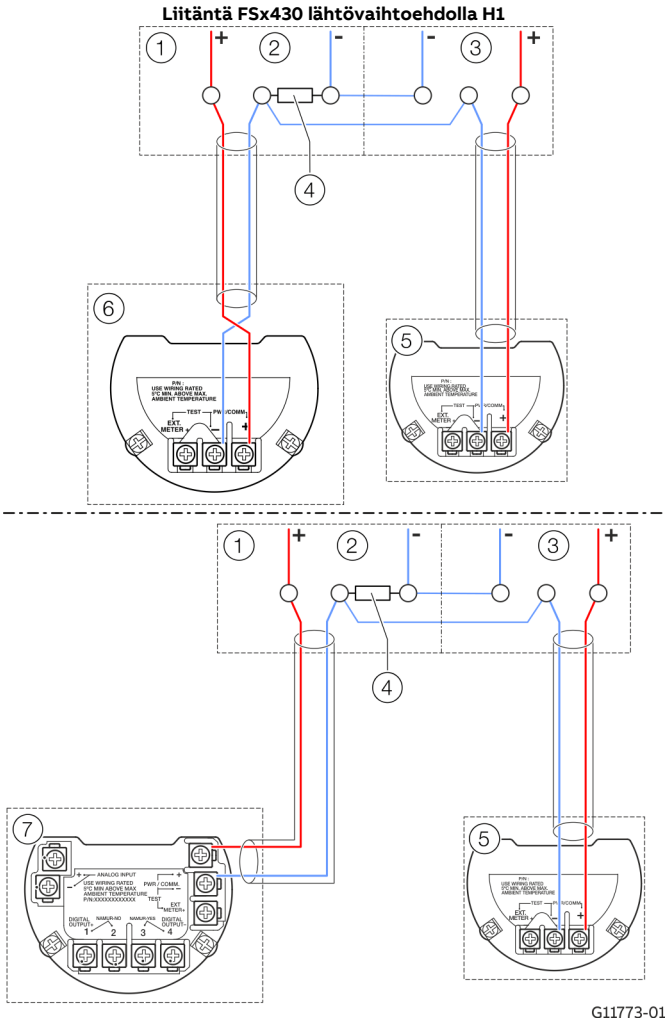
- paineen mittausmuunnin, esim. ABB:n malli 261 / 266
- lämpötilan mittausmuunnin
- kaasuanalysaattori biokaasun nettometaanipitoisuutta varten
- densitometri tai massamittari tiheyssignaalia varten

Analoginen tulo voidaan ohjelmoida seuraavia tarkoituksia varten:

- kaasujen ja höyryjen virtausmittauksessa käytettävän paineen kompensoinnin painemittaus
- paluuvirtauksen lämpötilan mittaus energian mittauksessa
- biokaasun nettometaanipitoisuuden mittaus
- tiheysmittaus massavirtauksen laskennassa.

HART®-tiedonsiirto ulkoisella mittausmuuntimella

Ainoastaan HART®-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa.



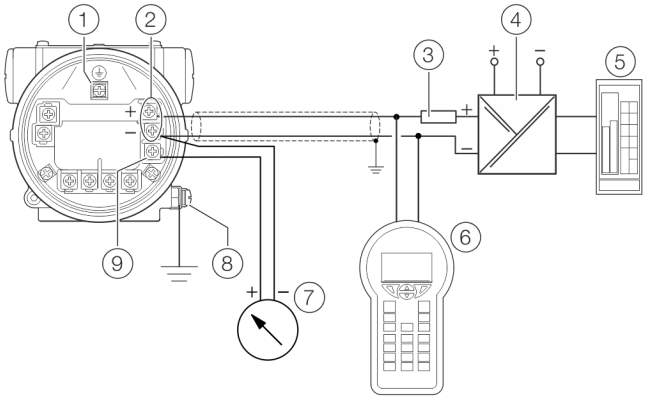
① Kytkentäkaappi
② Energiansyöttö
③ Ulkoisen mittausmuuntimen energiansyöttö
④ Tulovastus
⑤ Ulkoinen paineen mittausmuunnin
⑥ FSx430 lähtövaihtoehdolla H1
⑦ FSx450 tai FSx430 lähtövaihtoehdolla H5

Kuva 37: Mittausmuuntimien liitäntä HART-tiedonsiirtoon (esimerkki)

Sähkö- / HART-lähdön (4–20 mA) päälle voidaan asentaa HART-tiedonsiirrolla varustettu ulkoinen mittausmuunnin. Ulkoista mittausmuunninta on tällöin käytettävä HART-pursketilassa, esim. esim. ABB:n paineen mittausmuunnin malli 266 tai malli 261 tilausvaihtoehdolla ”P6 – HART-pursketila”.
Mallin VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 mittausmuunnin tukee HART-tiedonsiirtoa HART7-protokollaan asti.

Ohje
VortexMaster / SwirlMaster ei pysty kommunikoimaan ohjausjärjestelmän tai konfigurointityökalun kanssa HART-järjestelmän välityksellä samanaikaisesti, kun mittausmuunnin kommunikoi pursketilassa, koska purskesignaalit ovat etusijalla suhteessa jaksottaiseen HART-tiedonsiirtoon.

Anschlussbeispiel HART®-tiedonsiirron liitäntäesimerkki



1	Sisäinen maadoitusliitin	5	SPS / PLS
2	Energiansyöttö, virta-/HART-lähtö	6	HART-käsikapula
3	Tulovastus	7	Ulkoinen näyttö
4	Energiansyöttö / syöttöerotin	8	Ulkoinen maadoitusliitin
		9	Ulkoisen näytön liitäntänapa

Kuva 38: HART-tiedonsiirto (esimerkki)

Signaali-/syöttöjänniteliitäntään on käytettävä vuorotettuja kaapeleita, joiden halkaisija on 18–22 AWG / 0,8–0,35 mm^2 ja enimmäispituus 1 500 m (4 921 ft). Jos kaapelit ovat pidempiä, niiden halkaisijan on oltava suurempi.
Suojattujen kaapelien johtoeristys saa olla vain kaapelin toisella puolella (ei molemmilla).
Muuntimen maadoitukseen voidaan käyttää myös asianmukaisesti merkittyjä sisempiä liittimiä.
Lähtösignaali (4–20 mA) ja energiansyöttö johdetaan samaan johdinpariin.
Mittausmuuntimen syöttöjännite on välillä 12–42 V DC. Laitteissa, joiden syttymissuojaluokitus on "Ex ia, luonnostaan vaaraton" (FM-, CSA- ja SAA-hyväksyntä), syöttöjännite ei saa olla yli 30 V DC. Joissain maissa suurin sallittu syöttöjännite on vielä alhaisempi. Suurin sallittu syöttöjännite on ilmoitettu mittausmuuntimen tyyppikilvessä.

Ohje
Konfiguroinnin muutokset tallennetaan anturimuistiin (Sensor-Memory) vasta, kun HART-tiedonsiirtoa ei tapahdu. Muutosten tallentamiseksi turvallisesti on varmistettava, että HART-tiedonsiirto on loppunut ennen kuin laite erotetaan verkosta.

… 6 Sähköliitännät

… HART®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Mahdollinen johdon pituus riippuu kokonaiskapasiteetista ja kokonaisvastuksesta, ja se voidaan laskea seuraavan kaavan avulla:

$$L = \frac{65 \times 10^6}{R \times C} - \frac{Ci + 10\,000}{C}$$

L johdon pituus metreissä

R kokonaisvastus, Ω

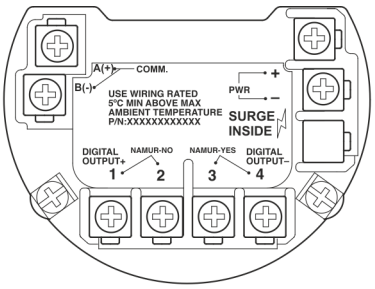
C johtokapasiteetti

C_i suurin sisäinen kapasiteetti virtapiirin pF HART-kenttälaitteissa

Vältä kaapeliliitosten tekemistä muiden virtajohtojen (induktiivisella kuormituksella jne.) sekä suurten sähkölaitteistojen läheisyyteen.
HART-käsikapula voidaan liittää mihin tahansa virtapiirin liitäntäpisteeseen, jos virtapiirin vastus on vähintään 250 Ω. Jos vastus on alle 250 Ω, järjestelmään tarvitaan lisävastus, jotta yhteys voidaan muodostaa. Käsikapula liitetään vastuksen ja lähettimen väliin, ei vastuksen ja energiansyötön väliin!

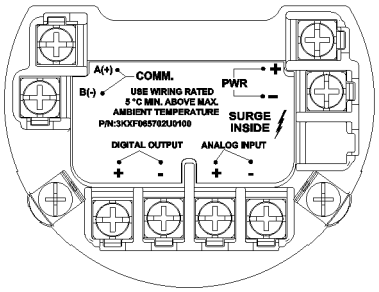
Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Ohje
Modbus®-protokolla on suojaamaton protokolla (tietoturvan ja kyberturvallisuuden kannalta), joten aiottu käyttö on arvioitava ennen käyttöönottoa, jotta voidaan varmistua siitä, että kyseinen protokolla soveltuu käyttötarkoitukseen.



Kuva 39: Liittimet FSx430

Liitin	Tehtävä / huomautus
PWR +	Energiansyöttö
PWR –	
A (+)	Modbus-liitäntä RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT 1+	Digitaalilähtö, plusnapa
DIGITAL OUTPUT 2	Silta liittimeen 1+, NAMUR-lähtö poistettu käytöstä
DIGITAL OUTPUT 3	Silta liittimeen 4-, NAMUR-lähtö käytössä
DIGITAL OUTPUT 4–	Digitaalilähtö, miinusnapa



Kuva 40: Liittimet FSx450

Liitin	Tehtävä / huomautus
PWR +	Energiansyöttö
PWR –	
A (+)	Modbus-liitäntä RS485
B (–)	
DIGITAL OUTPUT +	Digitaalilähtö, plusnapa
DIGITAL OUTPUT –	Digitaalilähtö, miinusnapa
ANALOG INPUT +	Analogitulo, plusnapa
ANALOG INPUT -	Analogitulo, miinusnapa

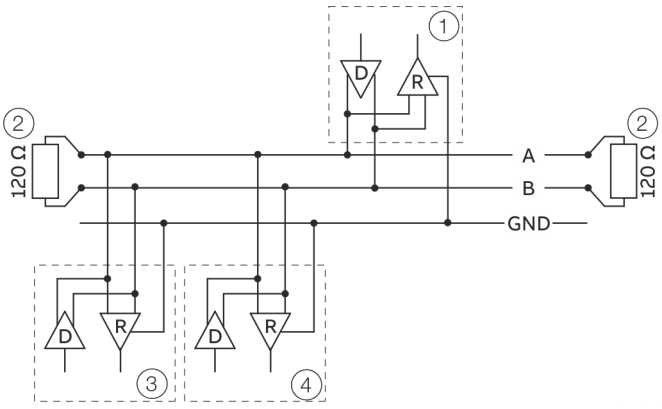
Energiansyöttö

Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet	
Liittimet	PWR + / PWR –
Syöttöjännite	9–30 V DC
Jäännösaaltoisuus	Enintään 5 % tai U_{SS} = ±1,5 V
Ottoteho	< 1 W

U_{SS} Jännitteen huipusta huippuun -arvo

Modbus-tiedonsiirto

Eri valmistajien laitteet voivat Modbus-protokollaa käyttämällä siirtää tietoja samaa tiedonsiirtoväylää pitkin ilman erillisiä liitäntälaitteita.
Yhteen Modbus-linjaan voidaan liittää enintään 32 laitetta.
Modbus-verkkoa voidaan laajentaa toistimien avulla.



1 Modbus-Master-yksikkö
2 Liitäntävastus
3 Modbus-Slave-yksikkö 1
4 Modbus-Slave-yksikkö n … 32

Kuva 41: Modbus-verkko (esimerkki)

Modbus-liitäntä	
Konfigurointi	Modbus-liitännän kautta, lisäksi Asset Vision Basic (DAT200) ja vastaava Device Type Manager (DTM)
Tiedonsiirto	Modbus RTU – RS485 Serial Connection
Baud-nopeus	1200, 2400, 4800, 9600 bit/s Tehdasasetus: 9600 bit/s
Pariteetti	ei pariteettia, suora, epäsuora Tehdasasetus: ei mitään
Tyypillinen vasteaika	< 100 millisekuntia
Response Delay Time	0–200 millisekuntia Tehdasasetus: 50 millisekuntia
Laiteosoite	1 … 247 Tehdasasetus: 247
Register address offset	One base, Zero base Tehdasasetus: One base

… 6 Sähköliitännät

… Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Kaapelin tekniset tiedot
Suurin sallittu pituus määräytyy Baud-nopeuden, kaapelin (halkaisija, kapasiteetti, aaltoimpedanssi), laiteketjun kuormien määrän ja verkkokonfiguraation (2-tai 4-johtiminen) perusteella.

- Baud-nopeuden ollessa 9600 ja säiepään ollessa vähintään 0,14 mm^2 (AWG 26) suurin sallittu pituus on 1 000 m (3 280 ft).
- Käytettäessä nelijohtimista kaapelia kaksijohtimisena on enimmäispituus puolitettava.
- Pistojohtojen on oltava lyhyitä (enintään 20 m [66 ft]).
- Käytettäessä jakajaa, jossa on n liitäntää, yksittäisen haaran pituus saa olla enintään 40 m (131 ft) jaettuna arvolla n.

Kaapelin enimmäispituuteen vaikuttaa käytettävän kaapelin tyyppi. Voimassa ovat seuraavat ohjearvot:

- Enintään 6 m (20 ft):
  vakiosuojattu kaapeli tai kierretty parikaapeli.
- Enintään 300 m (984 ft):
  kaksinkertainen kierretty parikaapeli, jossa kokonaisvaippasuojaus ja integroitu maadoituskaapeli.
- Enintään 1 200 m (3 937 ft):
  kaksinkertainen kierretty parikaapeli, jossa yksittäisvaippasuojaukset ja integroidut maadoitukset.
  Esimerkki: Belden 9729 tai vastaava kaapeli.

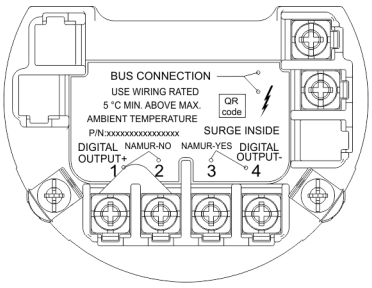
Luokan 5 kaapeleita voidaan käyttää RS485-Modbus-liitäntään, jolloin enimmäispituus on 600 m (1 968 ft). Symmetrisille pareille RS485-järjestelmissä suositellaan yli 100 Ω:n aaltoimpedanssia, erityisesti jos Baud-nopeus on 19200 tai enemmän.

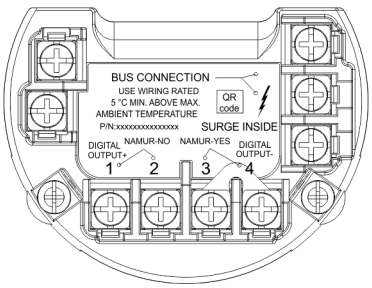
Laitteet, joissa on PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION-Fieldbus® -tiedonsiirto

Ohje

PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus® -protokolla on suojaamaton protokolla (tietoturvan ja kyberturvallisuuden kannalta), joten aiottu käyttö on arvioitava ennen käyttöönottoa, jotta voidaan varmistua siitä, että kyseinen protokolla soveltuu käyttötarkoitukseen.

Vakiomalli





Malli laajennetulla EMC-suojalla NE21:n mukaan (tilauskoodi ”laitteen lisävarusteet – G4”)

Kuva 42: Liittimet

Liitin	Tehtävä / huomautus
BUS CONNECTION	Energiansyöttö- ja PROFIBUS PA®- /
BUS CONNECTION	FOUNDATION Fieldbus® -liitäntä
DIGITAL OUTPUT 1+*	Digitaalilähtö, plusnapa
DIGITAL OUTPUT 2*	Silta liittimeen 1+, NAMUR-lähtö poistettu käytöstä
DIGITAL OUTPUT 3*	Silta liittimeen 4-, NAMUR-lähtö käytössä
DIGITAL OUTPUT 4–*	Digitaalilähtö, miinusnapa

* Ei aktiivinen FOUNDATION Fieldbus® -tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa.

Kaapelin tekniset tiedot

Laitteiden välille tehtävään liitäntään käytettävän kenttäväyläkaapelin on täytettävä seuraavat vaatimukset.

Silmukkavastus R

15–150 Ω/km

Induktanssi L

0,4–1 µH/km

Kapasitanssi C

80–200 nF/km

Kaapelin pituus

Pistojohto: enintään 30 m
Pääjohto: enintään 1 km

Väyläpääte

Passiivinen väylän pääjohdon molemmissa päissä (RC-piiri R = 90–100 Ω, C = 0–2,2 µF)

Energiansyöttö

Laitteet, joissa on PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION Fieldbus®-tiedonsiirto.	
Liittimet	BUS CONNECTION
Syöttöjännite	9–32 V DC
Virrankulutus	~ 10–20 mA

… 6 Sähköliitännät

Liitäntä eriytetyllä rakennemuodolla

HUOMAUTUS

Vaikutus laitteen toimintaan

Vaikutus laitteen toimintaan mittausanturin ja mittausmuuntajaan vääränlaisen kohdistuksen johdosta. Oikeanlaista kohdistusta koskevat tiedot voidaan selvittää tyyppikilvessä olevan sarjanumeron perusteella.

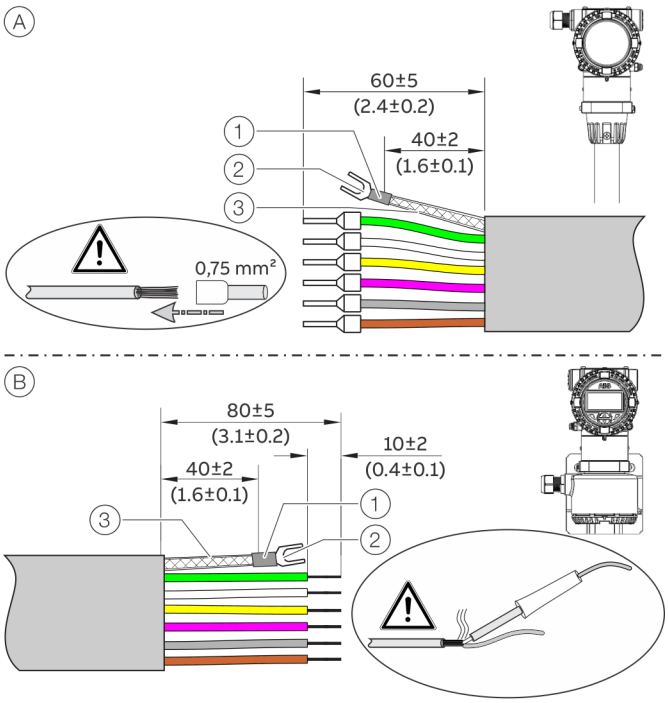
- Varmista, että mittausanturi ja mittausmuunnin kohdistetaan oikein.

Anturi ja muunnin liitetään toisiinsa signaalikaapelilla. Kaapeli on kiinteästi kiinni mittausmuuntimessa, mutta se voidaan tarvittaessa irrottaa muuntimesta.
Huomioi signaalikaapelin asennuksessa seuraavat asiat:

- Signaalikaapeli asennetaan siten, että väli anturin ja muuntimen välillä jää mahdollisimman lyhyeksi. Signaalikaapelia on tarvittaessa lyhennettävä vastaavasti.
- Signaalikaapelin suurin sallittu pituus on 30 m (99 ft).
- Signaalikaapeli ei saa kulkea sellaisten suurten sähkökäyttöisten koneiden tai kytkentöjen läheltä, jotka voivat aiheuttaa hajakenttiä, kytkentäimpulsseja ja magneettista induktiota. Mikäli tämä ei ole mahdollista, asenna signaalikaapeli metalliputkeen ja liitä se käyttöpaikan maadoituspotentiaaliin.
- Tee kaikki puristusliitännät huolellisesti.
- Asenna liitäntäkotelon johtimet niin, että värinä ei pääse vaikuttamaan niihin.

Signaalikaapelin viimeistely

Signaalikaapelista on saatavilla neljä vakiopituutta: 5 m (16,4 ft), 10 m (32,8 ft), 20 m (65,6 ft) ja 30 m (98,4 ft).
Kaapelin päät on valmisteltu asennusta varten.



A Mittausanturi
B Mittausmuuntaja
1 Kuristeletku Ø 4 mm, 10 mm pitkä
2 Haarukkakaapelikenkä
3 Kuristeletku Ø 2,3 mm, 40 mm pitkä (suojaus)

Kuva 43: Signaalikaapeli, mitat millimetreissä (tuumissa)

Signaalikaapelin voi myös lyhentää halutun mittaiseksi. Kaapelin päät on tällöin viimeisteltävä kuvassa Kuva 43 näkyvällä tavalla.

- Kierrä ja lyhennä suojaus ja eristä se kuristeletkulla (3). Purista siihen sopiva haarukkakaapelikenkä (2), ja eristä puristuskohta kuristeletkulla (1).
- Asenna mittausanturin puolella oleviin johtimiin johdinholkit (0,75 mm^2).
- Kierrä ja juota mittausmuuntimen puolella olevat johtimet.

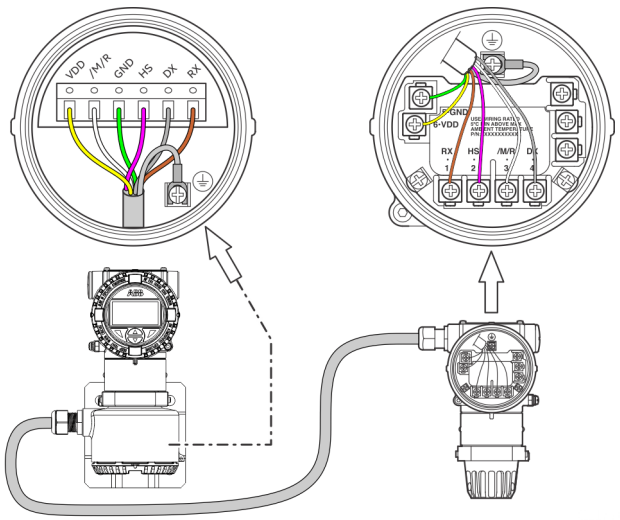
Signaalikaapelin liitäntä

⚠ VAARA

Räjähdysvaara, jos laitetta käytetään muuntimen kotelon tai liitäntätilojen ollessa auki!

Huomioi seuraavat seikat ennen muuntimen kotelon tai liitäntätilan avaamista:

- Työ edellyttää tulityölupaa.
- Ensin on varmistettava, että räjähdysvaaraa ei ole.
- Ennen kotelon avaamista virransyöttö on katkaistava. Odotusaika on t > 2 minuuttia, ja sitä on noudatettava.



Kuva 44: Liitäntäkaavio

Liitin	Väri / toiminto
VDD	keltainen
/M/R	valkoinen
GND	vihreä
HS	vaaleanpunainen
DX	harmaa
RX	ruskea
⏚	Maadoitusliitin (toimintamaa / suojaus)

Ohje

Signaalikaapelin suojaus toimii samalla myös toimintamaana ja se on liitettävä molemmin puolin sekä mittausanturiin että mittausmuuntimeen.

1. Käytä mittausanturin ja mittausmuuntimen väliseen sähköliitäntään mittausmuuntimeen kiinnitettyä signaalikaapelia.
2. Irrota mittausmuuntimen ja mittausanturin liitäntätilojen kannet.
3. Viimeistele signaalikaapeli annetun ohjeen mukaisesti (katso Kuva 43).
4. Työnnä kaapeli kaapelikierreliitännän kautta liitäntätilaan.
5. Kiristä kaapelin ruuviliitos.
6. Kytke johtimet oikeisiin liittimiin (katso Kuva 44).
7. Liitä signaalikaapelin suojaus haarukkakaapelikengän kanssa maadoitusliittimeen.
8. Kierrä mittausmuuntimen ja mittausanturin liitäntätilojen kannet paikoilleen ja kiristä ne käsin tiukkaan. Varmista, että kannen tiiviste on kunnolla paikallaan.

7 Käyttöönotto

Turvaohjeita

⚠ VAARA

Räjähdysvaara, jos laitetta käytetään mittausmuuntajakotelon tai liitäntäkotelon ollessa auki!
Huomioi seuraavat seikat ennen muuntimen kotelon tai liitäntäkotelon avaamista:

- Työ edellyttää tulityölupaa.
- Ensin on varmistettava, että räjähdysvaaraa ei ole.
- Ennen kotelon avaamista virransyöttö on katkaistava. Odotusaika on t > 2 minuuttia, ja sitä on noudatettava.

HUOMIO

Kuumien mitattavien aineiden aiheuttama palovammojen vaara
Laitteen pintalämpötila voi mitattavan aineen lämpötilasta riippuen olla yli 70 °C (158 °F)!

- Ennen laitteella tehtäviä töitä on varmistettava, että laite on jäähtynyt riittävästi.

Yleistä

Laitteen käyttöönotto riippuu tiedonsiirtotyypistä (HART®, Modbus® / PROFIBUS®, Foundation Fieldbus®).

Käyttöönotto on jaoteltu yleiseen osaan ja kenttäväyläkohtaisiin tietoihin.

Yleinen käyttöönotto

Yleiseen käyttöönottoon kuuluvat seuraavat luvut:

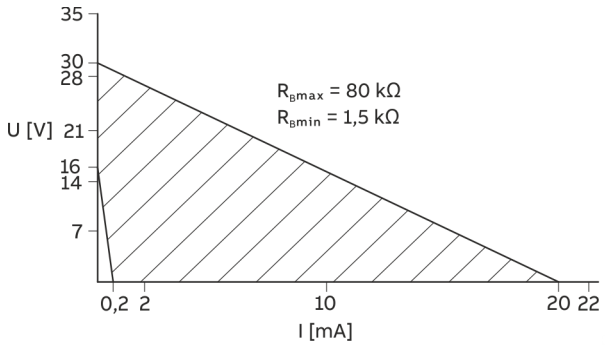
- **Tarkastukset ennen käyttöönottoa** sivulla 49
- **Virransyötön kytkeminen päälle** sivulla 49
- **Perusasetusten testaus ja konfigurointi** sivulla 49

HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustettujen laitteiden käyttöönotto, katso HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet sivulla 54.

PROFIBUS®- ja FOUNDATION Fieldbus® -tiedonsiirrolla varustettujen laitteiden käyttöönotto, katso Laitteet, joissa on PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION-Fieldbus® -tiedonsiirto sivulla 73.

Digitaalilähtö

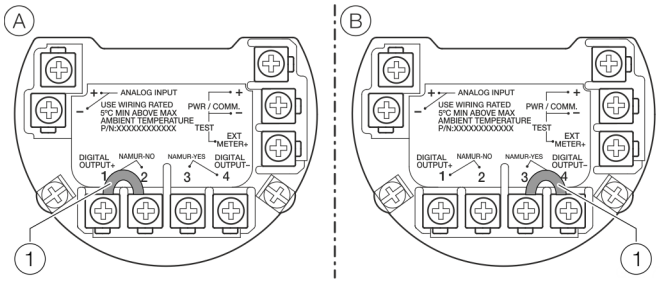
Ei käytössä FOUNDATION Fieldbus® -tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa.



Kuva 45: Ulkoisen syöttöjännitteen ja -virran alue

Digitaalilähtö	
Käyttöjännite	16–30 V DC
Lähtövirta	enintään 20 mA
Ulkoinen vastus R_B	1,5 kΩ ≤ R_B ≤ 80 kΩ
Lähtö ”suljettu”	0 V ≤ U_{low} ≤ 2 V
	2 mA ≤ I_{low} ≤ 20 mA
Lähtö ”auki”	16 V ≤ U_{high} ≤ 30 V
	0 mA ≤I_{high} ≤ 0,2 mA
Pulssilähtö	f_{max}: 10 kHz
	Pulssin leveys: 0,05–2000 ms
Taajuuslähtö	f_{max}: 10,5 kHz
Lähtötoiminnot (konfiguroitavissa)	Taajuuslähtö, pulssilähtö, binaarilähtö (tulo / lähtö, esim. hälytyssignaali)

Lisävarusteena toimitettava digitaalilähtö voidaan konfiguroida ohjelmistossa hälytys-, taajuus- tai pulssilähdöksi.
Digitaalilähtö voidaan konfiguroida sillan avulla optoerotin- tai NAMUR-lähdöksi.



(1) Silta

Kuva 46: Digitaalilähdön laitteistokonfiguraatio

Lähdön konfiguraatio	Silta
Optoerotinlähtö	1–2
NAMUR-lähtö	3–4

Lähtö on tehdasasetuksissa konfiguroitu optoerotinlähdöksi.

Ohje
Lähtöjen syttymissuojaluokitus ei muutu lähdön konfiguraatiosta huolimatta.
Digitaalilähtöön yhdistettyjen laitteiden täytyy noudattaa voimassaolevia Ex-määräyksiä!

Tarkastukset ennen käyttöönottoa

Ennen käyttöönottoa on tarkastettava seuraavat asiat:

- Energiansyöttö on kytketty pois päältä.
- Energiansyötön on vastattava tyyppikilvessä olevia tietoja.
- Oikea johdotus kohdassa **Sähköliitännät** sivulla 35 kuvatulla tavalla.
- Oikea maadoitus kohdassa **Maadoitus** sivulla 37 kuvatulla tavalla.
- Ympäristöolosuhteiden on vastattava teknisissä tiedoissa annettuja ohjeita.
- Mittausanturi on asennettava mahdollisimman värinättömään paikkaan.
- Koteloiden kannet ja kannen varmistin on suljettava ennen energiansyötön kytkemistä.
- Eriytetyllä rakenteella varustetuissa laitteissa on huomioitava mittausanturin ja mittausmuuntimen yhteensopivuus.

Virransyötön kytkeminen päälle

1. Kytke laitteeseen virta.
   Virransyötön päällekytkennän jälkeen SensorMemorylla olevia järjestelmätietoja verrataan sisäisesti mittausmuuntimeen tallennettuihin arvoihin.
   - Mikäli järjestelmätiedot eivät ole identtisiä, suoritetaan järjestelmätietojen automaattinen tasaus.

- Virtausmittari on nyt käyttövalmis.
- LCD-näytössä näkyy prosessinäyttö.

Tarkastukset virransyötön kytkennän jälkeen
Laitteen käyttöönoton jälkeen on tarkastettava seuraavat kohdat:

- Parametrit on määritetty käyttöolosuhteita vastaavasti.
- Järjestelmän nollapiste on vakaa.
  Jos näin ei ole, nollapiste on tasattava (katso **Käyttöolosuhteissa tapahtuva nollapistetasaus** sivulla 77).

Perusasetusten testaus ja konfigurointi

Jos asiakas haluaa, laitteen parametrit määritetään tehtaalla asiakkaan antamien tietojen mukaisesti. Jos näitä tietoja ei ole käytettävissä, laite toimitetaan tehdasasetuksien kanssa.

Parametri	Tehdasasetus
Active Mode	Liquid Volume
Output Value	Virtaus
DO Function	ei toimintoa
Q_{max}	Asetus arvon Q_{max}DN mukaan. Riippuu virtausmittarin nimelliskoosta.
Yksikkö Q	m^3/h
Analog In Value	ei toimintoa
HART In Value	ei toimintoa
Low Flow Cutoff	4 %
Iout at Alarm	Low Alarm Value
Low Alarm Value	3,55 mA
High Alarm Value	22 mA

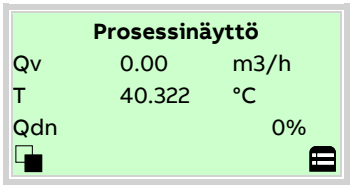
… 7 Käyttöönotto

Parametrien asetus valikkotoiminnolla Easy Setup

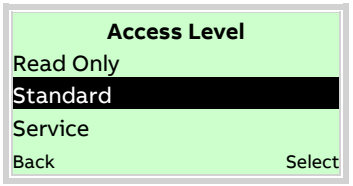
Tärkeimpien parametrien asetukset on koottu valikkoon Easy Setup. Laitteen konfigurointi onnistuu nopeimmin tämän valikon avulla. Seuraava parametri saadaan näkyviin painikkeella (Next).

Ohje
LCD-näytössä on kapasitiivisia painikkeita käyttöä varten. Ne mahdollistavat laitteen käytön suljetun kotelokannen kautta.

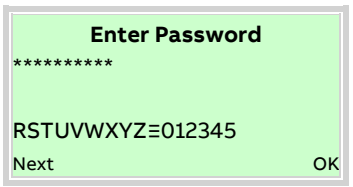
Valikon Easy Setup haku



1. Siirry konfigurointitasolle painikkeella .

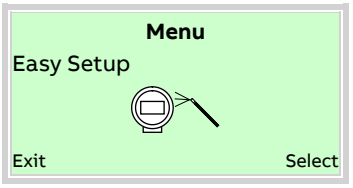


2. Valitse Standard painikkeella / .
3. Vahvista valinta painikkeella .



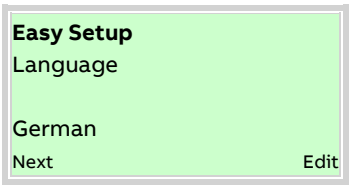
4. Vahvista salasana painikkeella . Salasanaa ei ole määritetty tehdasasetuksissa. Käyttöönottoa voi jatkaa ilman salasanan antamista.

Ohje
Salasanan asettaminen on suositeltavaa tietoturvasyistä.



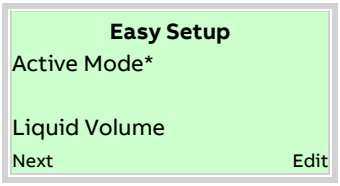
5. Valitse Easy Setup painikkeella / .
6. Vahvista valinta painikkeella .

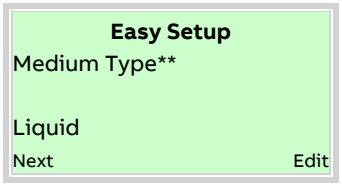
Valikkokielen valinta



1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Valitse haluamasi kieli painikkeella / .
3. Vahvista valinta painikkeella .

Käyttötavan* / mitattavan aineen valinta**
Lue lisää käyttötavasta* kohdasta **Käyttötavat** sivulla 59.



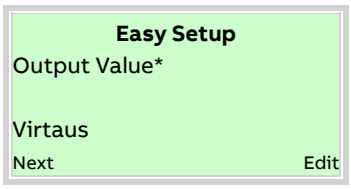


1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Valitse haluttu käyttötapa* / mitattava aine** painikkeella / .
3. Vahvista valinta painikkeella .

* Ainoastaan HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa.

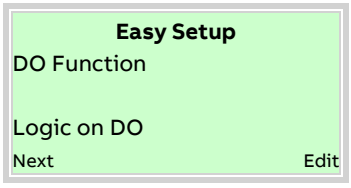
** Ainoastaan PROFIBUS®- tai FOUNDATION Fieldbus® -tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa.

Virtalähdön konfigurointi
Ainoastaan HART®-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa!



1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Valitse virtalähdön haluttu prosessiarvo painikkeella / .
3. Vahvista valinta painikkeella .

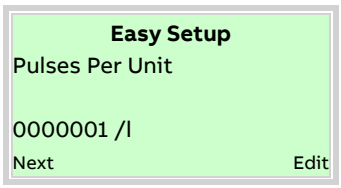
Digitaalilähdön konfigurointi

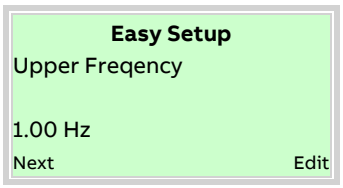


1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Valitse digitaalilähdön haluttu käyttötapa painikkeella / .

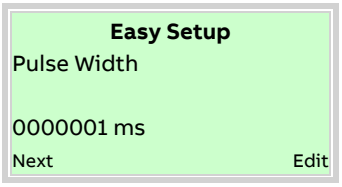
- Logic on DO: käyttö kytkentälähtönä.
- Pulse on DO: pulssitilassa impulssit annetaan yksikköä kohden.
- Freq on DO: taajuustilassa annetaan virtausverrannollinen taajuus.

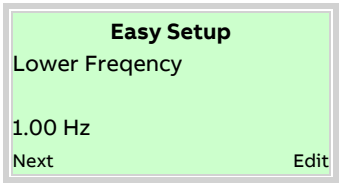
3. Vahvista valinta painikkeella .



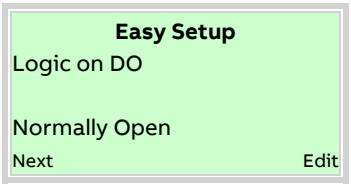


4. Valitse muokkaustila painikkeella .
5. Aseta painikkeella / / impulssit yksikköä kohden (Pulse on DO) ja ylätaajuus (Freq on DO).
6. Vahvista valinta painikkeella .



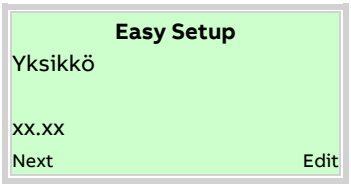


7. Valitse muokkaustila painikkeella .
8. Aseta painikkeella / / pulssin leveys (Pulse on DO) ja ylätaajuus (Freq on DO).
9. Vahvista valinta painikkeella .



10. Valitse muokkaustila painikkeella .
11. Valitse painikkeella / binaarilähdön kytkentäkäyttäytyminen.
12. Vahvista valinta painikkeella .

Yksiköiden valinta
Seuraavissa valikoissa valitaan seuraavien yksiköiden prosessiarvojen yksiköt: tilavuus, massa, normaalitilavuus, energia, tiheys, lämpötila, paine, tilavuuslaskuri, massalaskuri, normaalitilavuuden laskuri ja energialaskuri:

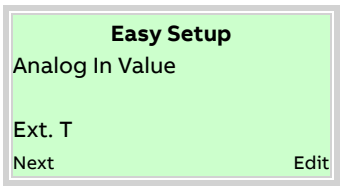


1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Valitse kunkin prosessiarvon haluttu yksikkö painikkeella / .
3. Vahvista valinta painikkeella .

… 7 Käyttöönotto

… Parametrien asetus valikkotoiminnolla Easy Setup

Analogisen / HART-tulon konfigurointi
Ainoastaan HART®-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa!

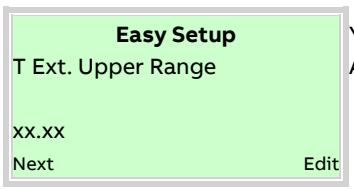


1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Valitse analogisen / HART-tulon haluttu toiminto painikkeella / .

HART In Value	Analog In Value	Toiminto
Ext. T	Ext. T	Ulkoinen lämpötilan mittausmuunnin paluuvirtauksessa energian mittauksessa
Pressure	Pressure	Ulkoinen paineen mittausmuunnin
Gas Content	Gas Content	Ulkoinen kaasuanalysaattori
Density	Density	Ulkoinen tiheyden mittausmuunnin
Int.T	Int.T	Ulkoinen lämpötilan mittausmuunnin tulovirtauksessa energian mittauksessa
–	Ext. Cutoff	Ulkoinen lähdön poiskytkentä

3. Vahvista valinta painikkeella .

Seuraavissa valikoissa asetetaan analogisen tulon ulkoisen mittausmuuntimen mittausaluerajat.



Ylin arvo = 20 mA
Alin arvo = 4 mA

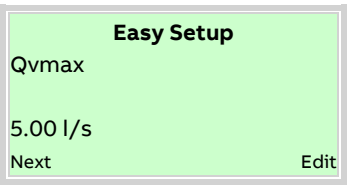
4. Valitse muokkaustila painikkeella .
5. Valitse kunkin prosessiarvon mittausaluerajat painikkeella / / .
6. Vahvista valinta painikkeella .

Käyttötavasta riippuvien parametrien konfigurointi
Ainoastaan HART®-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa!

Tässä valikon kohdassa näytetyt parametrit riippuvat valitusta käyttötavasta ja niitä ei käsitellä tässä seikkaperäisesti. Katso yksityiskohtaisemmat tiedot kohdista Parametrien kuvaus on Käyttöoppaassa ja **Käyttötavat** sivulla 59.

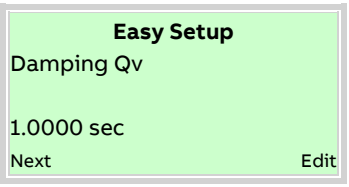
Virtalähdön loppuarvon valinta
Ainoastaan HART®-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa!

Virtaus- ja energiamäärän asetus, jossa virtalähdön tulee 20 mA (100 %). Annetun arvon on oltava vähintään 15 % arvosta Q.max DN.



1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Valitse virtalähdön haluttu loppuarvo painikkeella / / .
3. Vahvista valinta painikkeella .

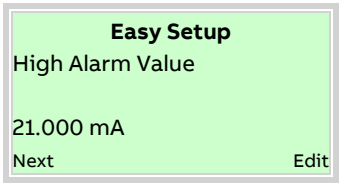
Vaimennuksen asetus
Kunkin prosessiarvon vaimennuksen asetus. [arvo koskee arvoa 1 T (Tau)].
Vaimennus koskee virtaus- ja energiamäärän tai lämpötilan asteittaista muutosta.
Vaimennus vaikuttaa prosessinäytön hetkelliseen arvoon ja virtalähtöön.

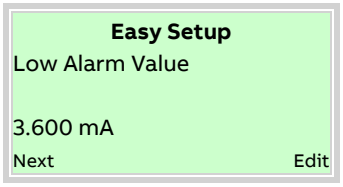


1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Valitse kunkin prosessiarvon haluttu vaimennus painikkeella / / .
3. Vahvista valinta painikkeella .

Virtalähdön kautta lähtevän hälytyksen signalisoinnin konfigurointi
Ainoastaan HART®-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa!

1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Aseta haluttu tila häiriötilanteessa painikkeella / .
3. Vahvista valinta painikkeella .

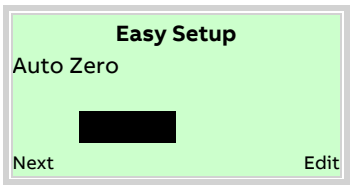




4. Valitse muokkaustila painikkeella .
5. Aseta hälytysvirta painikkeella / / .
6. Vahvista valinta painikkeella .

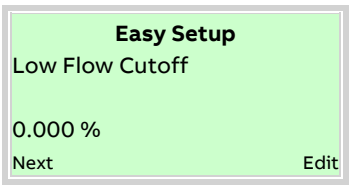
Virtausmittarin nollapisteen tasaus

Ohje
Ennen nollapisteen tasausta on varmistettava, että:
- Mittausanturin läpi ei saa kulkea virtausta (sulje venttiilit, sulkulaitteet jne.).
- Mittausanturin on oltava täynnä mitattavaa ainetta.

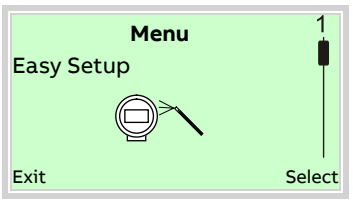


- Käynnistä järjestelmän nollapisteen automaattinen tasaus painikkeella .

Ryömintämääräkatkaisun konfigurointi



1. Valitse muokkaustila painikkeella .
2. Valitse haluttu ryömintämääräkatkaisun arvo painikkeella / / .
3. Vahvista valinta painikkeella .



Kun kaikki parametrit on asetettu, päävalikko näkyy jälleen näytössä. Tärkeimmät parametrit on nyt asetettu.

4. Siirry prosessinäyttöön painikkeella .

… 7 Käyttöönotto

HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Laitteiston asetukset

Virtalähtö 4–20 mA / HART®

Tehdasasetuksissa virtalähdöstä 4–20 mA annetaan virtaussignaali. Virtalähtöön voidaan ohjelmoida myös lämpötilasignaali.

Analoginen tulo 4–20 mA

Vain FSx450 HART®-tiedonsiirrolla!

Passiiviseen analogiseen tuloon (4–20 mA) voidaan liittää ulkoisia laitteita.
Analogisen tulon toiminto voidaan valita ohjelmistosta (valikko Input/Output).

Analogisen tulon konfiguraatio tehdään valikon Easy Setup tai laitteen asennusvalikon kautta. Tällöin valitaan ensin signaalin tyyppi ja liitetyn laitteen lähtöarvoja vastaavat arvot 4 mA:lle ja 20 mA:lle.

HART®-tulo

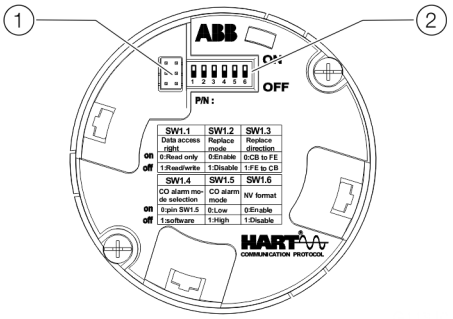
Ainoastaan HART®-tiedonsiirrolla varustetuissa laitteissa!
HART-tulon konfiguraatio tehdään valikon Easy Setup tai laitteen asennusvalikon kautta.
Laite tunnistaa arvon ja sitä vastaavan yksikön HART-tulon välityksellä.
Ulkoista mittausmuunninta on tällöin käytettävä HART-pursketilassa.

Jos laitteen asennusvalikossa on valittu paineen yksiköksi esimerkiksi psi, liitetyn paineen mittausmuuntimen yksikkö on silti kPa, jos VortexMaster / SwirlMaster tunnistaa yksikön paineen mittausmuuntimesta.

Ohje

Käytettäväksi suositellaan ABB:n paineen mittausmuunninta malli 266 tai malli 261 tilausvaihtoehdolla ”P6 – HART-pursketila”.

DIP-kytkimet HART®-tiedonsiirtolevyllä



① Liitäntä LCD-näyttöä ja Serviceportia varten

② DIP-kytkin

Kuva 47: Tiedonsiirtolevy HART / 4–20 mA

DIP-kytkin	Toiminto
SW 1.1	Kirjoitussuojakytkin
	On: Kirjoitussuoja aktiivinen
	Off: Kirjoitussuoja ei käytössä
SW 1.2	Vaihtotila (järjestelmätietojen siirto)
	On: Vaihtotila aktiivinen
	Off: Vaihtotila ei käytössä
SW 1.3	Järjestelmätietojen siirron suunta
	On: Mittausmuunnin -> mittausanturi
	Off: Mittausanturi -> mittausmuunnin
SW 1.4	Valinta, jossa voidaan valita, konfiguroidaanko hälytystoiminto ohjelmiston vai DIP-kytkimien kautta.
	On: Hälytysvirran valinta SW 1.5:n kautta
	Off: Hälytysvirran valinta valikon Input/Output / Iout at Alarm kautta.
SW 1.5	Hälytysvirran valinta
	On: Low Alarm (3,5–3,6 mA)
	Off: High Alarm (21,0–22,6 mA)
SW 1.6	Formatoi SensorMemory Huoltotoiminto! - Laitteen tietojen menetyksen vaara.

Tiedonsiirtolevy on etummaisen kotelon takana. LCD-näyttö voidaan joutua vetämään ulos pääsyn mahdollistamiseksi DIP-kytkimille.
DIP-kytkimien avulla määritetään tietyt laitteistotoiminnot. Jotta muutetut asetukset tulevat voimaan, mittausmuuntajan virransyöttö on väliaikaisesti katkaistava.
LCD-näytön liitäntä toimii myös laitteen konfiguroinnin Serviceportina.

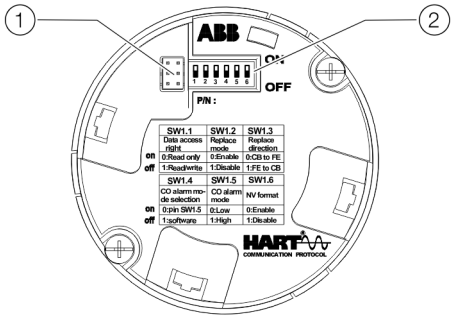
Kirjoitussuojakytkin
Jos kirjoitussuoja on aktivoitu, laitteen parametreja ei voi muuttaa HART-liitännän tai LCD-näytön kautta. Laite voidaan suojata luvattomalta käytöltä aktivoimalla ja sinetöimällä kirjoitussuojakytkin.

Ohje
Tuotteeseen kuuluu ABB-huoltotili, joka voidaan passivoida oheisella kirjoitussuojakytkimellä.

Järjestelmätietojen lataus, mittausmuuntimen vaihto
Kun mittausmuuntimen osia (tiedonsiirtolevy) vaihdetaan, on järjestelmätiedot ladattava SensorMemorysta.
Järjestelmätietojen lataus ja järjestelmätietojen siirtosuunta aktivoidaan DIP-kytkimillä SW 1.2 ja SW 1.3.
Katso **Korjaus** käyttöoppaassa sivulla 87

Virtalähdön tila
DIP-kytkimillä SW 1.4 ja SW 1.5 voidaan konfiguroida virtalähdön tila hälytys- ja vikatilanteissa.
Jos virta valitaan hälytystilanteessa DIP-kytkimillä SW 1.4 ja SW 1.5, asetusta ei voi enää muuttaa HART-liitännän tai LCD-näytön kautta.

DIP-kytkin FSx430 Modbus -tiedonsiirtokortissa
Laitteistolle 01.xx.xx



1 Liitäntä LCD-näyttöä ja Serviceportia varten
2 DIP-kytkin

Kuva 48: Modbus-tiedonsiirtokortti

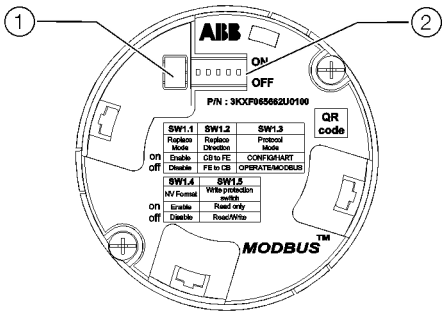
DIP-kytkin	Toiminto
SW 1.1	Vaihtotila (järjestelmätietojen siirto)
	On: Vaihtotila aktiivinen
	Off: Vaihtotila ei käytössä
SW 1.2	Järjestelmätietojen siirron suunta
	On: Mittausmuunnin -> mittausanturi
	Off: Mittausanturi -> mittausmuunnin
SW 1.3	Ei toimintoa
SW 1.4	Formatoi SensorMemory
	Huoltotoiminto! – Laitteen tietojen menettämisriski.
SW 1.5	Kirjoitussuojakytkin
	On: Kirjoitussuoja aktiivinen
	Off: Kirjoitussuoja ei käytössä
SW 1.6	Ei toimintoa

… 7 Käyttöönotto

… HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

DIP-kytkin FSx430 / FSX450 Modbus -tiedonsiirtokortissa

Laitteistolle ≥ 02.xx.xx



(1) Liitäntä LCD-näyttöä ja Serviceportia varten

(2) DIP-kytkin

Kuva 49: Modbus-tiedonsiirtokortti

DIP-kytkin	Toiminto
SW 1.1	Vaihtotila (järjestelmätietojen siirto)
	On: Vaihtotila aktiivinen
	Off: Vaihtotila ei käytössä
SW 1.2	Järjestelmätietojen siirron suunta
	On: Mittausmuunnin -> mittausanturi
	Off: Mittausanturi -> mittausmuunnin
SW 1.3	Protokollan tila
	On: KONFIG/HART-protokolla
	Off: BETRIEB/MODBUS-protokolla
SW 1.4	Formatoi SensorMemory
	Huoltotoiminto! – Laitteen tietojen menettämisriski.
SW 1.5	Kirjoitussuojakytkin
	On: Kirjoitussuoja aktiivinen
	Off: Kirjoitussuoja ei käytössä

Tiedonsiirtolevy on etummaisen kotelon takana. LCD-näyttö voidaan joutua vetämään ulos pääsyn mahdollistamiseksi DIP-kytkimille.

DIP-kytkimien avulla määritetään tietyt laitteistotoiminnot. Jotta muutetut asetukset tulevat voimaan, mittausmuuntajan virransyöttö on väliaikaisesti katkaistava.

LCD-näytön liitäntä toimii myös laitteen konfiguroinnin Serviceportina.

Kirjoitussuojakytkin

Jos kirjoitussuoja on aktivoitu, laitteen parametreja ei voi muuttaa. Laite voidaan suojata luvattomalta käytöltä aktivoimalla ja sinetöimällä kirjoitussuojakytkin.

Ohje

Tuotteeseen kuuluu ABB-huoltotili, joka voidaan passivoida oheisella kirjoitussuojakytkimellä.

Järjestelmätietojen lataus, mittausmuuntimen vaihto

Kun mittausmuuntimen osia (tiedonsiirtolevy) vaihdetaan, on järjestelmätiedot ladattava SensorMemorysta.

Järjestelmätietojen lataus ja järjestelmätietojen siirtosuunta aktivoidaan DIP-kytkimillä SW 1.1 ja SW 1.2.

Katso **Korjaus** käyttöoppaassa sivulla 87

Käyttötavasta riippuvien HART®-muuttujien PV, SV, TV ja QV tehdasasetukset

Seuraavassa taulukossa on esitetty käyttötavasta riippuviin HART-muuttujiin (PV, SV, TV tai Qv) liittyvien prosessisuureiden tehtaalla esimääritetty kohdistus.

Vaikutustapa	**HART-muuttujat**			
	PV	**SV**	**TV**	**QV**
Liquid Volume	Käyttötilavuus	Lämpötila	Laskuri – tilavuus	–
Liquid Std/Norm Vol.	Normaalitilavuus	Lämpötila	Vakiotilavuuslaskuri	Käyttötilavuus
Liquid Mass	Maadoitus	Lämpötila	Laskuri – massa	Käyttötilavuus
Liquid Energy	Energia-	Lämpötila	Energialaskuri	Käyttötilavuus
Gas Act. Volume	Käyttötilavuus	Lämpötila	Laskuri – tilavuus	–
Gas Std/Norm Vol.	Normaalitilavuus	Lämpötila	Vakiotilavuuslaskuri	Käyttötilavuus
Gas Mass	Maadoitus	Lämpötila	Laskuri – massa	Käyttötilavuus
Gas Power	Energia-	Lämpötila	Energialaskuri	Käyttötilavuus
Bio Act. Volume	Osittainen käyttötilavuus	Lämpötila	Osittainen tilavuuslaskuri	Käyttötilavuus
Bio Std/Norm Vol.	Osittainen vakiotilavuus	Lämpötila	Osittainen vakiotilavuuslaskuri	Normaalitilavuus
Steam Act. Volume	Käyttötilavuus	Lämpötila	Laskuri – tilavuus	–
Steam/Water Mass	Maadoitus	Lämpötila	Laskuri – massa	Käyttötilavuus
Steam/Water Energy	Energia-	Lämpötila	Energialaskuri	Maadoitus

… 7 Käyttöönotto

… HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Kustakin käyttötavasta riippuvien HART®-muuttujien valintavaihtoehdot
Seuraavassa taulukossa on esitetty käyttötavasta riippuviin HART-muuttujiin (PV, SV, TV tai Qv) kohdistettavat prosessisuureet. Prosessisuureet voidaan kohdistaa HART-muuttujiin Device Type Manager -järjestelmän tai Field Information Manager (FIM-Tool) -työkalun EDD- / FDI-paketin avulla.

Vaikutustapa	PV	Muita valittavissa olevia dynaamisia HART-muuttujia						
Liquid Volume	Käyttötilavuus	Lämpötila	Laskuri – tilavuus	–	–	–	–	–	–
Liquid Std/Norm Vol.	Normaalitilavuus	Lämpötila	Vakiotilavuuslaskuri	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	–	–	–	–
Liquid Mass	Maadoitus	Lämpötila	Laskuri – massa	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	–	–	–	–
Liquid Energy	Energia-	Lämpötila	Energialaskuri	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	Maadoitus	Laskuri – massa	–	–
Gas Act. Volume	Käyttötilavuus	Lämpötila	Laskuri – tilavuus	–	–	–	–	–	–
Gas Std/Norm Vol.	Normaalitilavuus	Lämpötila	Vakiotilavuuslaskuri	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	–	–	–	–
Gas Mass	Maadoitus	Lämpötila	Laskuri – massa	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	–	–	–	–
Gas Power	Energia-	Lämpötila	Energialaskuri	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	Normaalitilavuus	Vakiotilavuuslaskuri	–	–
Bio Act. Volume	Osittainen käyttötilavuus	Lämpötila	Osittainen tilavuuslaskuri	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	–	–	–	–
Bio Std/Norm Vol.	Osittainen vakiotilavuus	Lämpötila	Osittainen vakiotilavuuslaskuri	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	Normaalitilavuus	Vakiotilavuuslaskuri	Osittainen käyttötilavuus	Osittainen tilavuuslaskuri
Steam Act. Volume	Käyttötilavuus	Lämpötila	Laskuri – tilavuus	–	–	–	–	–	–
Steam/Water Mass	Maadoitus	Lämpötila	Laskuri – massa	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	–	–	–	–
Steam/Water Energy	Energia-	Lämpötila	Energialaskuri	Käyttötilavuus	Laskuri – tilavuus	Maadoitus	Laskuri – massa	–	–

Käyttötavat

Eri käyttötapojen parametrit kuvataan seuraavassa taulukossa.

Käyttötapa / (tilauskoodi)	Merkintä	Tarvittavat lisäparametrit	Parametrien asetus
Liquid Volume / NL1	Käytön tilavuusvirta (nestemäiselle mitattavalle aineelle)	–	–
Liquid Volume (lämpötilakompensoitu) / NL2	Normaali tilavuusvirta (nestemäiselle mitattavalle aineelle)	Mitattavan aineen lämpötila[1]	Sisäisellä lämpötila-anturilla. Ei pakollisia tietoja, käyttää lämpötila-anturin mittaamaa arvoa.
			Lämpötila-arvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Viitelämpötila normaalitilassa	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Tilavuuden laajenemiskerroin	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
Liquid Mass (ilman korjausta) / NL3	Nesteen massavirta, perustuu analogisen tulon, HART-tulon tai esiasetuksen mukaiseen suoraan käyttötiheyteen. (nestemäiselle mitattavalle aineelle)	Käyttötiheys[2,3]	Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Tiheyden esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

1 Laitteen korkein prioriteetti on käyttölämpötilan määrittäminen.

2 Laitteen korkein prioriteetti on tiheyden määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu tiheystuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä tiheystulona, järjestelmä yrittää määrittää tiheyden HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää tiheyden esiasetettua arvoa.

3 Analogisen tulon ja HART-tulon liitäntä kuvataan luvussa **Sähköliitännät** sivulla 35.

… 7 Käyttöönotto

… HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Käyttötapa / (tilauskoodi)	Merkintä	Tarvittavat lisäparametrit	Parametrien asetus
Liquid Mass (tiheyden korjaus) / NL3	Massavirta, perustuu tiheyteen oletusolosuhteissa ja tiheyden laajenemiskertoimeen normaalitilassa. (nestemäiselle mitattavalle aineelle)	Mitattavan aineen lämpötila[1]	Sisäisellä lämpötila-anturilla. Ei pakollisia tietoja, käyttää lämpötila-anturin mittaamaa arvoa.
			Lämpötila-arvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Viitelämpötila normaalitilassa	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Tiheyden laajenemiskerroin	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Exp.Coef.
		Tiheys oletusolosuhteissa normaalitilassa	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density
Liquid Mass (tilavuuden korjaus) / NL3	Nesteen massavirta perustuu tiheyteen oletusolosuhteissa ja tilavuuden laajenemiskertoimeen normaalitilassa (nestemäiselle mitattavalle aineelle)	Mitattavan aineen lämpötila[1]	Sisäisellä lämpötila-anturilla. Ei pakollisia tietoja, käyttää lämpötila-anturin mittaamaa arvoa.
			Lämpötila-arvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Viitelämpötila normaalitilassa	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Tilavuuden laajenemiskerroin	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
		Tiheys oletusolosuhteissa normaalitilassa	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density

1 Laitteen korkein prioriteetti on käyttölämpötilan määrittäminen.

Käyttötapa / (tilauskoodi)	Merkintä	Tarvittavat lisäparametrit	Parametrien asetus
Liquid Energy / NL4[4]	Energian mittaus, esim. jäähdytysliuoksen tai kondensaatin energia. (nestemäiselle mitattavalle aineelle)	Lämpökapasiteetti	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Specific Heat Capacity
		Mitattavan aineen lämpötila tulovirtauksessa [1]	Sisäisellä lämpötila-anturilla. Ei pakollisia tietoja, käyttää lämpötila-anturin mittaamaa arvoa.
			Lämpötila-arvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Mitattavan aineen lämpötila paluuvirtauksessa [3, 5]	Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Lämpötilan esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
Gas Act. Volume / NG1	Käytön tilavuusvirta (kaasumaiset mitattavat aineet)	–	–

1 Laitteen korkein prioriteetti on käyttölämpötilan määrittäminen.

3 Analogisen tulon ja HART-tulon liitäntä kuvataan luvussa **Sähköliitännät** sivulla 35.

4 Jotta tila Liquid Energy voidaan ottaa käyttöön, edellytyksenä olevien NL3-Modi-parametrien on oltava käytettävissä. Katso **Nesteiden, veden ja höyryn energian mittaus** sivulla 67

5 Laitteen korkein prioriteetti on lämpötilan määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu lämpötilatuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä lämpötilatulona, järjestelmä yrittää määrittää lämpötilan HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää lämpötilan esiasetettua arvoa.

… 7 Käyttöönotto

… HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Käyttötapa / (tilauskoodi)	Merkintä	Tarvittavat lisäparametrit	Parametrien asetus
Gas Std/Norm Vol. / NG2	Normaali tilavuusvirta (kaasumaiset mitattavat aineet)	Käyttöpaine [3, 5]	Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Painearvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Käyttölämpötila [3, 5]	Sisäisellä lämpötila-anturilla. Ei pakollisia tietoja, käyttää lämpötila-anturin mittaamaa arvoa.
			Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Lämpötila-arvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Puristuskerroin normaalitilassa (vain AGA / SGERG)	Asetus DTM/EDD-järjestelmän kautta [7]
		Puristuskerroin käyttötilassa	Asetus DTM/EDD-järjestelmän kautta [7]

3 Analogisen tulon ja HART-tulon liitäntä kuvataan luvussa **Sähköliitännät** sivulla 35.

5 Laitteen korkein prioriteetti on lämpötilan määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu lämpötilatuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä lämpötilatulona, järjestelmä yrittää määrittää lämpötilan HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää lämpötilan esiasetettua arvoa.

7 Jos valikon kohtaan Device Setup / Plant/Customized -> Gas Std. Mode on valittu asetus Gas linear., puristuskerroin pienenee 1,0:lla. Katso **Käyttötavat** sivulla 59

Käyttötapa / (tilauskoodi)	Merkintä	Tarvittavat lisäparametrit	Parametrien asetus
Gas Mass (tiheys oletusolosuhteissa) / NG3	Massavirta, laskettu tiheydestä oletusolosuhteissa, -paineessa ja -lämpötilassa (kaasumaiset mitattavat aineet)	Referenssipaine ja -lämpötila normaalitilassa	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions
			Analogisen tulon mukaan: (Katso valintaa varten käyttötapa Gas Std/Norm Vol. / NG2)
			HART-tulon mukaan: (Katso valintaa varten käyttötapa Gas Std/Norm Vol. / NG2)
		Tiheys oletusolosuhteissa	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions, valinta kohtaan Ref. Density
Gas Mass (todellinen tiheys) / NG3	Massavirta, laskettu vallitsevasta tiheydestä käyttötilassa. (kaasumaiset mitattavat aineet)	Käyttötiheys [2, 3]	Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Tiheyden esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Gas Power / NG4	Energian mittaus (kaasumaiset mitattavat aineet)	Energiatiheys	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Gas Energy Density
Bio Act. Volumen / NG5 *	Biokaasun osittainen käytön tilavuusvirta	Biokaasun osuus[8]	Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Gas Content
Bio Std/Norm Vol.[9] / NG6*	Biokaasun osittainen normaali tilavuusvirta		HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Gas Content
			Tiheyden esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

2 Laitteen korkein prioriteetti on tiheyden määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu tiheystuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä tiheystulona, järjestelmä yrittää määrittää tiheyden HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää tiheyden esiasetettua arvoa.

3 Analogisen tulon ja HART-tulon liitäntä kuvataan luvussa **Sähköliitännät** sivulla 35.

8 Biokaasun osuus voidaan määrittää analogisen tulon, HART-tulon tai esiasetuksen perusteella. Laitteen korkein prioriteetti on biokaasun osuuden määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu biokaasun osuuden tuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä biokaasun osuuden tulona, järjestelmä yrittää määrittää biokaasun osuuden HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää biokaasun osuuden esiasetettua arvoa.

9 Jotta tila Bio Std/Norm Vol. voidaan ottaa käyttöön, edellytyksenä olevien NG2-Modi-parametrien on oltava käytettävissä.

* saatavilla vain HART-tiedonsiirron kanssa

… 7 Käyttöönotto

… HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Käyttötapa / tilauskoodi	Merkintä	Tarvittavat lisäparametrit	Parametrien asetus
Steam Act. Volume / NS1	Höyryn mittaustilavuusvirta	ei tiedossa	–
Steam/Water Mass (sisäinen tiheyden määritys) [10] / NS2	Höyryn / kuuman veden massavirtamäärä. Laskennassa käytetään kaaviota IAPWS-IF97.	Höyrylaji	Höyrylajin valinta parametrin avulla: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Käyttöpaine [3, 6]	Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Painearvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Käyttölämpötila [3, 5]	Sisäisellä lämpötila-anturilla. Ei pakollisia tietoja, käyttää lämpötila-anturin mittaamaa arvoa.
			Lämpötila-arvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 Analogisen tulon ja HART-tulon liitäntä kuvataan luvussa **Sähköliitännät** sivulla 35.

5 Laitteen korkein prioriteetti on lämpötilan määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu lämpötilatuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä lämpötilatulona, järjestelmä yrittää määrittää lämpötilan HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää lämpötilan esiasetettua arvoa.

6 Laitteen korkein prioriteetti on paineen määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu painetuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä painetulona, järjestelmä yrittää määrittää paineen HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää paineen esiasetettua arvoa.

10 Jotta tila Steam/Water Mass ja sisäinen tiheyden määritys voidaan ottaa käyttöön, valikosta Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Selection on valittava asetus Laskentaperuste…

Käyttötapa / tilauskoodi	Merkintä	Tarvittavat lisäparametrit	Parametrien asetus
Steam/Water Mass (ulkoinen tiheyden määritys) / NS2[11]	Höyryn / kuuman veden massavirtamäärä	Höyrylaji	Höyrylajin valinta parametrin avulla: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Käyttötiheys [2, 3]	Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Density
			Tiheyden esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Steam/Water Energy / NS3[12]	Höyryn / kuuman veden energiavirta. Laskennassa käytetään kaaviota IAPWS-IF97.[13]	Höyrylaji	Höyrylajin valinta parametrin avulla: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Water/Steam Type
		Energialaskenta	Energialaskentatavan valinta parametrin avulla: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting Energy calc. method
		Mitattavan aineen lämpötila tulovirtauksessa [14]	Sisäisellä lämpötila-anturilla. Ei pakollisia tietoja, käyttää lämpötila-anturin mittaamaa arvoa.
			Lämpötila-arvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

2 Laitteen korkein prioriteetti on tiheyden määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu tiheystuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä tiheystulona, järjestelmä yrittää määrittää tiheyden HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää tiheyden esiasetettua arvoa.

3 Analogisen tulon ja HART-tulon liitäntä kuvataan luvussa **Sähköliitännät** sivulla 35.

11 Jotta tila Steam/Water Mass ja ulkoinen tiheyden määritys voidaan ottaa käyttöön, valikosta Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Selection on valittava asetus Ext. Density.

12 Höyryn laskennan yksityiskohtainen kuvaus on kohdassa **Höyryn ja kuuman veden energian mittaus IAPWS-IF97:n mukaan** sivulla 67ff.

13 Järjestelmä tukee kahta höyrytyyppiä: kylläistä höyryä ja ylikuumentunutta höyryä. Loppukäyttäjä voi muuttaa asetuksen valikon kohdasta Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type.

14 Tarvitaan vain todellisen kulutetun energian nettoenergian laskemiseen

… 7 Käyttöönotto

… HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Käyttötapa / tilauskoodi	Merkintä	Tarvittavat lisäparametrit	Parametrien asetus
Steam/Water Energy / NS3[12] (Jatkuu)	Höyryn / kuuman veden energiavirta. Laskennassa käytetään kaaviota IAPWS-IF97.[13]	Mitattavan aineen lämpötila paluuvirtauksessa [14]	Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Temperature
			Lämpötilan esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
		Käyttöpaine [3, 6]	Analogisen tulon mukaan: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			HART-tulon mukaan: Input/Output / Field Input / HART In Value -> Pressure
			Painearvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure(abs)
		Käyttölämpötila [3, 5]	Sisäisellä lämpötila-anturilla. Ei pakollisia tietoja, käyttää lämpötila-anturin mittaamaa arvoa.
			Lämpötila-arvon esiasetus: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp

3 Analogisen tulon ja HART-tulon liitäntä kuvataan luvussa **Sähköliitännät** sivulla 35.

5 Laitteen korkein prioriteetti on lämpötilan määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu lämpötilatuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä lämpötilatulona, järjestelmä yrittää määrittää lämpötilan HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää lämpötilan esiasetettua arvoa.

6 Laitteen korkein prioriteetti on paineen määrittäminen analogisen tulon kautta, jos analoginen tulo on aktivoitu painetuloksi. Jos analoginen tulo ei ole käytettävissä painetulona, järjestelmä yrittää määrittää paineen HART-tulon kautta. Jos sekä analoginen tulo että HART-tulo ovat poissa käytöstä, järjestelmä käyttää paineen esiasetettua arvoa.

12 Höyryn laskennan yksityiskohtainen kuvaus on kohdassa **Höyryn ja kuuman veden energian mittaus IAPWS-IF97:n mukaan** sivulla 67ff.

13 Järjestelmä tukee kahta höyrytyyppiä: kylläistä höyryä ja ylikuumentunutta höyryä. Loppukäyttäjä voi muuttaa asetuksen valikon kohdasta Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Water/Steam Type.

14 Tarvitaan vain todellisen kulutetun energian nettoenergian laskemiseen

Nesteiden, veden ja höyryn energian mittaus

Ohje

Pulssilähtö energian mittauksessa

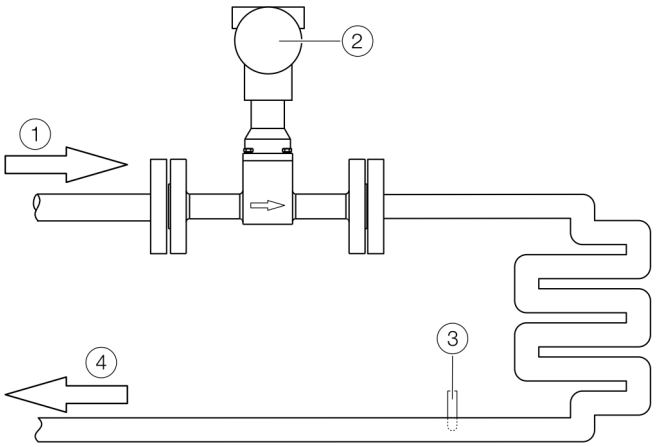
- Pulssilähtö määräytyy yleensä valitun virtausyksikön mukaan.
- Jos virtausyksiköksi valitaan energiayksikkö watti (W), kilowatti (kW) tai megawatti (MW), pulssit ilmoitetaan vastaavasti yksikkönä J (W), kJ (kW) tai MJ (MW). 1 watti vastaa tällöin arvoa 1J/s.

Nestemäisten mitattavien aineiden (paitsi veden) energian mittaus

Tilauskoodi N2

Tilauskoodilla N2 varustetuissa VortexMaster FSV450- ja SwirlMaster FSS450 -laitteissa on laajennettu nesteiden energiavirtauksen mittaustoiminto, joka on integroitu mittausmuuntimeen.

Mittausmuunnin laskee todellisen tilavuusvirran, energiavirran todellisen tilavuusvirran, tiheyden, lämpökapasiteetin (energia-/massayksikkö), virtauksen lämpötilan (integroidusta Pt100-vastuslämpömittarista) sekä paluuvirtauksen lämpötilan arvojen perusteella.



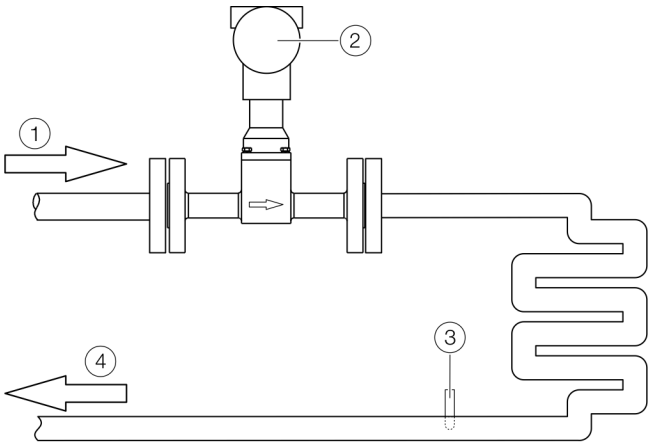
1. tulovirtaus
2. VortexMaster / SwirlMaster, jossa integroitu lämpötila-anturi
3. lämpötilan mittausmuunnin, HART-tulosta tai analogisesta tulosta
4. paluuvirtaus

Kuva 50: Nesteen energiamittaus

Höyryn ja kuuman veden energian mittaus IAPWS-IF97:n mukaan

Tilauskoodi N1

Tilauskoodilla N1 varustetuissa VortexMaster FSV450- ja SwirlMaster FSS450 -laitteissa on laajennettu höyryn virtauksen mittaustoiminto, joka on integroitu mittausmuuntimeen.



1. tulovirtaus
2. VortexMaster/SwirlMaster, jossa integroitu lämpötila-anturi
3. paineen mittausmuunnin, HART-tulosta tai analogisesta tulosta
4. lämpötilan mittausmuunnin, HART-tulosta tai analogisesta tulosta
5. kondensaatin paluuvirtaus

Kuva 51: Energiamittaus

Mittausmuunnin laskee mitattavan aineen tiheyden ja energiapitoisuuden painearvojen (HART-tuloon tai analogiseen tuloon liitetystä ulkoisesta paineanturista saatava tai esiasetettu painearvo) sekä lämpötilan (integroidusta Pt100-vastuslämpömittarista) mukaan.

Mitattu tilavuusvirta muunnetaan massavirraksi ja energiavirraksi.

Energialaskentatapa voidaan valita:

- Gross energy: Laitteen läpi virtaava energiamäärä mitataan. Mahdollista energian paluuvirtausta kondensaatin muodossa ei oteta huomioon.
- Net energy: Laitteen läpi virtaava energiamäärä mitataan. Mahdollinen energian paluuvirtaus kondensaatin muodossa vähennetään energiamäärästä. Tätä varten on liitettävä ylimääräinen ulkoinen lämpötilan mittausmuunnin.

… 7 Käyttöönotto

… HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Energian mittauksessa mitattavan aineen tyypiksi voidaan valita Saturated Steam, Overheated Steam tai Hot Water.

Laskenta tehdään IAPWS-IF97:n mukaan.

Höyryn nettoenergian laskeminen

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{steam} - H_{water}\right)$$

Kuuman veden / kondensaatin nettoenergian laskeminen

$$Q_p = Q_m \times \left(H_{water_in} - H_{water_out}\right)$$

Käytetyt suuremerkinnät	
Q_p	Nettoenergia
Q_m	Massavirta
H_{steam}	Höyryn entalpia
H_{water}	Veden entalpia
$H_{water\ in}$	Veden entalpia (tulovirtaus)
$H_{water\ out}$	Veden entalpia (paluuvirtaus)

Energian mittauksen edellytykset:

- Höyryn energian mittauksessa on höyryn kondensoiduttava kokonaan.
- Prosessin on oltava suljettu järjestelmä, sillä vuotojen aiheuttamia energiahäviöitä ei mitata.

Höyrymassan laskeminen

Höyrymassan laskemisessa on käytettävissä seuraavat vaihtoehdot:

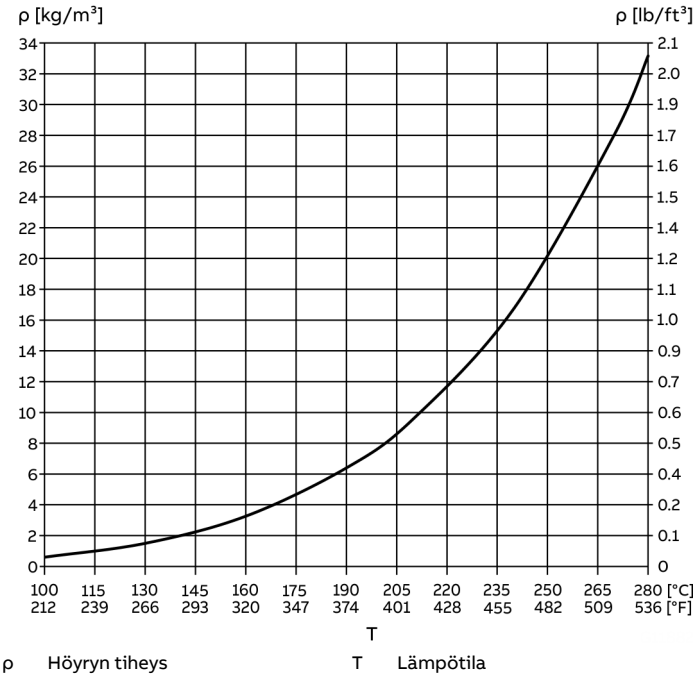
- lämpötilasta laskettu tiheys (vain kylläinen höyry)
- paineesta laskettu tiheys (vain kylläinen höyry)
- paineesta ja lämpötilasta laskettu tiheys
- vakiotiheys

Jos paineen mittausmuunnin on liitetty, höyryn tila tarkistetaan automaattisesti. Märkähöyry, kylläinen höyry ja tulistettu höyry eroavat toisistaan. Valitusta aineen tyypistä riippumatta laskennassa käytetään aina oikeaa tiheyttä.

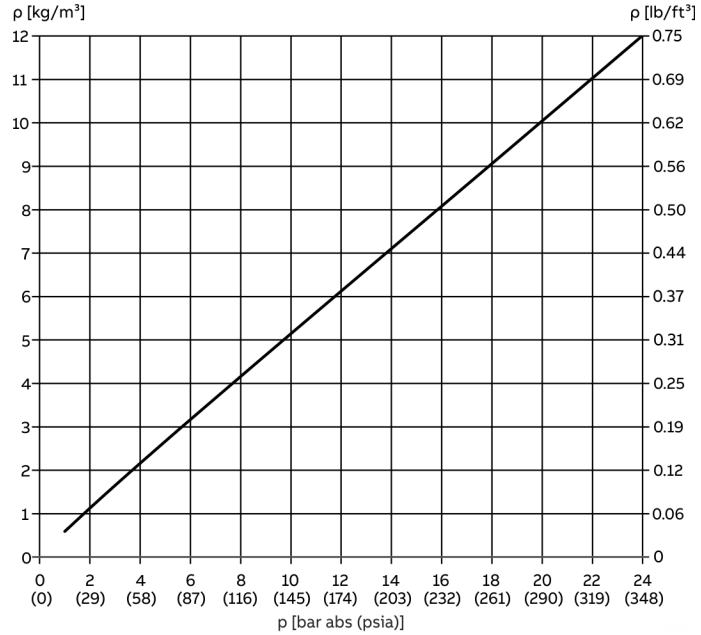
Jos paineen mittausmuunninta ei ole liitetty ja höyrylajiksi valitaan Overheated Steam, tilan tunnistukseen ja tiheyden laskentaan on annettava vakiopaine.
Höyryntiheyden (vakio) arvo on aina tallennettava mittausmuuntimelle, jotta mittausaluerajat arvolle Q_{max}DN voidaan määrittää massayksikköinä.
Likiarvo on tällöin riittävä, sillä tiheyskaavioista saadaan kiintopiste höyryntiheyden määrittämistä varten.

Tiheyskaavio

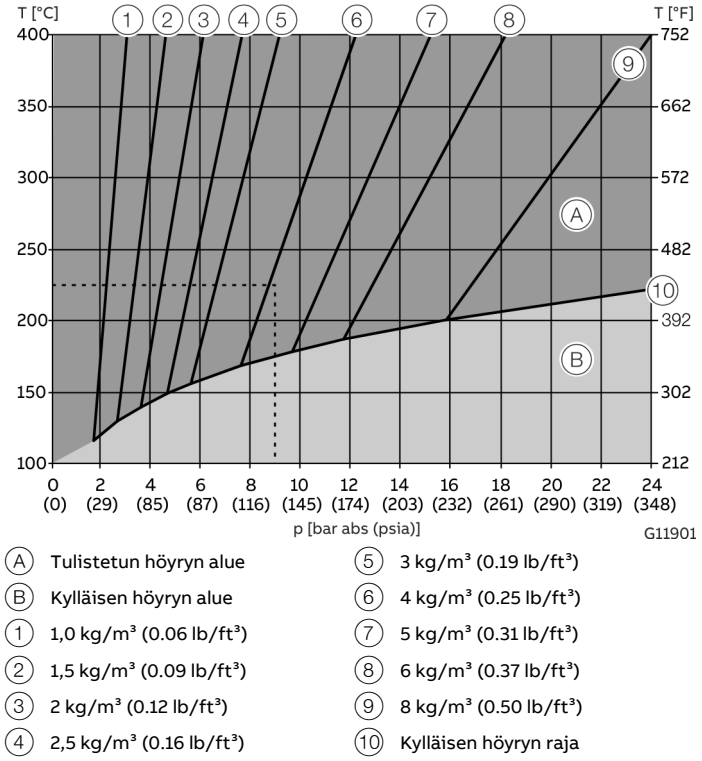
Seuraavissa kaavioissa on esimerkkejä kylläisen höyryn taulukosta eri lämpötiloissa ja paineissa.



Kuva 52: Kylläisen höyryn tiheys lämpötilan mukaan



Kuva 53: Kylläisen höyryn tiheys paineen mukaan



Kuva 54: Tulistetun höyryn tiheys

Suorat viivat (1)–(9) osoittavat linjoja, joiden tiheys on sama.

Käyttöesimerkki (katkoviiva kaaviossa)

Tulistettu höyry, jonka lämpötila on 225 °C ja paine on 9 bar abs (437 °F, 130 psia). Tuloksena on höyryntiheys, jonka arvo on noin 4,1 kg/m³ (0,26 lb/ft³).

… 7 Käyttöönotto

… HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

Tiheyslaskenta

Tiheyden laskentatapa valitaan parametrin Density Selection avulla.

Aineen tyyppi	Laskentatapa	Kuvaus
Saturated Steam	Calc. From T	Höyryntiheys lasketaan kylläisen höyryn käyrän mukaan käyttämällä sisäisen lämpötila-anturin lämpötilan mittausarvoa. Jos kyseessä on FSS430- tai FSV430-virtausmittari, jossa ei ole sisäistä lämpötila-anturia, lämpötilalle on määritettävä vakio (parametri Preset Int.Temp). Vaihtoehtoisesti voidaan liittää HART-tiedonsiirrolla varustettu ulkoinen lämpötilan mittausmuunnin.
	Calc. From P	Höyryntiheys lasketaan kaavion IAPWS-IF97 mukaan käyttämällä paineen mittausarvoa. Paineen mittausarvo voidaan määrittää joko analogisen tulon, HART-tulon tai vakion (parametri Preset Pressure(abs)) kautta.
	Calc. From P&T	Höyryntiheys lasketaan kaavion IAPWS-IF97 paineen mittausarvoa mukaan käyttämällä sisäisen lämpötila-anturin lämpötilan mittausarvoa ja paineen mittausarvoa. Paineen mittausarvo voidaan määrittää joko analogisen tulon, HART-tulon tai vakion (parametri Preset Pressure(abs)) kautta. Jos kyseessä on FSS430- tai FSV430-virtausmittari, jossa ei ole sisäistä lämpötila-anturia, lämpötilalle on määritettävä vakio (parametri Preset Int.Temp). Vaihtoehtoisesti voidaan liittää HART-tiedonsiirrolla varustettu ulkoinen lämpötilan mittausmuunnin. • Jos höyry ei ole kylläistä höyryä, laite antaa varoitusilmoituksen Wrong Steam Type. Höyryn tiheys ja energiapitoisuus lasketaan ajankohtaisilla arvoilla tulistettuna höyrynä. • Jos höyryn lämpötila on liian matala (märkähöyry), laite antaa varoitusilmoituksen Wrong Steam Type. Tiheys (ja tarvittaessa energia) lasketaan kylläisen höyryn käyrän mukaan käyttämällä sisäisen tai ulkoisen lämpötila-anturin lämpötilan mittausarvoa. Jos varoitusilmoitus Wrong Steam Type muodostuu, annetaan lisäksi höyryn tilaa koskeva tilailmoitus ja lisätään aktiivisen tilailmoituksen aika lisätään virhetallentimeen, minkä jälkeen tiedot voidaan analysoida.
	Ext. Density	Höyrymassa lasketaan tiheysarvon perusteella, joka määritetään joko analogisen tulon, HART-tulon tai vakion (parametri Preset Density) kautta. Tätä laskentatapaa käytettäessä märkähöyryn tai ylikuumentuneen höyryn tunnistaminen ei ole mahdollista.

Aineen tyyppi	Laskentatapa	Kuvaus
Overheated Steam	Calc. From P&T	Höyryntiheys lasketaan kaavion IAPWS-IF97 paineen mittausarvoa mukaan käyttämällä sisäisen lämpötila-anturin lämpötilan mittausarvoa ja paineen mittausarvoa. Paineen mittausarvo voidaan määrittää joko analogisen tulon, HART-tulon tai vakion (parametri Preset Pressure(abs)) kautta. Jos kyseessä on FSS430- tai FSV430-virtausmittari, jossa ei ole sisäistä lämpötila-anturia, lämpötilalle on määritettävä vakio (parametri Preset Int.Temp). Vaihtoehtoisesti voidaan liittää HART-tiedonsiirrolla varustettu ulkoinen lämpötilan mittausmuunnin. • Jos höyryn lämpötila on liian matala (märkähöyry), laite antaa varoitusilmoituksen Wrong Steam Type. Tiheys (ja tarvittaessa energia) lasketaan kylläisen höyryn käyrän mukaan käyttämällä sisäisen tai ulkoisen lämpötila-anturin lämpötilan mittausarvoa. Jos varoitusilmoitus Wrong Steam Type muodostuu, annetaan lisäksi höyryn tilaa koskeva tilailmoitus ja lisätään aktiivisen tilailmoituksen aika lisätään virhetallentimeen, minkä jälkeen tiedot voidaan analysoida.
	Ext. Density	Höyrymassa lasketaan tiheysarvon perusteella, joka määritetään joko analogisen tulon, HART-tulon tai vakion (parametri Preset Density) kautta. Tätä laskentatapaa käytettäessä märkähöyryn tai ylikuumentuneen höyryn tunnistaminen ei ole mahdollista.
Hot Water	Calc. From T	Tiheys lasketaan kaavion IAPWS-IF97 mukaan käyttämällä sisäisen lämpötila-anturin lämpötilan mittausarvoa. Jos kyseessä on FSS430- tai FSV430-virtausmittari, jossa ei ole sisäistä lämpötila-anturia, lämpötilalle on määritettävä vakio (parametri Preset Int.Temp). Vaihtoehtoisesti voidaan liittää HART-tiedonsiirrolla varustettu ulkoinen lämpötilan mittausmuunnin.
	Ext. Density	Kuuman veden massa lasketaan tiheyden perusteella. Tiheys voidaan määrittää joko analogisen tulon, HART-tulon tai vakion (parametri Preset Density) kautta.

Ohje

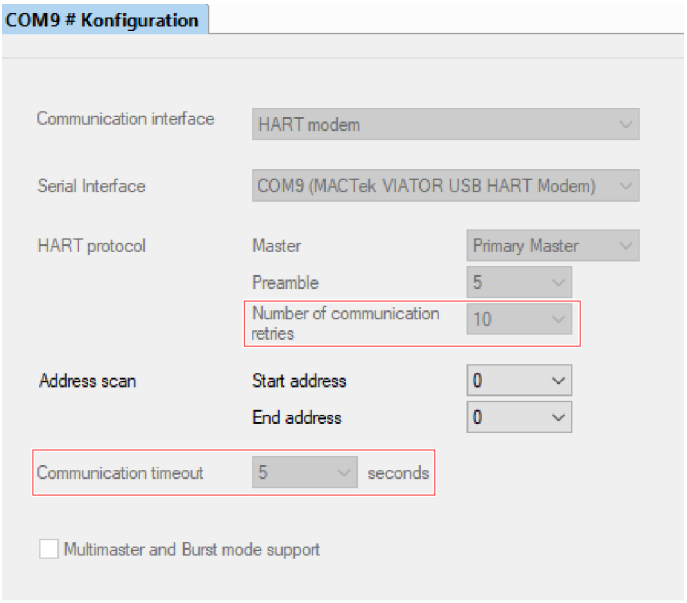
Aineen tyypistä ja laskentatavasta riippumatta valikossa Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Preset Density on annettava tiheysarvo mittausalueen enimmäisrajojen määrittämistä varten.

- Annettua tiheyttä ei käytetä tilan korjaamiseen.
- Annettava tiheys on laskettava tyypillisten enimmäiskäyttöolosuhteiden mukaan.

… 7 Käyttöönotto

… HART®- ja Modbus®-tiedonsiirrolla varustetut laitteet

HART®-tiedonsiirtohäiriöiden korjaaminen



Kuva 55: Tiedonsiirtoparametrien sovittaminen

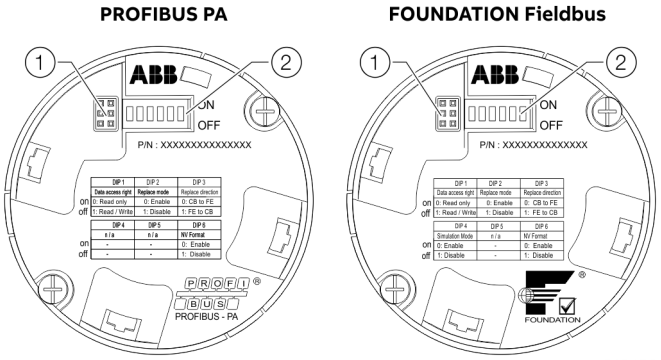
Jos DTM:n yhteydessä esiintyy tiedonsiirtokatkoksia, on tiedonsiirtoparametrien sopeuttaminen suositeltavaa HART®-tiedonsiirron vakauttamiseksi.

Parametri	Asetussuositus
Number of communication retries (Tiedonsiirtoyritysten määrä)	Suurin mahdollinen määrä
Communication timeout (Timeout-aika)	Pisin mahdollinen aika

Laitteet, joissa on PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION-Fieldbus® -tiedonsiirto

Laitteiston asetukset

DIP-kytkin PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus® -tiedonsiirtolevyllä



① Liitäntä LCD-näyttöä ja Serviceportia varten

② DIP-kytkin

Kuva 56: Tiedonsiirtolevy PA/FF

Tiedonsiirtolevy on etummaisen kotelon takana. LCD-näyttö voidaan joutua vetämään ulos pääsyn mahdollistamiseksi DIP-kytkimille.
DIP-kytkimien avulla määritetään tietyt laitteistotoiminnot. Jotta muutetut asetukset tulevat voimaan, mittausmuuntajan virransyöttö on väliaikaisesti katkaistava.
LCD-näytön liitäntä toimii myös laitteen konfiguroinnin Serviceportina.

DIP-kytkin	Toiminto
DIP 1	Kirjoitussuojakytkin
	On: Kirjoitussuoja aktiivinen
	Off: Kirjoitussuoja ei käytössä
DIP 2	Vaihtotila (järjestelmätietojen siirto)
	On: Vaihtotila aktiivinen
	Off: Vaihtotila ei käytössä
DIP 3	Järjestelmätietojen siirron suunta
	On: Mittausmuunnin -> mittausanturi
	Off: Mittausanturi -> mittausmuunnin
DIP 4	Simulointitila (vain FOUNDATION Fieldbus)
	On: Simulointitila aktivoitu
	Off: Simulointitila passivoitu
DIP 5	Ei toimintoa
DIP 6	Formatoi SensorMemory
	Huoltotoiminto! – Laitteen tietojen menetyksen vaara.

Kirjoitussuojakytkin
Jos kirjoitussuoja on aktivoitu, laitteen parametreja ei voi muuttaa kenttäväylän tai LCD-näytön kautta. Laite voidaan suojata luvattomalta käytöltä aktivoimalla ja sinetöimällä kirjoitussuojakytkin.

Ohje
Tuotteeseen kuuluu ABB-huoltotili, joka voidaan passivoida oheisella kirjoitussuojakytkimellä.

Järjestelmätietojen lataus, mittausmuuntimen vaihto
Kun mittausmuuntimen osia (tiedonsiirtolevy) vaihdetaan, on järjestelmätiedot ladattava SensorMemorysta.
Järjestelmätietojen lataus ja järjestelmätietojen siirtosuunta aktivoidaan DIP-kytkimillä DIP 2 ja DIP 3.
Katso Korjaus käyttöoppaassa

Simulointitila (vain FOUNDATION Fieldbus)
AI-toimintolohkojen simulaatio voidaan vapauttaa DIP-kytkimen DIP 4 välityksellä.

… 7 Käyttöönotto

… Laitteet, joissa on PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION-Fieldbus® -tiedonsiirto

PROFIBUS PA®

Ohje

PROFIBUS PA® -protokolla on suojaamaton protokolla (tietoturvan ja kyberturvallisuuden kannalta), joten aiottu käyttö on arvioitava ennen käyttöönottoa, jotta voidaan varmistua siitä, että kyseinen protokolla soveltuu käyttötarkoitukseen.

PROFIBUS PA® -liitäntä	
Liittimet	BUS CONNECTION
Konfigurointi	PROFIBUS PA -liitännän tai paikallisen LCD-näytön välityksellä
Tiedonsiirto	IEC 61158-2:n mukaan
Baud-nopeus	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps Baud-nopeus tunnistetaan automaattisesti, eikä sitä tarvitse konfiguroida manuaalisesti.
Laiteprofiili	PA-profiili 3.02
Väyläosoite	Osoitealue 0 … 126 Tehdasasetus: 126

Käyttöönottoa varten väylässä tarvitaan laiteohjain tyyppiä EDD (Electronic Device Description) DTM (Device Type Manager) ja GSD-tiedosto.

EDD, DTM ja GSD voidaan ladata osoitteesta www.abb.de/flow

Käyttöön tarvittavien tiedostojen lataus on mahdollista myös osoitteesta

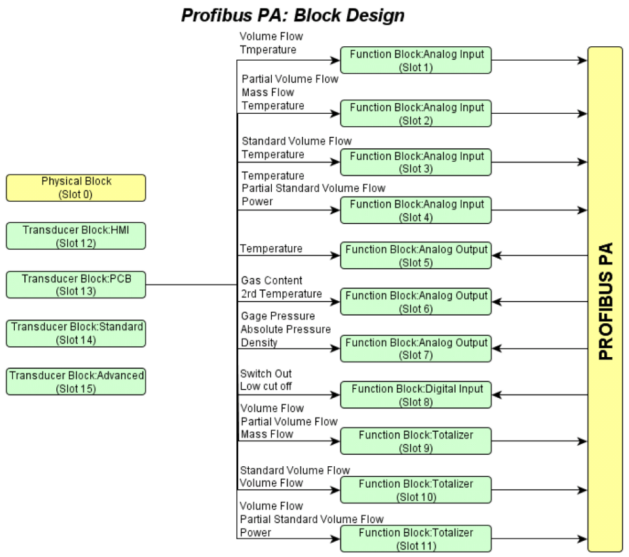
ABB toimittaa kolme erilaista GSD-tiedostoa järjestelmien yhdistämistä varten:

Tunnusnumero	**GSD-tiedoston nimi**	**Lohkot**
0x9700	—	1×AI
0x9740	—	1×AI, 1×TOT
0x3433	ABB_3433.gsd	4×AI, 3×AO, 1×DI, 3×TOT

Käyttäjä voi päättää, haluaako hän käyttää laitteen koko toimintovalikoimaa vai vain osaa siitä. Vaihtokytkentä tehdään parametrilla ”IdentNr Selector”.

Toimintolohkojen rakenne

Lohkorakenne	**Tuetut PROFIBUS-tunnusnumerot**		
	0x3433	**0x9740**	**0x9700**
Physical Block	Slot 0	Slot 0	Slot 0
Analog Input Block (AI)	Slot 1	Slot 1	Slot 1
	Slot 2	—	—
	Slot 3	—	—
	Slot 4	—	—
Analog Output Block (AO)	Slot 5	—	—
	Slot 6	—	—
	Slot 7	—	—
Discrete Input Block (DI)	Slot 8	—	—
Totalizer Block (TOT)	Slot 9	Slot 9	—
	Slot 10	—	—
	Slot 11	—	—
Transducer Block-HMI	Slot 12	Slot 12	Slot 12
Transducer Block-PCB	Slot 13	Slot 13	Slot 13
Transducer Block-Standard	Slot 14	Slot 14	Slot 14



Kuva 57: Toimintolohkojen rakenne

Ohje

Katso PROFIBUS PA® -liitäntää koskevat lisätiedot erillisestä rajapintakuvauksesta COM/FSV/FSS/430/450/PB!

FOUNDATION Fieldbus®

Ohje

FOUNDATION Fieldbus® -protokolla on suojaamaton protokolla (tietoturvan ja kyberturvallisuuden kannalta), joten aiottu käyttö on arvioitava ennen käyttöönottoa, jotta voidaan varmistua siitä, että kyseinen protokolla soveltuu käyttötarkoitukseen.

FOUNDATION Fieldbus® -liitäntä	
Liittimet	BUS CONNECTION
Konfigurointi	FOUNDATION Fieldbus -liitännän tai paikallisen LCD-näytön välityksellä
Tiedonsiirto	FOUNDATION Fieldbus H1 IEC 61158-2:n mukaan
Baud-nopeus	9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps Baud-nopeus tunnistetaan automaattisesti, eikä sitä tarvitse konfiguroida manuaalisesti.
Interoperability Test campain no.	ITK 6.3.0
Manufacturer ID	0x000320
Device ID	0x12C
Väyläosoite	Osoitealue 0 ... 126 Tehdasasetus: 126

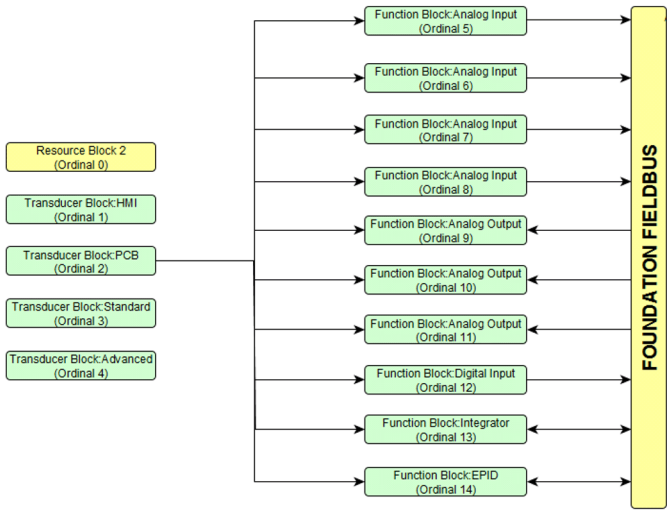
Käyttöönottoa varten tarvitaan laiteohjain tyyppiä EDD (Electronic Device Description) / CFF-tiedosto (Common File Format).

EDD ja CFF voidaan ladata osoitteesta www.abb.de/flow

Käyttöön tarvittavien tiedostojen lataus on mahdollista myös osoitteesta www.fieldbus.org

Toimintolohkojen rakenne

Lohkorakenne	
Ordinaali	**Lohko**
0	RESOURCE_2_FD
1	TB0: HMI
2	TB1: PCB
3	TB2: Standard
4	TB3: Advanced
5	AI1
6	AI2
7	AI3
8	AI4
9	AO1
10	AO2
11	AO3
12	DI
13	IT
14	EPID



Kuva 58: Toimintolohkojen rakenne

… 7 Käyttöönotto

… Laitteet, joissa on PROFIBUS PA®- tai FOUNDATION-Fieldbus® -tiedonsiirto

FOUNDATION Fieldbus® -kanavien kohdistus (Channel)	
AI-kanava	**Prosessiarvo**
1	Tilavuusvirta
2	Osatilavuusvirta
3	Normaali tilavuusvirta
4	Normaali osatilavuusvirta
5	Massavirta
6	Energia
7	Lämpötila
8	Tilavuusvirtalaskuri
9	Osatilavuusvirtalaskuri
10	Normaalin tilavuusvirran laskuri
11	Normaalin osatilavuusvirran laskuri
12	Massavirtalaskuri
13	Energialaskuri
AO-kanava	**Prosessiarvo**
14	Lämpötila
15	Toinen lämpötila
16	Ylipaine
17	Absoluuttipaine
18	Tiheys
19	Kaasun osuus
DI-kanava	
20	Kytkentälähtö
21	Ryömintämääräkatkaisu

Ohje
Katso FOUNDATION Fieldbus® -liitäntää koskevat lisätiedot erillisestä rajapintakuvauksesta COM/FSV/FSS/430/450/FF!

Käyttöolosuhteissa tapahtuva nollapistetasaus

Automaattinen nollapistetasaus
Automaattisen nollapistetasauksen yhteydessä mittausmuunnin määrittää anturisignaalin kohinarajan automaattisesti. Niin kauan kuin anturisignaali on määritetyn kohinarajan yläpuolella, se tunnistetaan hyväksytyksi virtaussignaaliksi.

Automaattinen nollapistetasaus on suoritettava uudelleen seuraavien muutosten yhteydessä:

- ulkoisten asennusolosuhteiden muutos, kuten tärinän, värähtelyn tai sähkömagneettisten kenttien säteilyn alkaminen tai loppuminen.
- mittausmuuntimen tiedonsiirtolevyn vaihto
- mittausanturin anturin tai anturielektroniikan vaihto.

Nollapistetasauksen yhteydessä mittausputken olosuhteiden on vastattava nollavirtauksen käyttöolosuhteita.

Automaattinen nollapistetasaus käynnistetään valikosta Device Setup / Plant/Customized / Field optimization / Auto Zero.

Ohje
Jos automaattinen nollapistetasaus ei johda hyväksyttyyn tulokseen, voidaan suorittaa manuaalinen nollapistetasaus.

Manuaalinen nollapistetasaus
Manuaalisen nollapistetasauksen yhteydessä anturisignaalin kohinaraja on määritettävä manuaalisesti. Manuaalisen nollapistetasauksen osalta ovat voimassa samat edellytykset kuin automaattisen nollapistetasauksen yhteydessä.

1. Lue valikosta Service / Sensor / Sig. Amplitude häiriölähteen signaaliamplitudi. Merkitse muistiin signaaliamplitudin enimmäisarvo.
2. Kerro määritetty enimmäisarvo turvakertoimella, jonka arvo on 1,2–2,0. Kokemuksen mukaan arvolla 1,7 saavutetaan erittäin hyviä tuloksia.
3. Merkitse laskettu arvo valikkoon Device Setup / Field optimization / Low Flow Thld..
4. Tarkista nollapisteasetus prosessinäytössä tai virtalähdössä.
5. Tarkista, voidaanko uudella nollapisteasetuksella saavuttaa alin haluttu mittausalueen alkuarvo.

Ohje
Nollapisteasetukset, joiden arvo on > 200, merkitsevät suurempaa häiriöiden (tärinä, värähtely, sähkömagneettiset häiriöt) mahdollisuutta.
Tämän vuoksi laitteen asennuspaikan valinnassa ja asennuksessa on huomioitava häiriöiden mahdollisuus ja tarvittaessa ehkäistävä häiriöt asianmukaisilla toimenpiteillä.

Laajennettu suodatin

Lähdön drop-offien tai tilapäisten signaalihäiriöiden aiheuttamien jännitepiikkien poistamiseksi saatavilla on lisävarusteena 2 laajennettua suodatinta. Jommankumman laajennetun suodattimen aktivoiminen vaikuttaa laitteen reaktioaikaan todellisten virtausmuutosten yhteydessä. Vaimennuksen asetus ei ole enää oleellinen mittauslaitteen vasteajan kannalta. Suodattimien oletuslaiteasetus on ”Pois päältä”.

Stalling-suodatin
Tämän suodattimen tehtävänä on poistaa lähtösignaalin drop-offit, jotka johtuvat tilapäisesti huonoista virtausimpulsseista aiheutuvista signaalin menetyksistä. Niin kauan kuin havaittujen impulssien laatu on riittävä virtaustaajuuden määrittämiseen, suodatin voi auttaa vakauttamaan signaalin laatua erityisesti alemmassa päässä. Tämä suodatin toimii vain laitteen QmaxDN-arvon alemmalla 30 %:n alueella. Lisämittapoikkeama on mahdollinen.

Kohinasuodatin
Tämän suodattimen tehtävänä on minimoida lähdön kohinavaikutukset molempiin suuntiin, eteen- ja taaksepäin. Tämä suodatin toimii koko mittausalueella ja auttaa poistamaan käytöstä aiheutuvan kohinan, esim. impulssit, kavitaation tai tärinän, tai ympäristön kohinan, esim. EMV-vaikutukset. Lisämittapoikkeama on mahdollinen.

8 Käyttö

Turvaohjeita

HUOMIO

Kuumien mitattavien aineiden aiheuttama palovammojen vaara

Laitteen pintalämpötila voi mitattavan aineen lämpötilasta riippuen olla yli 70 °C (158 °F)!

- Ennen laitteella tehtäviä töitä on varmistettava, että laite on jäähtynyt riittävästi.

Jos on oletettavissa, että vaaraton käyttö ei ole enää mahdollista, on laite poistettava käytöstä ja varmistettava tahattoman käytön varalta.

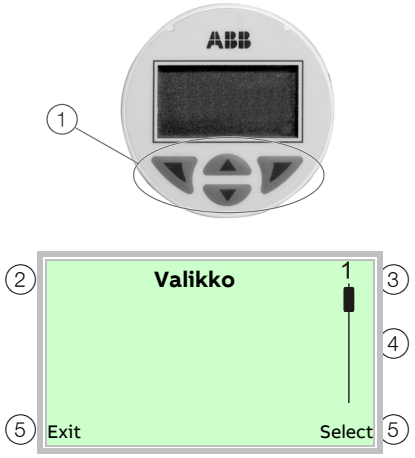
Laitteen parametrien määritys

LCD-näytössä on kapasitiivisia painikkeita käyttöä varten. Ne mahdollistavat laitteen käytön suljetun kotelokannen kautta.

Ohje

Mittauslaite suorittaa säännöllisesti kapasitiivisten painikkeiden automaattisen kalibroinnin. Jos kansi avataan käytön aikana, painikkeiden herkkyys ja samalla virheellisen käytön mahdollisuus lisääntyy. Painikkeiden herkkyys palautuu ennalleen seuraavan automaattisen kalibroinnin aikana.

Valikkonavigointi



1. Käyttöpainikkeet valikkonavigointiin
2. Valikon nimen näyttö
3. Valikon numeron näyttö
4. Merkintä suhteellisen aseman näyttöä varten valikon sisällä
5. Vallitsevan toiminnon näyttö käyttöpainikkeille ja

Kuva 59: LCD-näyttö (esimerkki)

Käyttöpainikkeilla tai selataan valikkoa tai valitaan luku tai merkki jonkin parametriarvon sisällä.
Käyttöpainikkeilla ja on erilaisia toimintoja. Vastaava aktiivinen toiminto (5) näkyy LCD-näytössä.

Käyttöpainikkeiden toiminnot

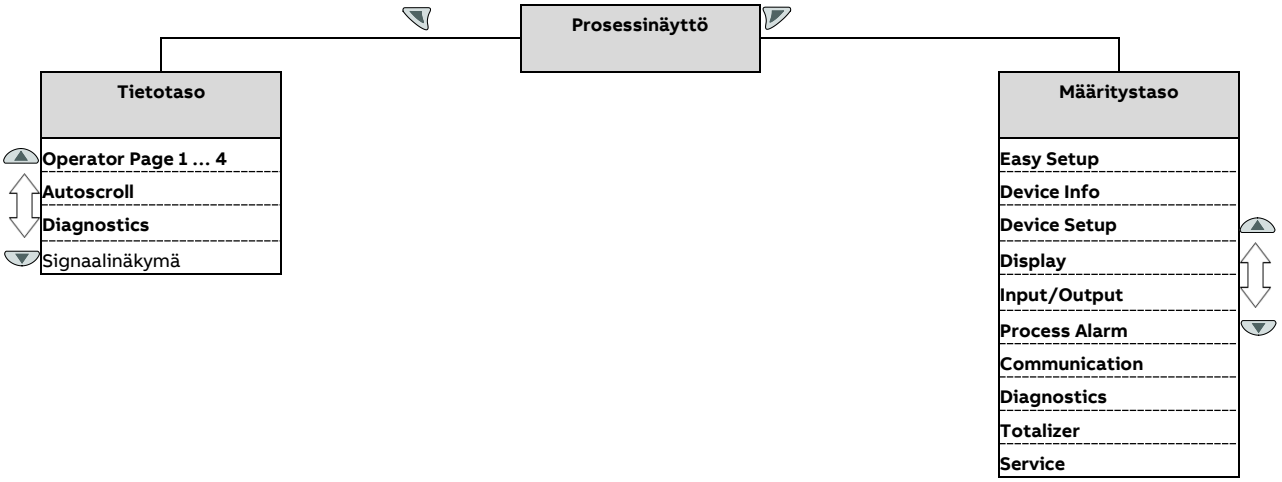
	Merkitys
Exit	Valikosta poistuminen
Back	Yksi alavalikko taaksepäin
Cancel	Parametrisyötön keskeytys
Next	Seuraavan kohdan valinta numeeristen ja alfanumeeristen arvojen syöttöä varten.

	Merkitys
Select	Alavalikko / parametrin valinta
Edit	Parametrin muokkaus
OK	Syötetyn parametrin tallennus

Ohje

Yksittäisten parametrien ja konfiguraatiotason valikoiden yksityiskohtainen kuvaus löytyy laitteeseen kuuluvan käyttöohjeen **Parametrien kuvauksessa**.

Valikkotasot



Prosessinäyttö
Prosessinäytössä näkyvät vallitsevat prosessiarvot.
Prosessitason alapuolella on kaksi valikkotasoa.

Tietotaso (Operator Menu)
Tietotaso sisältää käyttäjälle tärkeät parametrit ja tiedot.
Laitteen määrityksiä ei voi muuttaa tässä.

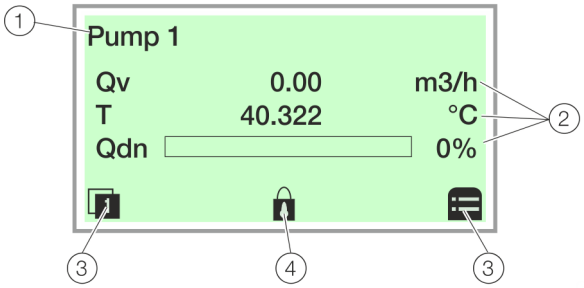
Määritystaso (Configuration)
Konfiguraatiotaso sisältää kaikki laitteen käyttöönottoa ja konfigurointia varten tarvittavat parametrit. Laitteen määrityksiä voi muuttaa tässä. Lisätietoja parametreista on luvussa Parametrien kuvaus on Käyttöoppaassa.

Ohje
Kun laitteiston kirjoitussuoja on aktivoitu (ks. **DIP-kytkimet HART®-tiedonsiirtolevyllä** sivulla 54, **DIP-kytkin PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus® -tiedonsiirtolevyllä** sivulla 73 tai **DIP-kytkin FSx430 Modbus -tiedonsiirtokortissa** sivulla 55), laitteen konfigurointia ei voida enää muuttaa LCD-näyttölaitteesta tai kenttäväyläliitännästä. Aktivoimalla laitteen kirjoitussuoja ja vastaava DIP-kytkin sinetöimällä voidaan laite suojata luvattomilta muutoksilta laitteiston asetuksiin.

… 8 Käyttö

… Valikkotasot

Prosessinäyttö



1. Mittauspaikan nimi
2. Reaaliaikaiset prosessiarvot
3. Painiketoimintojen symboli
4. Parametriasetusten suojauksen symboli

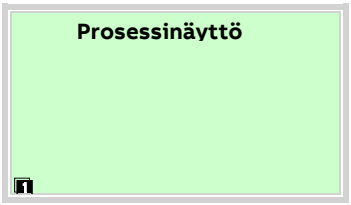
Kuva 60: Prosessinäyttö (esimerkki)

Laitteen käynnistyksen jälkeen LCD-näyttöön tulee näkyviin prosessinäyttö. Siinä näytetään laitteen ja reaaliaikaisten prosessiarvojen tiedot.
Reaaliaikaisten prosessiarvojen esitystä voidaan sopeuttaa konfigurointitasolla.
Prosessinäytön alalaidan symbolit ilmaisevat toimintopainikkeiden ja ja toiminnot sekä muita hyödyllisiä tietoja.

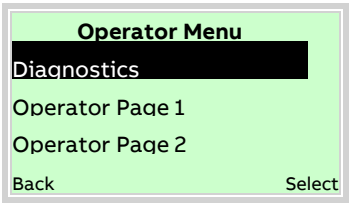
Symboli	Kuvaus
/	Hae tiedotetaso näyttöön. Jos Autoscroll-tila on aktivoitu, näyttöön ilmestyy -symboli ja käyttäjäsivut esitetään automaattisesti peräjälkeen.
	Hae konfigurointitaso näyttöön.
	Laite on suojattuna parametroinnin muutoksilta.

Vaihto tiedotetasoon

Tiedotetasolla voidaan hakea näyttöön diagnoositietoja ja valita käyttäjäsivujen näyttö käyttäjävalikon kautta.



1. Valitse painikkeella Operator Menu.

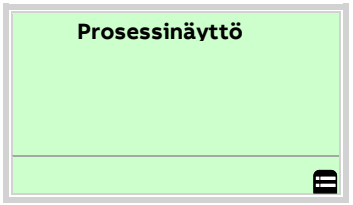


2. Valitse haluamasi alavalikko painikkeella / .
3. Vahvista valinta painikkeella .

Valikko	Kuvaus
… / Operator Menu	
Diagnostics	Alavalikon Diagnostics valitseminen, katso myös **LCD-näytön virheilmoitukset** sivulla 82.
Operator Page 1 … n	Näytettävän käyttäjäsivun valinta.
Autoscroll	Kun Autoscroll aktivoidaan, prosessinäytössä käynnistyy automaattinen käyttäjäsivun vaihto.
Signal view	Alavalikon Signal view valinta (vain huoltotarkoituksia varten).

Siirtyminen konfigurointitasoon (parametrointi)

Konfigurointitasolla voidaan katsella ja muuttaa laiteparametreja.



1. Siirry määritystasolle painikkeella .

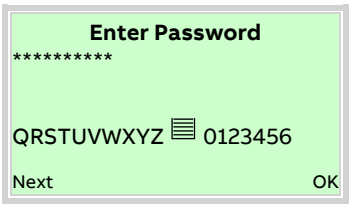
2. Valitse haluamasi käyttöoikeustaso painikkeilla / .
3. Vahvista valinta painikkeella .

Ohje

Käyttöoikeustasoja on kolme. Tasolle Standard voidaan määrittää salasana.
Tehtaalla ei ole esimääritetty mitään salasanoja.
Salasanan asettaminen on suositeltavaa tietoturvasyistä.

Access Level	Kuvaus
Read Only	Kaikki parametrit on estetty. Parametrit voidaan vain lukea, mutta niitä ei voi muuttaa.
Standard	Kaikkia parametreja voidaan muuttaa.
Service	Huoltovalikkoon on pääsy ainoastaan asiakaspalvelun henkilöstöllä.

Vastaavalle käyttöoikeustasolle kirjautumisen jälkeen salasana voidaan muuttaa tai palauttaa.
Salasana voidaan palauttaa (tila "ei määritettyä salasanaa") valitsemalla salasanaksi .
Juuri vaihdettu salasana on voimassa vasta sen jälkeen, kun käyttöoikeustasolta Standard on kirjauduttu ensin ulos.



4. Anna vastaava salasana (katso Parametrien kuvaus on Käyttöoppaassa). Salasanaa ei ole määritetty tehdasasetuksissa. Konfigurointitasolle voi siirtyä ilman salasanan antamista.
   Valittu käyttöoikeustaso on aktiivinen 3 minuutin ajan. Tänä aikana prosessinäytön ja konfigurointitason välillä voi siirtyä ilman salasanan antamista uudelleen.
5. Salasana vahvistetaan painikkeella .

LCD-näytössä näkyy nyt ensimmäinen konfigurointitason valikkokohta.

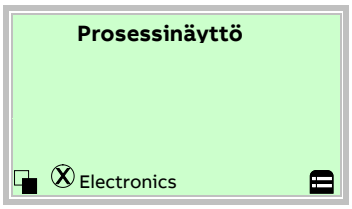
6. Valitse valikko painamalla / .
7. Vahvista valinta painikkeella .

… 8 Käyttö

… Valikkotasot

LCD-näytön virheilmoitukset

Vikatapauksessa prosessinäytön alaosaan tulee ilmoitus, jossa on symboli ja teksti (esim. Electronics).
Näytössä oleva teksti viittaa siihen alueeseen, jossa vika on ilmennyt.



Vikailmoitukset on jaettu neljään ryhmään NAMUR-luokituksen mukaan. Ryhmäkohdistuksen muuttaminen on mahdollista vain DTM:n tai EDD:n kautta:

Symboli	Kuvaus
	Vika / häiriö
	Toimintatarkastus
	Määrittelyn ulkopuolella
	Huollon tarve

Lisäksi vikailmoitukset on jaettu seuraaville alueille:

Alue	Kuvaus
Fonctionnement	Vika/hälytys senhetkisten käyttöolosuhteiden johdosta.
Sensor	Vika/hälytys on mittalaitteen alueella.
Electronics	Vika/hälytys on elektroniikan alueella.
Configuration	Vika/hälytys johtuu laitekonfiguraatiosta.

Ohje
Vikojen yksityiskohtainen kuvaus ja ohjeita vikojen poistoa varten on käyttöohjeen luvussa Vianmääritys/vikailmoitukset.

9 Huolto

Turvaohjeita

VAROITUS

Henkilövahinkojen vaara! Jännitettä johtavia osia!
Kun kotelo on auki, kosketussuojaus ei ole käytössä ja EMC-suoja on puutteellinen.
- Katkaise virransyöttö ennen kotelon avaamista.

HUOMIO

Kuumien mitattavien aineiden aiheuttama palovammojen vaara
Laitteen pintalämpötila voi mitattavan aineen lämpötilasta riippuen olla yli 70 °C (158 °F)!
- Ennen laitteella tehtäviä töitä on varmistettava, että laite on jäähtynyt riittävästi.

HUOMAUTUS

Rakenneosien vaurioituminen!
Staattinen sähkö voi vaurioittaa piirilevyjen elektronisia rakenneosia (noudata staattiselle sähkölle herkkiä laitteita koskevia ESD-direktiivejä).
- Varmista ennen elektronisiin rakenneosiin koskemista, että kehon staattinen varaus johdetaan pois.

Ohje
Lue kattavat tiedot laitteen huollosta asianmukaisesta käyttöoppaasta (OI)!

10 Irrotus ja hävitys

Purkaminen

⚠ VAROITUS

Prosessiolosuhteiden aiheuttama loukkaantumisvaara.
Prosessiolosuhteet, kuten suuret paineet, korkeat lämpötilat sekä myrkylliset ja syövyttävät mitattavat aineet, voivat aiheuttaa vaaratilanteita laitteen purkamisen yhteydessä.

- Käytä tarvittaessa asianmukaisia suojavarusteita.
- Varmista ennen purkamista, että prosessiolosuhteet eivät aiheuta vaaraa.
- Vapauta paine laitteesta ja putkistosta, anna jäähtyä ja huuhtele tarvittaessa.

Huomioi laitteen purkamisessa seuraavat asiat:

- Kytke virransyöttö pois päältä.
- Irrota sähköliitännät.
- Anna laitteen ja putkiston jäähtyä ja vapauta paine. Ota ulostulevat aineet talteen, ja noudata niiden hävittämisessä ympäristömääräyksiä.
- Pura laite soveltuvia apuvälineitä käyttämällä ja huomioi laitteen paino.
- Jos laite siirretään käyttöön toiseen paikkaan, pakkaa laite vaurioiden estämiseksi alkuperäispakkaukseen.
- Noudata kohdan **Laitteiden palauttaminen** sivulla 24 ohjeita.

Hävittäminen

Ohje

Tuotteita, jotka on merkitty viereisellä symbolilla, **ei** saa hävittää lajittelemattomana yhdyskuntajätteen (kotitalousjätteen) mukana.
Ne on vietävä erilliseen sähkö- ja elektroniikkaromun keräyspisteeseen.

Tämä tuote ja pakkaus koostuvat materiaaleista, jotka voidaan viedä kierrätettäviksi niihin erikoistuneisiin jälleenkäsittelylaitoksiin.

Huomioi hävittämisessä seuraavat asiat:

- Tämä tuote kuuluu 15.8.2018 alkaen WEEE-direktiivin 2012/19/EU yleisen sovellusalan ja vastaavan kansallisen lainsäädännön piiriin (Saksassa esim. ElektroG).
- Laite on toimitettava erikoisjätteiden käsittelylaitokseen. Se ei kuulu kunnallisiin keräyspisteisiin. Ne ovat WEEE-direktiivin 2012/19/EU mukaisesti vain yksityiskäytössä oleville tuotteille.
- Jos laitteen asianmukainen hävittäminen ei ole mahdollista, voimme ottaa laitteen vastaan ja hävittää sen erillistä korvausta vastaan.

11 Tekniset tiedot

Ohje
Laitteen tietolehti on saatavilla ABB:n latausalueella osoitteessa www.abb.com/flow.

12 Muut asiakirjat

Ohje
Kaikki dokumentaatiot, vaatimustenmukaisuusvakuutukset ja sertifikaatit ovat käytettävissä ABB:n Download-alueella.
www.abb.com/flow

13 Liite

Palautuslomake

Laitteiden ja komponenttien saastumista koskeva vakuutus

Laitteiden ja komponenttien korjaus ja/tai huolto tehdään vain, jos on olemassa täydellisesti täytetty vakuutus.
Muussa tapauksessa lähetys hylätään. Tämän vakuutuksen saa täyttää ja allekirjoittaa vain omistajan valtuuttama henkilö.

Toimeksiantajan tiedot:

Yritys:

Osoite:

Yhteyshenkilö: Puhelin:

Faksi: S-posti:

Laitteen tiedot:

Tyyppi: Sarjanro:

Lähettämisperuste / vian kuvaus:

Onko laitetta käytetty sellaisten aineiden käsittelyyn, joista voi olla vaaraa tai koitua terveydellistä haittaa?

☐ Kyllä ☐ Ei

Jos kyllä, saastumisen laatu (merkitse rasti oikeisiin kohtiin):

☐ biologinen ☐ syövyttävä / ärsyttävä ☐ palava (herkästi/erittäin syttyvä)

☐ myrkyllinen ☐ räjähdysvaarallinen ☐ muut haitalliset aineet

☐ radioaktiivinen

Minkä aineiden kanssa laite oli kosketuksissa?

1.

2.

3.

Vahvistamme täten, että lähetetyt laitteet / osat on puhdistettu eikä niissä ole vaarallisia aineita koskevien säädösten mukaisia vaarallisia tai myrkyllisiä aineita.

Paikka, päiväys Allekirjoitus ja yrityksen leima

Mittausalueen taulukko

FSV430, FSV450

Nesteiden virtausmittaus

Nimellishalkaisija	Reynoldsin luvun vähimmäisarvo		$Q_{max}DN^3$		Q_{max}^4:n taajuus
	Re1[1]	Re2[2]	[m³/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	11300	20000	7	31	430
DN 25 (1 in)	13100	20000	18	79	247
DN 40 (1½ in)	15300	20000	48	211	193
DN 50 (2 in)	15100	20000	75	330	155
DN 80 (3 in)	44000	44000	170	749	101
DN 100 (4 in)	36400	36400	270	1189	73
DN 150 (6 in)	58000	58000	630	2774	51
DN 200 (8 in)	128000	128000	1100	4844	40
DN 250 (10 in)	100000	100000	1800	7926	33
DN 300 (12 in)	160000	160000	2600	11449	28

Kaasujen ja höyryjen virtausmittaus

Nimellishalkaisija	Laippa	Reynoldsin luvun vähimmäisarvo		$Q_{max}DN^3$		Q_{max}^4:n taajuus
		Re1[1]	Re2[2]	[m³/h]	[ft³/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	DIN	4950	10000	42	25	2640
	ASME			36	21,4	3000
DN 25 (1 in)	DIN	6600	10000	150	88	2040
	ASME			130	76	2960
DN 40 (1 ½ in)	DIN	6750	10000	390	230	1580
	ASME			390	230	2240
DN 50 (2 in)	DIN	9950	20000	630	371	1310
	ASME			630	371	1720
DN 80 (3 in)	DIN	13000	20000	1380	812	820
	ASME			1380	812	1120
DN 100 (4 in)	DIN	16800	20000	2400	1413	640
	ASME			2400	1413	850
DN 150 (6 in)	DIN	26500	27000	5400	3178	430
	ASME			5400	3178	540
DN 200 (8 in)	DIN	27600	28000	9600	5650	350
	ASME			9600	5650	420
DN 250 (10 in)	DIN	41000	41000	16300	9594	290
	ASME			16300	9594	320
DN 300 (12 in)	DIN	48000	48000	23500	13832	260
	ASME			23500	13832	270

1 Reynoldsin luvun vähimmäisarvo, jossa toiminto aktivoituu. Käytä virtausmittarin tarkkaan mitoitukseen virtaustyökalua ABB Product Selection Assistant (PSA) , joka löytyy osoitteesta www.abb.de/flow-selector.

2 Reynoldsin luvun vähimmäisarvo, jossa määritetty tarkkuus määritetään. Tämän arvon alapuolella mittauspoikkeama on 0,5 % Q_{max}-arvosta.

3 Virtausnopeus noin 90 m/s (295 ft/s). Laitteet, joissa nimellishalkaisija on DN 15 (½ in), on enimmäisvirtausnopeus 60 m/s (180 ft/s).

4 Tiedot ovat viitteellisiä; tarkat arvot on tarkistettava laitteen mukana toimitetusta testausselosteesta.

… 13 Liite

… Mittausalueen taulukko

FSS430, FSS450

Nesteiden virtausmittaus

Nimellishalkaisija	Reynoldsin luvun vähimmäisarvo		$Q_{max}DN$[3]		Q_{max}[4]:n taajuus
	Re1[1]	Re2[2]	[m³/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (¾ in)	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1 in)	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1¾ in)	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1½ in)	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2 in)	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3 in)	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4 in)	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6 in)	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8 in)	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12 in)	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16 in)	163000	163000	2500	11000	19

Kaasujen ja höyryjen virtausmittaus

Nimellishalkaisija	Reynoldsin luvun vähimmäisarvo		$Q_{max}DN$[3]		Q_{max}[4]:n taajuus
	Re1[1]	Re2[2]	[m³/h]	[ft³/min]	[Hz, ±5 %]
DN 15 (½ in)	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (¾ in)	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1 in)	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1¾ in)	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1½ in)	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2 in)	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3 in)	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4 in)	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6 in)	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8 in)	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12 in)	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16 in)	33500	34000	21500	12655	180

1 Reynoldsin luvun vähimmäisarvo, jossa toiminto aktivoituu. Käytä virtausmittarin tarkkaan mitoitukseen virtaustyökalua ABB Product Selection Assistant (PSA) , joka löytyy osoitteesta www.abb.de/flow-selector.

2 Reynoldsin luvun vähimmäisarvo, jossa määritetty tarkkuus määritetään. Tämän arvon alapuolella mittauspoikkeama on 0,5 % Q_{max}-arvosta.

3 Virtausnopeus noin 90 m/s (295 ft/s). Laitteet, joissa nimellishalkaisija on DN 15 (½ in), on enimmäisvirtausnopeus 60 m/s (180 ft/s).

4 Tiedot ovat viitteellisiä; tarkat arvot on tarkistettava laitteen mukana toimitetusta testausselosteesta.

Tavaramerkit

HART on FieldComm Group, Austin, Texas, USA in rekisteröimä tavaramerkki
Modbus on Schneider Automation Inc.:n rekisteröimä tavaramerkki.
PROFIBUS ja PROFIBUS PA ovat PROFIBUSin & PROFINET Internationalin (PI) rekisteröityjä tavaramerkkejä
FOUNDATION Fieldbus on FieldComm Groupin (Austin, Texas, Yhdysvallat) rekisteröimä tavaramerkki
Kalrez ja Kalrez Spectrum ovat DuPont Performance Elastomersin tavaramerkkejä.
Hastelloy C on Haynes Internationalin tavaramerkki.

ABB Measurement & Analytics

For your local ABB contact, visit:
www.abb.com/contacts

For more product information, visit:
www.abb.com/flow

We reserve the right to make technical changes or modify the contents of this document without prior notice. With regard to purchase orders, the agreed particulars shall prevail. ABB does not accept any responsibility whatsoever for potential errors or possible lack of information in this document.

We reserve all rights in this document and in the subject matter and illustrations contained therein. Any reproduction, disclosure to third parties or utilization of its contents – in whole or in parts – is forbidden without prior written consent of ABB.

© ABB 2022

3KXF300003R4493

CI/FSV/FSS/430/450-X1 Rev. I 05.2022