

# FV4000, FS4000 Débitmètre Vortex et Swirl

Appareil compact à 2  
conducteurs  
Technique de transmetteur à  
processeur de signaux  
numériques



Pour la mesure de liquides, de gaz et de vapeurs

Débitmètre Vortex FV4000

Débitmètre Swirl FS4000 pour tronçons de stabilisation  
très courts

Agréments de protection antidéflagrante

- ATEX
- IEC
- $cFM_{us}$   
Zone 1, Zone 2, Ex poussière

Commande par stylet magnétique

- Configuration également possible avec le boîtier fermé

Sortie contact intégré

- Utilisation comme contact limite ou sortie impulsion

Compensation des effets de la température par mesure  
intégrée de la température en option

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Principes de mesure</b>	<b>4</b>
1.1	Principe de mesure débitmètre Vortex	4
1.2	Principe de mesure débitmètre Swirl	4
<b>2</b>	<b>Aperçu des débitmètres</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Caractéristiques techniques générales</b>	<b>7</b>
3.1	Choix du diamètre nominal	7
3.2	Imprécision de mesure mesure de débit	7
3.3	Imprécision de mesure mesure de température	7
3.4	Vibration admissible des canalisations	7
3.5	Conditions de référence mesure du débit	8
3.6	Débits FV4000-VT4 / VR4	8
3.7	Débits FS4000-ST4 / SR4	9
3.8	Surpression statique pour les liquides	9
3.9	Capacité de surcharge	9
3.10	Température du produit de mesure	10
3.11	Isolement du débitmètre	10
3.12	Conditions ambiantes	10
3.13	Conditions de montage	11
3.14	Tronçons d'entrée et de sortie recommandés	11
3.15	Montage en cas de température élevées du produit de mesure > 150 °C (302 °F)	12
3.16	Montage en cas de mesure de pression et de température	12
3.17	Montage de dispositifs de réglage	12
3.18	Raccords procédé	13
3.19	Matériaux	13
3.20	Poids	13
<b>4</b>	<b>Dimensions</b>	<b>15</b>
4.1	FV4000-VT4/VR4 (TRIO-WIRL V), version entre brides	15
4.2	FV4000-VT4/VR4 (TRIO-WIRL V), version à bride, DIN	16
4.3	FV4000-VT4/VR4 (TRIO-WIRL V), version à bride, ASME	18
4.4	FS4000-ST4/SR4 (TRIO-WIRL S)	20
<b>5</b>	<b>Caractéristiques techniques du transmetteur</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Communication</b>	<b>23</b>
6.1	Version technique à 2 fils	23
6.2	4 ... 20 mA / HART	23
6.3	PROFIBUS PA	25
6.4	FOUNDATION fieldbus	26
<b>7</b>	<b>Caractéristiques techniques Ex importantes du transmetteur</b>	<b>27</b>
7.1	Version Ex "ib" / Ex "n" pour VT41/ST41 et VR41/SR41 (4 ... 20 mA / HART)	27
7.2	Version Ex "d" / Ex "ib" / Ex "n" pour VT42/ST42 et VR42/SR42 (4 ... 20 mA / HART)	29

---

7.3	Version FM-Approval pour les USA et le Canada pour VT43/ST43 et VR43/SR43 (4 ... 20 mA / HART) ..	31
7.4	Version Ex "ia" pour VT4A/ST4A et VR4A/SR4A (bus de terrain).....	34
<b>8</b>	<b>Informations de commande.....</b>	<b>36</b>
8.1	Débitmètre Vortex FV4000-VT4/VR4.....	36
8.2	Débitmètre Swirl FS4000-ST4/SR4 .....	39
<b>9</b>	<b>Accessoires .....</b>	<b>42</b>
<b>10</b>	<b>Questionnaire .....</b>	<b>43</b>

# 1 Principes de mesure

## 1.1 Principe de mesure débitmètre Vortex

La fonction du débitmètre Vortex se fonde sur les tourbillons alternés de Bénard-Karman. Au contact du fluide avec le corps parasite, des tourbillons se forment des deux côtés. L'écoulement dissipe ces tourbillons pour former une allée tourbillonnaire (allée tourbillonnaire de Bénard Karman).

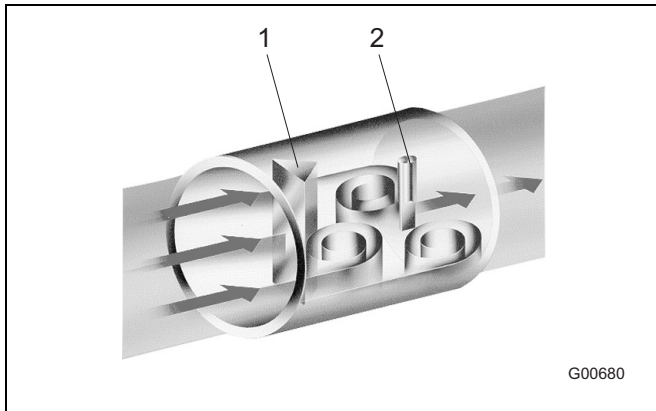


Fig. 1: principe de mesure FV4000

- 1 Corps parasite
- 2 Capteur piézo

La fréquence  $f$  de la dissolution des tourbillons étant proportionnelle à la vitesse d'écoulement  $v$  et inversement proportionnelle à la largeur du corps parasite  $d$  :

$$f = St \times \frac{v}{d}$$

$St$ , désigné par le terme de nombre de Strouhal, est une grandeur caractéristique adimensionnelle qui définit de manière déterminante la qualité de la mesure du débit tourbillonnaire.

En cas de dimensionnement approprié du corps parasite, le nombre de Strouhal  $St$  est constant sur une très vaste plage du nombre de Reynolds  $Re$  (fig. 2).

$$Re = \frac{v \times D}{\nu}$$

$\nu$  = Viscosité cinématique

$D$  = Diamètre nominal du tube de mesure

Par conséquent, la fréquence de dissolution des turbulences à évaluer ne dépend plus que de la vitesse d'écoulement et ne dépend pas de la densité du produit de mesure ni de sa viscosité.

Les variations de pression locales occasionnées par la dissolution des turbulences sont détectées par un capteur à piézo et converties en impulsions électriques en fonction de la fréquence tourbillonnaire.

Le signal de fréquence proportionnel au débit en provenance du capteur subit un traitement ultérieur dans le transmetteur.

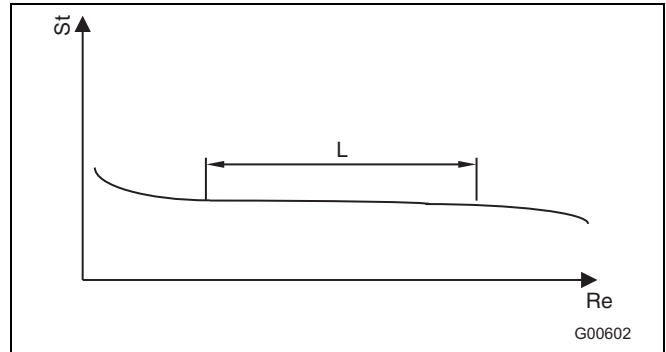


Fig. 2: dépendance du nombre de Strouhal du nombre de Reynolds

- $St$  Nombre de Strouhal
- $Re$  Nombre de Reynolds
- $L$  Plage de débit linéaire

## 1.2 Principe de mesure débitmètre Swirl

Le corps de guidage d'entrée convertit le mouvement d'entrée axial du produit de mesure en un mouvement de rotation. Au centre de la rotation se forme un noyau tourbillonnaire qu'un reflux force dans une rotation secondaire en forme de spirale.

La fréquence de la rotation secondaire est proportionnelle au débit et, en cas de géométrie interne optimisée de l'appareil de mesure, se comporte de manière linéaire sur une vaste plage de mesure. Cette fréquence est enregistrée par un capteur à piézo. Le signal de fréquence proportionnel au débit en provenance du capteur subit un traitement ultérieur dans le transmetteur.

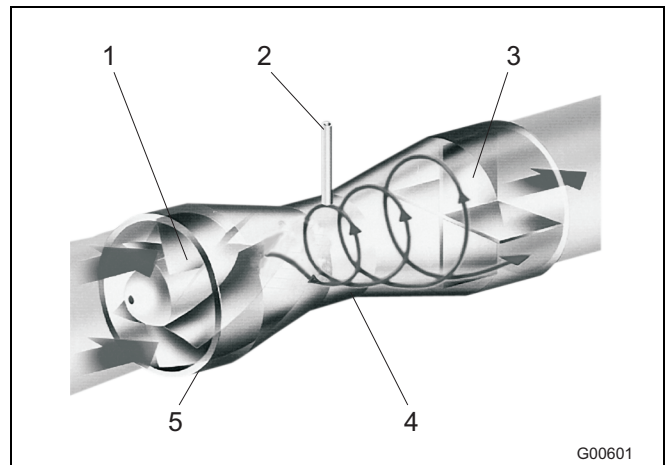
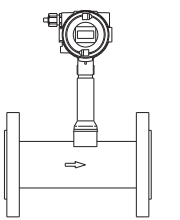
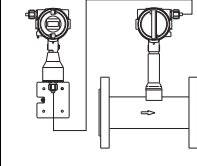
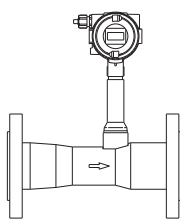
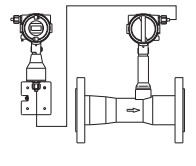


Fig. 3

- 1 corps de guidage d'entrée
- 2 Capteur piézo
- 3 corps de sortie
- 4 Point d'inversion
- 5 Boîtier

## 2 Aperçu des débitmètres

		FV4000-VT4 (TRIO-WIRL VT)	FV4000-VR4 (TRIO-WIRL VR)	FS4000-ST4 (TRIO-WIRL ST)	FS4000-SR4 (TRIO-WIRL SR)
		 G00740	 G00742	 G00741	 G00743
Imprécision	Liquides	≤ 0,75 % de val. de mes. dans des conditions de référence		≤ 0,5 % de val. de mes. dans des conditions de référence	
	Gaz et vapeurs	≤ 1 % de val. de mes. dans des conditions de référence			
Reproductibilité		DN 15 ≤ ± 0,3 % de val. de mes.		DN 15 à DN 32 ≤ ± 0,3 % de val. de mes. à partir de DN 20 ≤ ± 0,2 de val. de mes.	
		DN 15 à DN 150 ≤ ± 0,2 de val. de mes.			
		à partir de DN 200 ≤ ± 0,25 % de val. de mes.			
Viscosité admissible pour les liquides (> 7,5 mPa s, un étalonnage sur site est nécessaire pour le FS4000)		DN 15 ≤ 4 mPa s		DN 15 à DN 32 ≤ 5 mPa s	
		DN 25 ≤ 5 mPa s		DN 40 à DN 50 ≤ 10 mPa s	
		à partir de DN 40 ≤ 7,5 mPa s		à partir de DN 80 ≤ 30 mPa s	
Étendue de mesure typique		1:20		1:25	
Tronçons d'entrée et de sortie typiques		15 x DN / 5 x DN		3 x DN / 1 x DN	

### Capteur

Raccord procédé (DIN, ANSI, JIS)	Bride	DN 15 à DN 300 (1/2" à 12")		DN 15 à DN 400 (1/2" à 16")	
	Modèle entre brides	DN 15 à DN 150 (1/2" à 6")		-	
Version du capteur	Capteur simple	Oui, en option avec mesure de la température intégrée (à partir de DN 50)			
	Capteur double				
Température du produit de mesure	Standard	-55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F)		-55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F)	
	Haute température (à partir de DN 25)	-55 ... 400 °C (-67 ... 752 °F)		-	
Classe de protection		IP 65 / IP 67 / Nema 4X			
Matériaux	Capteur	Acier CrNi en opt. Hast. C / Titane		Acier CrNi en opt. Hast. C / Titane	
	Corps d'entrée / de sortie	-		Acier CrNi en opt. Hast. C	
	Corps parasite	Acier CrNi en opt. Hast. C		-	
	Boîtier de mesure	Acier CrNi en opt. Hast. C		Acier CrNi en opt. Hast. C	
	Joint du capteur	Graphite, Kalrez, Viton, PTFE		Graphite, Kalrez, Viton, PTFE	
FVR4000 ou FSR4000 uniquement	Longueur du câble de signaux entre le capteur et le transmetteur	-	10 m max. (32,8 ft)	-	10 m max. (32,8 ft)

### Transmetteur

Alimentation	avec sortie analogique 4 ... 20 mA	14 ... 46 V (Ex ib ≤ 28 V)			
	avec PROFIBUS PA et FOUNDATION fieldbus	I < 10 mA (9 ... 32 V; Ex ia ≤ 24 V)			
Concept d'étanchéité		Dual Seal selon ANSI / ISA-12.27.01 (VT43/VR43/ST43/SR43)			
Afficheur	2 x 8 caractères / 2 x 16 caractères	Affichage sur place / comptage avec commande par stylet magnétique / Paramètres via protocole HART / PROFIBUS PA / FOUNDATION fieldbus réglable			
FRAM externe		Oui, pour l'enregistrement des données de paramétrage du transmetteur ainsi que des données d'étalonnage du capteur			
Sortie contact	(optocoupleur pour version standard) contact NAMUR (Ex ia / ib)	Paramétrable comme contact limite (débit, température), sortie alarme ou sortie impulsion			
Calcul de la vapeur saturée / compensation de température		Oui, si le capteur est équipé pour la mesure de la température.			
Communication		protocole HART, PROFIBUS PA (Profil 3.0), FOUNDATION fieldbus			

**Formes de construction**

Il faut distinguer deux formes de construction.

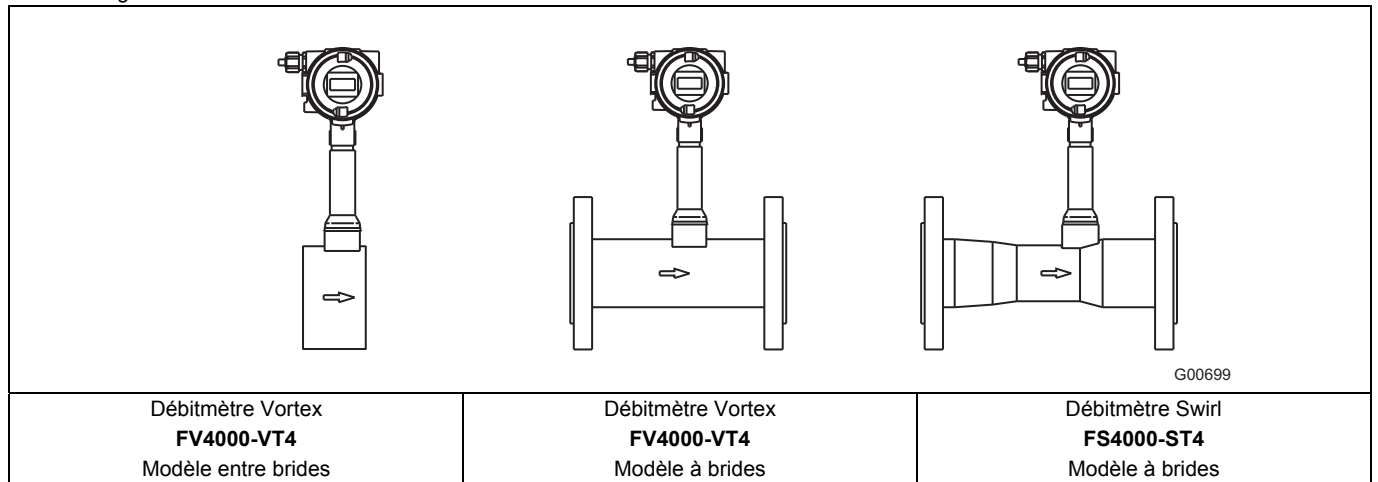


Fig. 4: Construction compacte : Le transmetteur est directement monté sur le capteur.

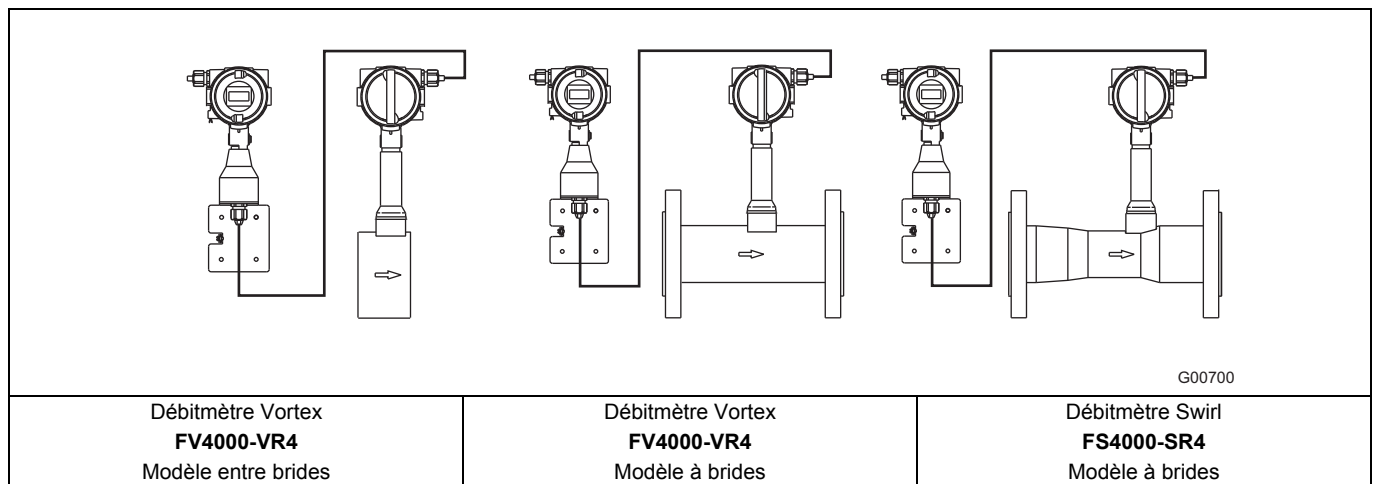


Fig. 5: Construction séparée : Le transmetteur peut être installé à une distance maximale de 10 mètres du capteur. Le câble est fixé à demeure sur le transmetteur. Si nécessaire, il peut être raccourci.

### 3 Caractéristiques techniques générales

#### 3.1 Choix du diamètre nominal

Le choix du diamètre nominal s'effectue en fonction du débit de service maximal  $Q_v$  max. Pour obtenir des étendues de mesure maximales, ce dernier ne devrait pas être inférieur à la moitié du débit maximal par diamètre nominal ( $Q_v$  max DN), mais peut être réduit jusqu'à 0,15  $Q_v$  max DN. Le début de mesure linéaire dépend du nombre de Reynolds (voir indication de précision).

Si le débit à mesurer existe en tant que débit normal (état normalisé : 0 °C (32 °F), 1013 mbar) ou en tant que débit massique, à partir de là, il faut le convertir en débit de service et choisir dans les tableaux des plages de mesure (Tab. 1, 2, 3) le diamètre nominal d'appareil le mieux adapté.

= Densité de service (kg/m<sup>3</sup>)

$\rho_N$  = Densité normalisée (kg/m<sup>3</sup>)

P = Pression de service (bar)

T = Température de service (°C)

$Q_v$  = Débit de service (m<sup>3</sup>/h)

$Q_n$  = Débit normalisé (m<sup>3</sup>/h)

$Q_m$  = Débit massique (kg/h)

= Viscosité dynamique (Pas)

= Viscosité cinématique (m<sup>2</sup>/s)

#### 1. Conversion Densité normalisée ( $\rho_n$ ) --> Densité de service ( $\rho$ )

$$\rho = \rho_n \times \frac{1,013 + p}{1,013} \times \frac{273}{273 + T}$$

#### 2. Conversion en débit de service ( $Q_v$ )

a) à partir du débit normalisé ( $Q_n$ ) -->

$$Q_v = Q_n \frac{\rho_n}{\rho} = Q_n \frac{1,013}{1,013 + p} \times \frac{273 + T}{273}$$

b) à partir du débit massique ( $Q_m$ ) -->

$$Q_v = \frac{Q_m}{\rho}$$

#### 3. Viscosité dynamique ( $\eta$ ) --> viscosité cinématique ( $\nu$ )

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

Calcul du nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{Q}{(2827 \cdot \nu \cdot d)}$$

Q = Débit en m<sup>3</sup>/h

d = Diamètre du tube en m

= Viscosité cinématique m<sup>2</sup>/s (1cst = 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s)

Le nombre de Reynolds actuel peut aussi se calculer par l'intermédiaire de notre programme de calcul AP-Calc.

#### 3.2 Imprécision de mesure mesure de débit

Imprécision de mesure en pourcentage de la valeur de mesure dans des conditions de référence (transmetteur compris) dans la plage de mesure linéaire qui est limitée par Re min. et Qmax (voir tableau « Plages de mesure »).

	FV4000-VT4/VR4	FS4000-ST4/SR4
Liquides	≤ ± 0,75 %	± 0,5 %
Gaz / vapeur	≤ ± 1 %	
<b>Sortie courant</b>		
Imprécision de mesure supplémentaire	< 0,1 %	
Influence de la température	< 0,05 % / 10 K	

Des décalages de montage et de démontage peuvent influencer sur l'imprécision de mesure.

En cas de divergence par rapport aux conditions de références, des imprécisions de mesure supplémentaires peuvent survenir.

#### 3.2.1 Reproductibilité en pourcentage de la valeur de mesure

DN	Inch	FV4000-VT4/VR4	FS4000-ST4/SR4
15	1/2"	0,3 %	
25 ... 250	1" ... 6"	0,2 %	
200 ... 300	8" ... 12"	0,25 %	0,2 %

#### 3.3 Imprécision de mesure mesure de température

Imprécision de mesure (transmetteur compris)

± 2 °C (35,6 °F)

#### Reproductibilité

≤ 0,2 % de la valeur de mesure

#### Sélection du produit et programme de conception



#### Important

Pour la sélection d'un débitmètre approprié en fonction d'une application existante, ABB propose gratuitement le programme « AP-Calc ». Le programme tourne sous Microsoft WINDOWS®.

#### 3.4 Vibration admissible des canalisations

Valeurs de référence : les valeurs indiquées de l'accélération g doivent être considérées comme des valeurs de référence. Les limites effectives sont obtenues en fonction du diamètre nominal, de la plage de mesure à l'intérieur de l'étendue de mesure complète et de la fréquence de la vibration. C'est pourquoi l'accélération g n'est que partiellement parlante.

#### FV4000 :

Liquide : max. 1,0 g, 0 ... 130 Hz

Gaz/vapeur : max. 0,3 g, 0 ... 130 Hz

#### FS4000 :

Liquide : max. 0,3 g, 0 ... 130 Hz

Gaz/vapeur : max. 0,3 g, 0 ... 130 Hz

### 3.5 Conditions de référence mesure du débit

	FV4000-VT4/VR4	FS4000-ST4/SR4
Plage de mesure configurée	0,5 ... 1 x Q <sub>vmax</sub> DN	
Température ambiante	20 °C (68 °F) ± 2K	
Humidité atmosphérique	65 % humidité rel. ± 5 %	
Pression atmosphérique	86 ... 106 kPa	
Alimentation	24 V DC	
Longueur du câble de signal	10 m (32,8 ft) (FV4000-VR ou FS4000-SR uniquement)	
Charge sortie courant	250 Ω (uniquement avec 4 ... 20 mA)	
Produit de mesure pour l'étalonnage	Eau : env. 20 °C (68 °F), 2 bar (29 psi)	
Diamètre intérieur du tronçon d'étalonnage	= diamètre intérieur de l'appareil	
Tronçon d'admission droit sans obstacles	15 x DN	3 x DN
Tronçon de sortie	5 x DN	1 x DN
Mesure de la pression	3 ... 5 x DN après l'appareil	
Mesure de la température	2 ... 3 x DN dans la sortie après la mesure de la pression	

### 3.6 Débits FV4000-VT4 / VR4

#### 3.6.1 Débits des liquides

DN	Tube conforme DIN			Tube conforme ANSI			
	Re min	Q <sub>v,max</sub> DN (m <sup>3</sup> /h)	Fréquence (Hz) pour Q <sub>v,max</sub>	Re min	Q <sub>v,max</sub> DN (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>v,max</sub> DN (US gal/min)	Fréquence (Hz) pour Q <sub>v,max</sub>
15 1/2"	10000	6	370	11000	5,5	24	450
25 1"	20000	18	240	23000	18	79	400
40 1 1/2"	20000	48	270	23000	48	211	270
50 2"	20000	70	180	22000	66	291	176
80 3"	43000	170	140	48000	160	704	128
100 4"	33000	270	100	44000	216	951	75
150 6"	67000	630	50	80000	530	2334	50
200 8"	120000	1100	45	128000	935	4117	40
250 10"	96000	1700	29	115000	1445	6362	36
300 12"	155000	2400	26	157000	2040	8982	23

Les débits s'appliquent pour les liquides à 20 °C (68 °F), 1013 mbar (14,69 psi), ρ = 998 kg/m<sup>3</sup> (62,30 lb/ft<sup>3</sup>).

#### 3.6.2 Débits gaz / vapeur

DN	Tube conforme DIN			Tube conforme ANSI			
	Re min	Q <sub>v,max</sub> DN (m <sup>3</sup> /h)	Fréquence (Hz) pour Q <sub>v,max</sub>	Re min	Q <sub>v,max</sub> DN (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>v,max</sub> DN (ft <sup>3</sup> /min)	Fréquence (Hz) pour Q <sub>v,max</sub>
15 1/2"	10000	24	1520	11000	22	13	1980
25 1"	20000	150	2040	23000	82	48	1850
40 1 1/2"	20000	390	2120	23000	340	200	1370
50 2"	20000	500	1200	22000	450	265	1180
80 3"	43000	1200	1000	48000	950	559	780
100 4"	33000	1900	700	44000	1800	1059	635
150 6"	67000	4500	480	80000	4050	2384	405
200 8"	120000	8000	285	128000	6800	4002	240
250 10"	96000	14000	260	115000	12000	7063	225
300 12"	155000	20000	217	157000	17000	10006	195

Les débits s'appliquent pour le gaz à ρ = 1,2 kg/m<sup>3</sup> (0,075 lb/ft<sup>3</sup>)



### 3.7 Débits FS4000-ST4 / SR4

#### 3.7.1 Débits des liquides

DN		Re min	Q <sub>v,maxDN</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>v,maxDN</sub> (US gal/min)	Fréquence (Hz) pour Q <sub>v,maxDN</sub>
15	1/2"	2100	1,6	7,0	185
20	3/4"	3500	2	8,8	100
25	1"	5200	6	26	135
32	1 1/4"	7600	10	44	107
40	1 1/2"	13500	16	70	110
50	2"	17300	25	110	90
80	3"	15000	100	440	78
100	4"	17500	150	660	77
150	6"	43000	370	1620	50
200	8"	44000	500	2200	30
300	12"	115000	1000	4400	16
400	16"	160000	1800	7920	13

Les débits s'appliquent pour les liquides à 20 °C (68 °F), 1013 mbar (14,69 psi),  $\rho = 1 \text{ cSt}$ ,  $\rho = 998 \text{ kg/m}^3$  (62,30 lb/ft<sup>3</sup>).

#### 3.7.2 Débits gaz / vapeur

DN		Re min	Q <sub>v,maxDN</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>v,maxDN</sub> (ft <sup>3</sup> /min)	Fréquence (Hz) pour Q <sub>v,maxDN</sub>
15	1/2"	2100	16	9,4	1900
20	3/4"	3500	25	14	1200
25	1"	5200	50	29	1200
32	1 1/4"	7600	130	76	1300
40	1 1/2"	13500	200	117	1400
50	2"	17300	350	206	1200
80	3"	15000	850	500	690
100	4"	17500	1500	882	700
150	6"	43000	3600	2110	470
200	8"	44000	4900	2880	320
300	12"	115000	10000	5880	160
400	16"	160000	20000	11770	150

Débits gaz / vapeur avec  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$  (0,075 lb/ft<sup>3</sup>)

Les indications de fréquence sont uniquement données à titre de référence. Pour les différents diamètres nominaux et les formes de construction, la zone indiquée est celle dans laquelle se trouvent les fréquences typiques.

### 3.8 Surpression statique pour les liquides

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

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

$p_2$  = Surpression statique en aval de l'appareil (mbar)

$p_{Dampf}$  = Pression de vapeur du liquide à température de service (mbar)

$\Delta p'$  = Perte de pression du produit de mesure (mbar)

### 3.9 Capacité de surcharge

#### Gaz

15 % supérieur au débit maximal

#### Liquides

15 % supérieur au débit maximal (cavitation interdite !)

### 3.10 Température du produit de mesure



**Important**

tenir compte des indications au chapitre « Protection antidéflagrante ».

Tenir compte de la plage de température admissible du joint d'étanchéité.

	FV4000-VT4/VR4	FS4000-ST4/SR4
Standard	-55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F)	
Version HT	-55 ... 400 °C (-67 ... 752 °F)	-

### 3.11 Isolement du débitmètre

La tuyauterie doit être isolé au max. jusqu'à 100 mm (4 Inch) du rebord supérieur.

#### Utilisation de chauffages d'appoint

Les chauffages d'appoint peuvent être utilisés dans les conditions suivantes :

- si ces derniers sont directement posés sur ou autour de la tuyauterie.
- si ces derniers sont posés à l'intérieur du dispositif d'isolement en cas d'isolement de la tuyauterie (la hauteur max. de 100 mm (4 inch doit être respectée) .
- si la température max. dégagée par le chauffage d'appoint est ≤ à la température de fluide max.

#### Respecter impérativement les dispositions du constructeur selon EN 60079-14 !

Il faut tenir compte du fait que l'utilisation de chauffages d'appoint n'a aucun influence néfaste sur la protection CEM de l'appareil ni ne génère de vibrations supplémentaires.

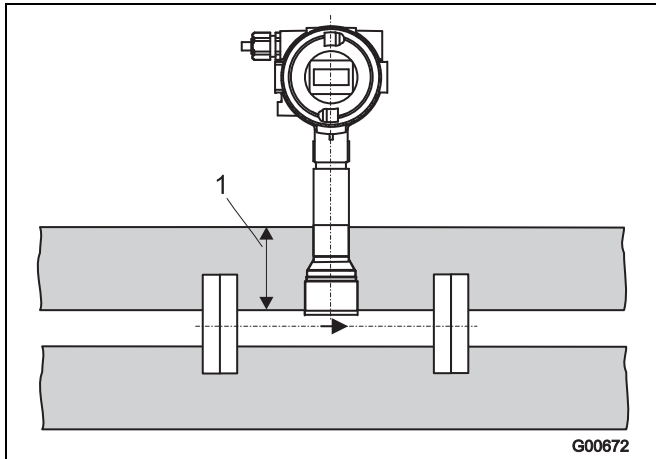


Fig. 6: isolement du débitmètre

1 100 mm (4 inch) max.

### 3.12 Conditions ambiantes

Résistance aux intempéries selon DIN 40040

#### Plage de température ambiante admissible

Protection antidéflagrante / Modèle	Plage de température
Sans / VT40 et VR40 / ST40 et SR40	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F) -55 ... 70 °C (-67 ... 158 °F)
Ex ib / VT41 et VR41 / ST41 et SR41	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F) <sup>1)</sup> -40 ... 70 °C (-67 ... 158 °F) <sup>1)</sup>
Ex ia / VT4A et VR4A / ST4A et SR4A	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F) -30 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)
Ex d / VT42 et VR42 / ST42 et SR42	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F) -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)
cFM <sub>US</sub> / VT43 et VR43 / ST43 et SR43	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F) -45 ... 70 °C (-49 ... 158 °F)

1) Catégorie 2D (Ex poussières) 60 °C (140° F) max.

#### Humidité atmosphérique admissible

Modèle	Humidité
Standard	Humidité relative max. 85 %, Moyenne annuelle ≤ 65 %
Tous climats	Humidité relative ≤ 100 % permanent

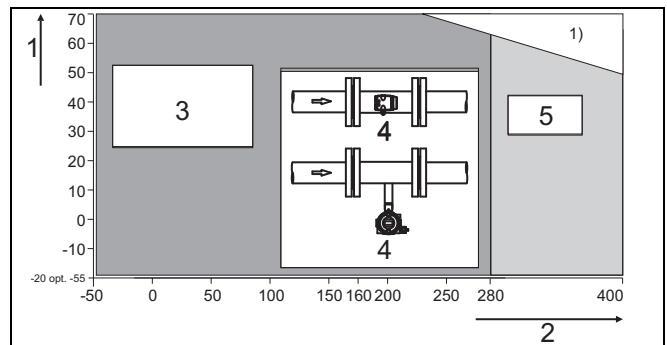


Fig. 7: dépendance de la température du produit de mesure de la température ambiante

- |  |   |
|--|---|
| 1 Température ambiante   | 4 Installation pour température de fluide > 150 °C (302 °F) |
| 2 Température du produit de mesure   | 5 Design HT (≤ 400 °C (≤ 752 °F)), FV4000-VT4 seulement     |
| 3 Plage de température admissible pour design standard (≤ 280 °C (≤ 536 °F)) |   |

1) Pour le circuit d'alimentation en courant (bornes 31 / 32) et la sortie contact 41, 42, les câbles compatibles pour les températures jusqu'à T = 110 °C (230 °F) sont utilisables sans restriction. Les câbles, uniquement compatibles pour une température jusqu'à T = 80 °C (176 °F), limitent les plages de température. Ces restrictions s'appliquent aussi à la variante VR (version télécommandée) et à la version version PROFIBUS PA avec connecteur.



**Important**

À des températures < 0 °C (< 32 °F) et > 55 °C (> 131 °F), des limitations en termes de lisibilité de l'afficheur peuvent survenir. La fonctionnalité de l'appareil de mesure et des sorties reste non affectée. Températures ambiantes < -20 °C (< -4 °F), voir indications de commande. Tenir compte des indications au chapitre 7 « Caractéristiques techniques Ex importantes du transmetteur ».

### 3.13 Conditions de montage

Un débitmètre Vortex ou Swirl peut être installé en n'importe quel emplacement du circuit de tuyauterie. Néanmoins, les conditions de montage suivantes doivent être respectées :

- Respect des conditions ambiantes
- Respect des tronçons d'entrée et de sortie recommandés.
- Le sens d'écoulement doit correspondre à la flèche sur le capteur.
- Respect de la distance minimale nécessaire pour la dépose du transmetteur et le remplacement de la sonde.
- Suppression des oscillations mécaniques de la tuyauterie (vibrations), le cas échéant par le montage d'un support.
- Le diamètre intérieur du capteur et du tuyau doivent être identiques.
- Interdiction des oscillations de pression de longs circuits de tuyauterie avec débit nul par intercommutation de tiroirs.
- affaiblissement du débit alternant (pulsé) en cas de transport par pompes à piston ou compresseurs à l'aide de dispositifs d'amortissement correspondants. La pulsation résiduelle doit être de 10 % max. La fréquence du dispositif d'acheminement ne doit pas se trouver dans la plage de la fréquence de mesure du débitmètre.
- Les soupapes / tiroirs devraient normalement être installés dans le sens d'écoulement après le débitmètre (typiquement : 3 x DN). Si l'acheminement du produit de mesure est assurée par des pompes à piston / piston plongeur ou des compresseurs (pressions avec des liquides > 10 bar (145 psi), en cas de soupape fermée, des oscillations hydrauliques du produit de mesure peuvent se former dans la tuyauterie. Dans ce cas, la soupape doit impérativement être installée dans le sens de l'écoulement en amont du débitmètre. Le cas échéant, des dispositifs d'amortissement appropriés (p. ex. des cuves à vent) doivent être prévus.
- Lors de la mesure de liquides, le capteur doit toujours être rempli de produit de mesure et ne doit pas se vider.
- Lors de la mesure de liquides et de vapeurs, aucune cavitation ne doit survenir.
- Le rapport entre température du produit de mesure et température ambiante doit être observé (voir paragraphe « Conditions ambiantes » au chapitre 1 Caractéristiques techniques »).
- En cas de températures élevées du produit de mesure > 150 °C (302 °F), le capteur doit être monté de manière à orienter l'électronique sur le côté ou vers le bas.

### 3.14 Tronçons d'entrée et de sortie recommandés

#### 3.14.1 Débitmètre Vortex

Afin de garantir la pleine sécurité de fonctionnement, le profil d'écoulement côté entrée doit, si possible, rester non perturbé. Prévoir un tronçon d'entrée d'environ 15 fois le diamètre nominal. Avec les collecteurs, le tronçon d'entrée doit être d'au moins 25 fois le diamètre nominal, avec les coudes, 40 fois et pour les vannes d'arrêt à l'entrée 50 fois le diamètre nominal. Côté sortie, il faut observer 5 fois le diamètre nominal.

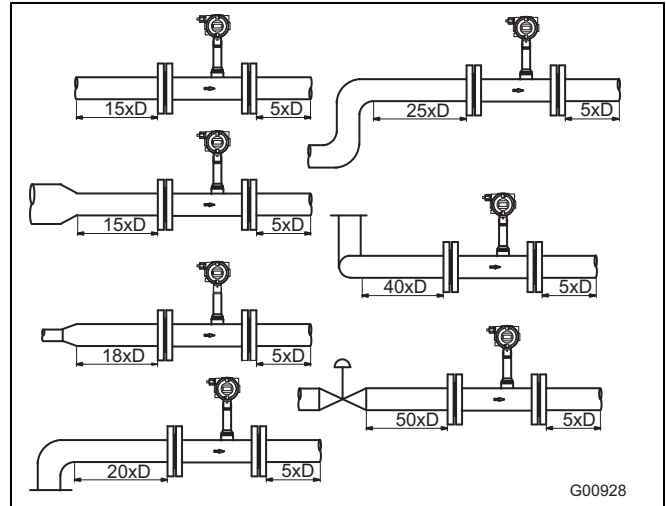


Fig. 8: tronçons d'entrée et de sortie recommandés

#### 3.14.2 Débitmètre Swirl

En raison de son principe de fonctionnement, le débitmètre Swirl fonctionne quasiment sans tronçons d'entrée et de sortie. La figure suivante montre les tronçons d'entrée et de sortie recommandés pour diverses installations. Aucun tronçon d'entrée et de sortie n'est nécessaire lorsque le rayon de courbure de collecteurs de tubes coudés simples ou doubles en amont et en aval de l'appareil est supérieur à 1,8 x D. Derrière des restricteurs avec raccords de transition à bride conformes DIN 28545 ( $\alpha/2 = 8^\circ$ ), aucun tronçon d'entrée et de sortie supplémentaire n'est nécessaire non plus.

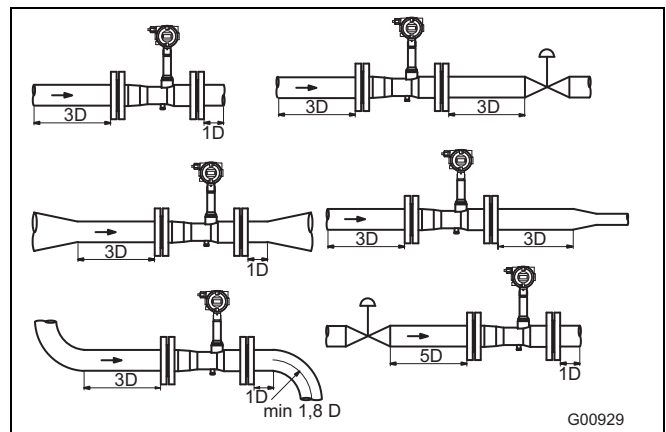


Fig. 9: tronçons d'entrée et de sortie recommandés

### 3.15 Montage en cas de température élevées du produit de mesure > 150 °C (302 °F)

En cas de températures élevées du produit de mesure > 150 °C (302 °F), le capteur doit être monté de manière à orienter le transmetteur sur le côté ou vers le bas (voir la figure suivante).

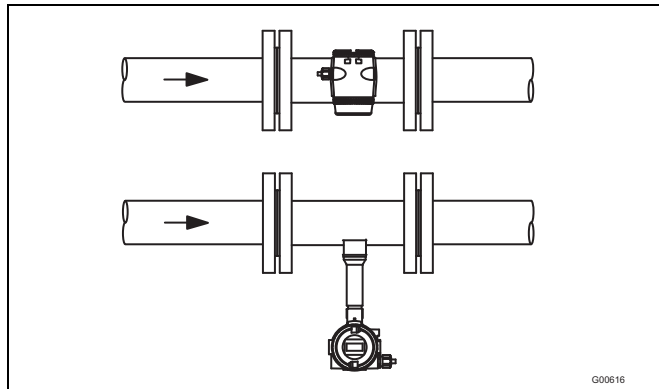


Fig. 10

### 3.16 Montage en cas de mesure de pression et de température

En option, le débitmètre peut être doté d'un Pt100 pour la mesure directe de la température. Cette mesure de température permet p. ex. la surveillance de la température du produit de mesure ou la mesure directe de la vapeur saturée en unités de masse.

Si la compensation de la pression et de la température est censée s'effectuer en externe (p. ex. avec le « Sensycal »), les points de mesure doivent être installés comme illustré ci-après.

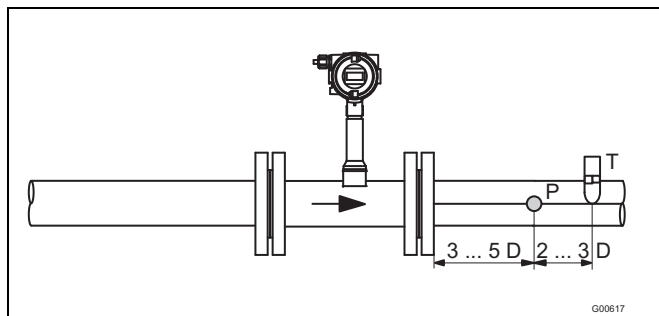


Fig. 11: disposition des points de mesure de température et de pression

### 3.17 Montage de dispositifs de réglage

Les dispositifs de réglage et de configuration doivent être disposés côté sortie avec un écartement de 5 x DN.

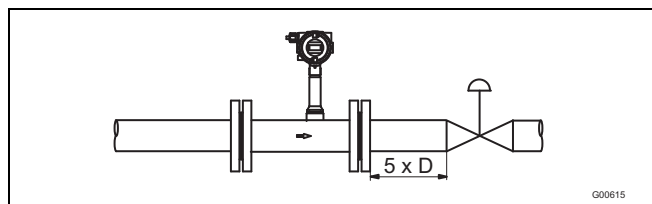


Fig. 12: Montage de dispositifs de réglage

Si l'acheminement du produit de mesure est assurée par des pompes à piston / piston plongeur ou des compresseurs (pressions avec des liquides > 10 bar (145 psi), en cas de soupape fermée, des oscillations hydrauliques du produit de mesure peuvent se former dans la tuyauterie. Dans ce cas, la soupape doit impérativement être installée dans le sens de l'écoulement en amont du débitmètre. Pour ce faire, le débitmètre Swirl FS4000 s'avère particulièrement recommandé. Le cas échéant, il faut prévoir des dispositifs d'amortissement (p. ex. cuve à vent en cas d'acheminement par des compresseurs).

### 3.18 Raccords procédé

	Modèle à brides		Modèle entre brides	
	Raccord procédé	Pression de service	Raccord procédé	Pression de service
<b>FV4000-VT4/VR4</b>	DN15 ... DN300	<b>Joint torique d'étanchéité :</b> DIN PN 10 ... PN 40, en option jusqu'à PN 160 ASME Classe 150 / 300, en option jusqu'à 900 lb <b>Garniture plate (graphite) :</b> PN 64 / ASME Class 300 lb max.	DN25 ... DN150	<b>Joint torique d'étanchéité :</b> DIN PN 64, en option jusqu'à PN 100 ASME Classe 150 / 300, en option jusqu'à 600 lb <b>Garniture plate (graphite) :</b> PN 64 / ASME Class 300 lb max.
<b>FS4000-ST4/SR4</b>	DN 15 ... DN 200 <sup>1)</sup>	DIN PN 10 ... PN 40 ASME Classe 150/300	-	-
	DN 300 ... DN 400 <sup>1)</sup>	DIN PN 10 ... PN 16 ASME Classe 150		

1) Autres modèles sur demande.

### 3.19 Matériaux

Composants	Matériau	Plage de température	
		FV4000-VT4/VR4	FS4000-ST4/SR4
Boîtier de mesure	Acier CrNi 1.4571 (316Ti)/316L/CF8/CF8C, en option : Hastelloy-C	-55 ... 400 °C (-67 ... 752 °F)	-55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F)
Corps de turbulence / corps de guidage d'entrée et de sortie	Acier CrNi 1.4571 (316Ti)/316L/CF8/CF8C, en option : Hastelloy-C	(CF8: -55 ... 300 °C (-67 ... 572 °F))	
Capteur	Acier CrNi 1.4571, en option : Hastelloy-C		
Joint du capteur <sup>1)</sup>	Joint torique d'étanchéité en Kalrez (3018)	0 ... 280 °C (32 ... 536 °F)	0 ... 280 °C (32 ... 536 °F)
	Joint torique d'étanchéité en Kalrez (6375)	-20 ... 275 °C (-4 ... 527 °F)	20 ... 275 °C (68 ... 527 °F)
	Joint torique d'étanchéité en Viton	-55 ... 230 °C (-67 ... 446 °F)	-55 ... 230 °C (-67 ... 446 °F)
	Joint torique d'étanchéité en PTFE	-55 ... 200 °C (-67 ... 392 °F)	-55 ... 200 °C (-67 ... 392 °F)
	Graphite	-55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F)	-55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F)
	Graphite spécial	-55 ... 400 °C (-67 ... 752 °F) (haute température)	-
Boîtier, module électronique	Aluminium coulé sous pression, peint		

1) Autres modèles sur demande.

### 3.20 Poids

Les indications de poids se trouvent dans les tableaux de dimensions.

### 3.20.1 Pressions de service admissibles FV4000

#### Raccord procédé bride DIN

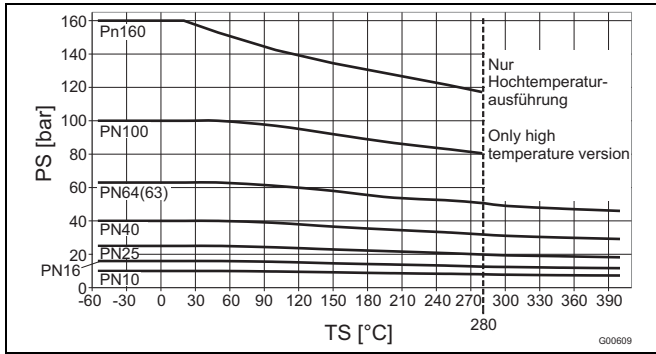


Fig. 13: version haute température uniquement, version FV4000 (TRIO-WIRL VT / VR)

PS Pression (bar) TS Température (°C)

#### Raccord procédé bride ASME

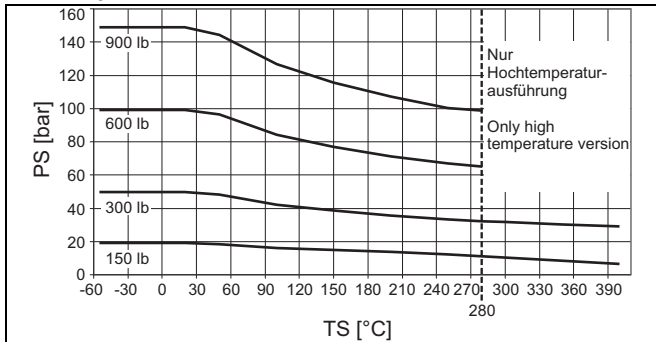


Fig. 14: version haute température uniquement, version FV4000 (TRIO-WIRL VT / VR)

PS Pression (bar) TS Température (°C)

#### Bride aseptique selon DIN 11864-2

- DN 25 à DN 40 :  
PS = 25 bar jusqu'à TS = 140 °C en cas de choix de matériaux d'isolement appropriés
- DN 50 et DN 80 :  
PS = 16 bar jusqu'à TS = 140 °C en cas de choix de matériaux d'isolement appropriés

#### Raccord procédé modèle entre brides DIN

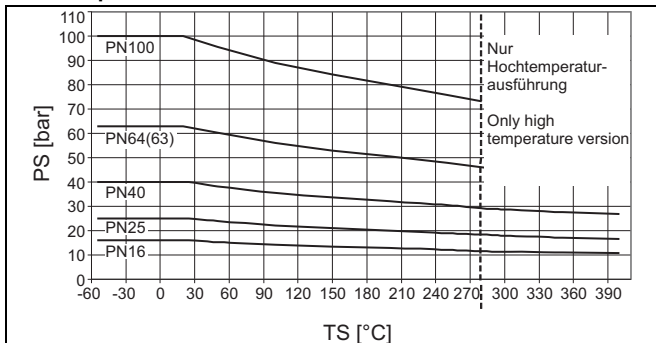


Fig. 15: version haute température uniquement

PS Pression (bar) TS Température (°C)

#### Raccord procédé version entre brides ASME

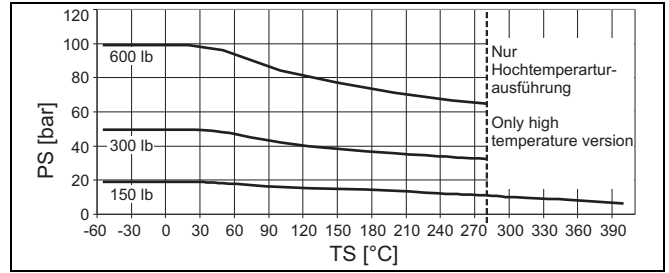


Fig. 16: version haute température uniquement

PS Pression (bar) TS Température (°C)

### 3.20.2 Pressions de service admissibles FS4000

#### Raccord procédé bride DIN

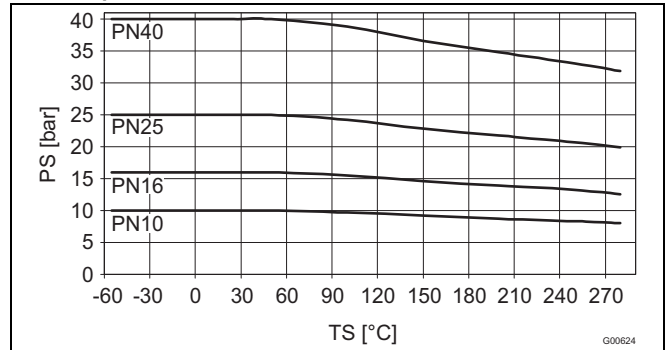


Fig. 17

PS Pression (bar) TS Température (°C)

#### Raccord procédé bride ASME

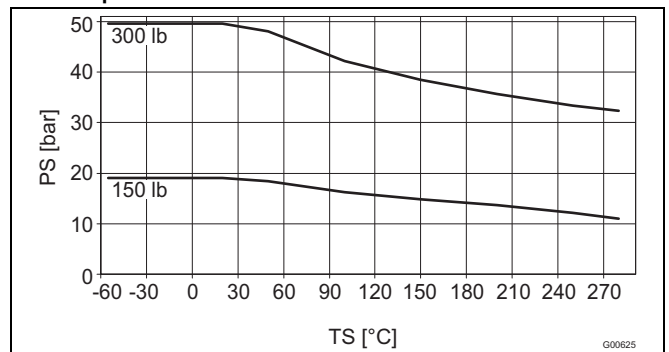
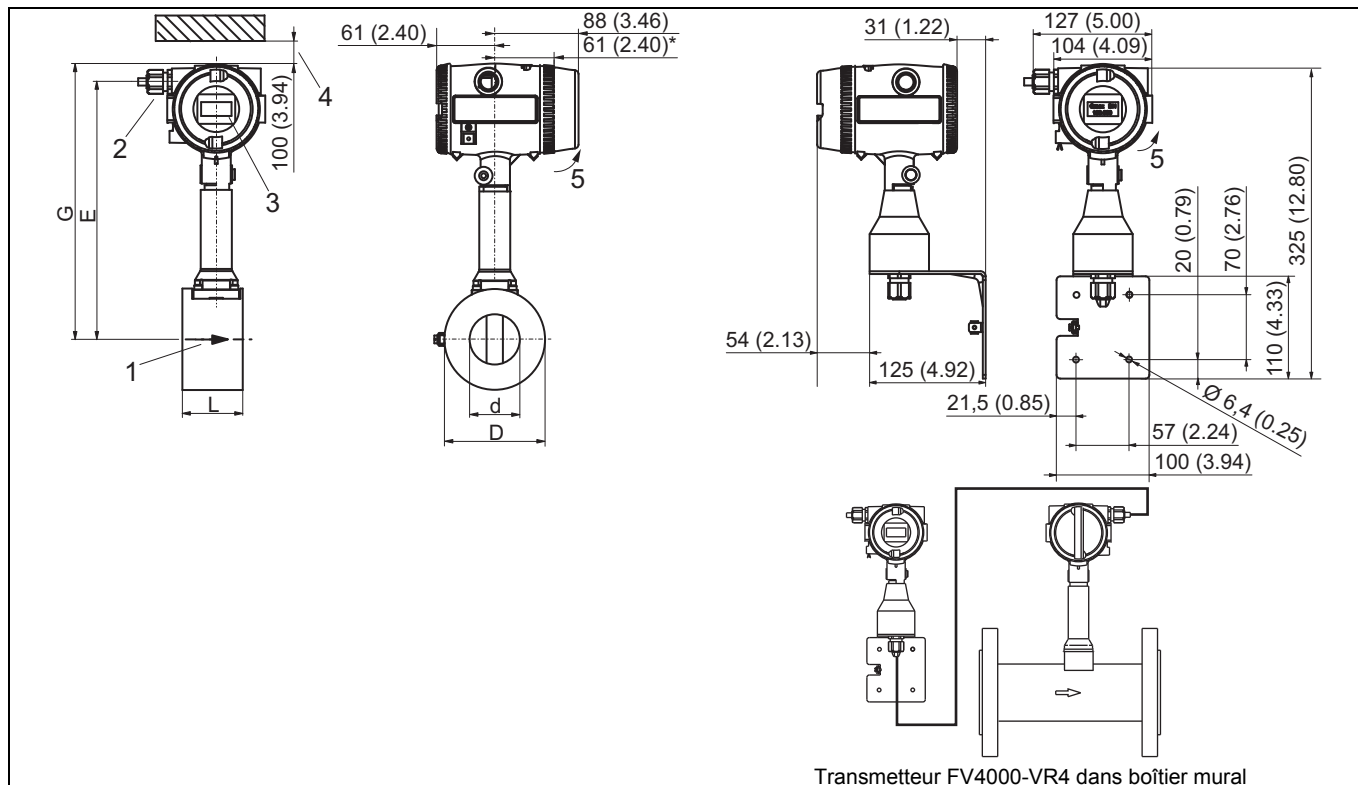


Fig. 18

PS Pression (bar) TS Température (°C)

### 4 Dimensions

#### 4.1 FV4000-VT4/VR4 (TRIO-WIRL V), version entre brides



Transmetteur FV4000-VR4 dans boîtier mural

Fig. 19: dimensions en mm (inch), projection selon méthode ISO E

- 1 Sens d'écoulement
- 2 Alimentation électrique
- 3 Afficheur uniquement sur version VT4
- 4 Distance minimale nécessaire pour dépose du transmetteur et démontage du modèle de sonde
- 5 pivotant à 330°

\*) code raccourci pour le modèle VR4 avec transmetteurs séparés

Diamètre nominal DN	Pression nominale PN	Dimensions en mm (inch)					Poids en kg (lb)
		L	E	D	G	d	
		T <sub>max</sub> 280 °C (536 °F)					
25	64	65 (2,56)	274 (10,79)	73 (2,87)	293 (11,54)	28,5 (1,12)	4,1 (9,0)
40	64	65 (2,56)	290 (11,42)	94 (3,70)	309 (12,17)	43 (1,69)	4,8 (10,6)
50	64	65 (2,56)	298 (11,73)	109 (4,29)	317 (12,48)	54,4 (2,14)	5,6 (12,4)
80	64	65 (2,56)	312 (12,28)	144 (5,67)	331 (13,03)	82,4 (3,24)	7,6 (16,8)
100	64	65 (2,56)	320 (12,6)	164 (6,46)	339 (13,35)	106,8 (4,20)	8,5 (18,7)
150	64	65 (2,56)	352 (13,86)	220 (8,66)	371 (14,61)	159,3 (6,27)	13 (28,7)

Diamètre nominal DN	Pression nominale PN		Dimensions en mm (inch)					Poids en kg (lb)
	Lb	Schedule	L	E	D	G	d	
			T <sub>max</sub> 280 °C					
1"	300	80	112,5 (4,43)	284 (11,18)	70,5 (2,78)	303 (11,93)	24,3 (0,96)	5,1 (11,2)
1 1/2"	300	80	113 (4,45)	290 (11,42)	89,5 (3,52)	309 (12,17)	38,1 (1,50)	6,1 (13,5)
2"	150 / 300	80	112,5 (4,43)	296 (11,65)	106,5 (4,19)	315 (12,40)	49,2 (1,94)	8,4 (18,5)
3"	300	80	111 (4,37)	312 (12,28)	138,5 (5,45)	331 (13,03)	73,7 (2,90)	11,2 (24,7)
4"	300	80	116 (4,57)	325 (12,80)	176,5 (6,95)	344 (13,54)	97,2 (3,83)	17,2 (37,9)
6"	300	80	137 (5,39)	352 (13,86)	222,2 (8,75)	371 (14,61)	146,4 (5,76)	25,7 (56,7)

4.2 FV4000-VT4/VR4 (TRIO-WIRL V), version à bride, DIN

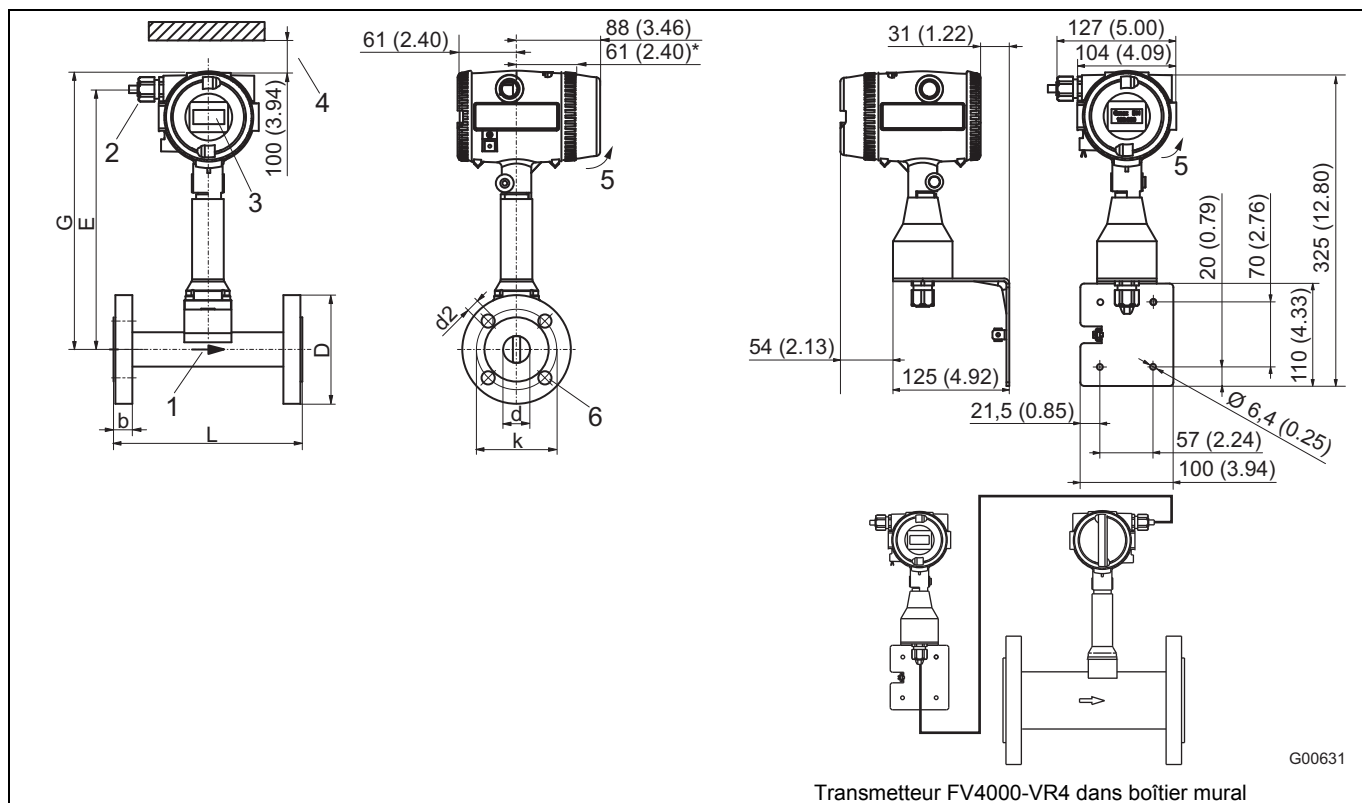


Fig. 20: dimensions en mm (inch), projection selon méthode ISO E

- 1 Sens d'écoulement
- 2 Alimentation électrique
- 3 Afficheur uniquement sur version VT4
- 4 Distance minimale nécessaire pour dépose du transmetteur et démontage du modèle de sonde
- 5 pivotant à 330°
- 6 Nombre de trous N

\*) cote raccourcie pour modèle VR4 avec transmetteurs séparés



Diamètre nominal DN	Pression nominale DN	Dimensions en mm (inch)				Poids en kg (lb)
		L <sup>1)</sup>	E	D	G	
		T <sub>max</sub> 280 °C / 536 °F				
15	10 ... 40	200 (7,87)	296 (11,65)	95 (3,74)	315 (12,40)	4,5 (9,9)
	64 / 100	200 (7,87)		105 (4,13)		5,4 (11,9)
	160	200 (7,87)		105 (4,13)		5,4 (11,9)
25	10 ... 40	200 (7,87)	313 (12,32)	115 (4,53)	332 (13,07)	5,1 (11,2)
	64	210 (8,27)		140 (5,51)		7,8 (17,2)
	100					
40	10 ... 40	200 (7,87)	291 (11,46)	150 (5,91)	310 (12,20)	6,6 (14,6)
	64	220 (8,66)		170 (6,69)		10,1 (22,3)
	100	220 (8,66)		170 (6,69)		10,5 (23,2)
50	10 ... 40	200 (7,87)	298 (11,73)	165 (6,50)	317 (12,48)	8,7 (19,2)
	64	220 (8,66)		180 (7,09)		12,2 (26,9)
	100	230 (9,06)		195 (7,68)		15,1 (33,3)
	160	245 (9,65)		195 (7,68)		15,6 (34,4)
80	10 ... 40	200 (7,87)	316 (12,44)	200 (7,87)	335 (13,19)	13,1 (28,9)
	64	250 (9,84)		215 (8,46)		17 (37,5)
	100	260 (10,24)		230 (9,06)		21,4 (47,2)
	160	280 (11,02)		230 (9,06)		22,9 (50,5)
100	10 ... 16	250 (9,84)	325 (12,80)	220 (8,66)	344 (13,54)	14 (30,9)
	25 ... 40	250 (9,84)		235 (9,25)		17,8 (39,2)
	64	270 (10,63)		250 (9,84)		24,1 (53,1)
	100	300 (11,81)		265 (10,43)		32,2 (71,0)
	160	320 (12,60)		265 (10,43)		34,4 (75,9)
150	10 ... 16	300 (11,81)	352 (13,86)	285 (11,22)	371 (14,61)	25,4 (56,0)
	25 ... 40	300 (11,81)		300 (11,81)		33,6 (74,1)
	64	330 (12,99)		345 (13,58)		53,8 (118,6)
	100	370 (14,57)		355 (13,98)		70,4 (155,2)
	160	390 (15,35)		355 (13,98)		75 (165,4)
200	10	350 (13,78)	414 (16,30)	340 (13,39)	433 (17,05)	45,3 (99,9)
	16	350 (13,78)		340 (13,39)		45,3 (99,9)
	25	350 (13,78)		360 (14,17)		66,3 (146,2)
	40	350 (13,78)		375 (14,76)		66,3 (146,2)
	64	370 (14,57)		415 (16,34)		93,1 (205,3)
250	10 / 16	450 (17,72)	439 (17,28)	395 / 405 (15,55 / 15,94)	458 (18,03)	67,4 (148,6)
	25 / 40	450 (17,72)		425 / 450 (16,73 / 17,72)		106,4 (234,6)
	64	450 (17,72)		470 (18,50)		135,6 (299,0)
300	10 / 16	500 (19,69)	464 (18,27)	445 / 460 (17,52 / 18,11)	483 (19,02)	77,2 (170,2)
	25 / 40	500 (19,69)		485 / 515 (19,09 / 20,28)		123,2 (271,6)
	64	500 (19,69)		530 (20,87)		170,6 (376,1)

1) Tolérance dimensionnelle : DN 15 ... DN 200 +0 / -3 mm ; DN 300 ... DN 400 : +0 / -5 mm

4.3 FV4000-VT4/VR4 (TRIO-WIRL V), version à bride, ASME

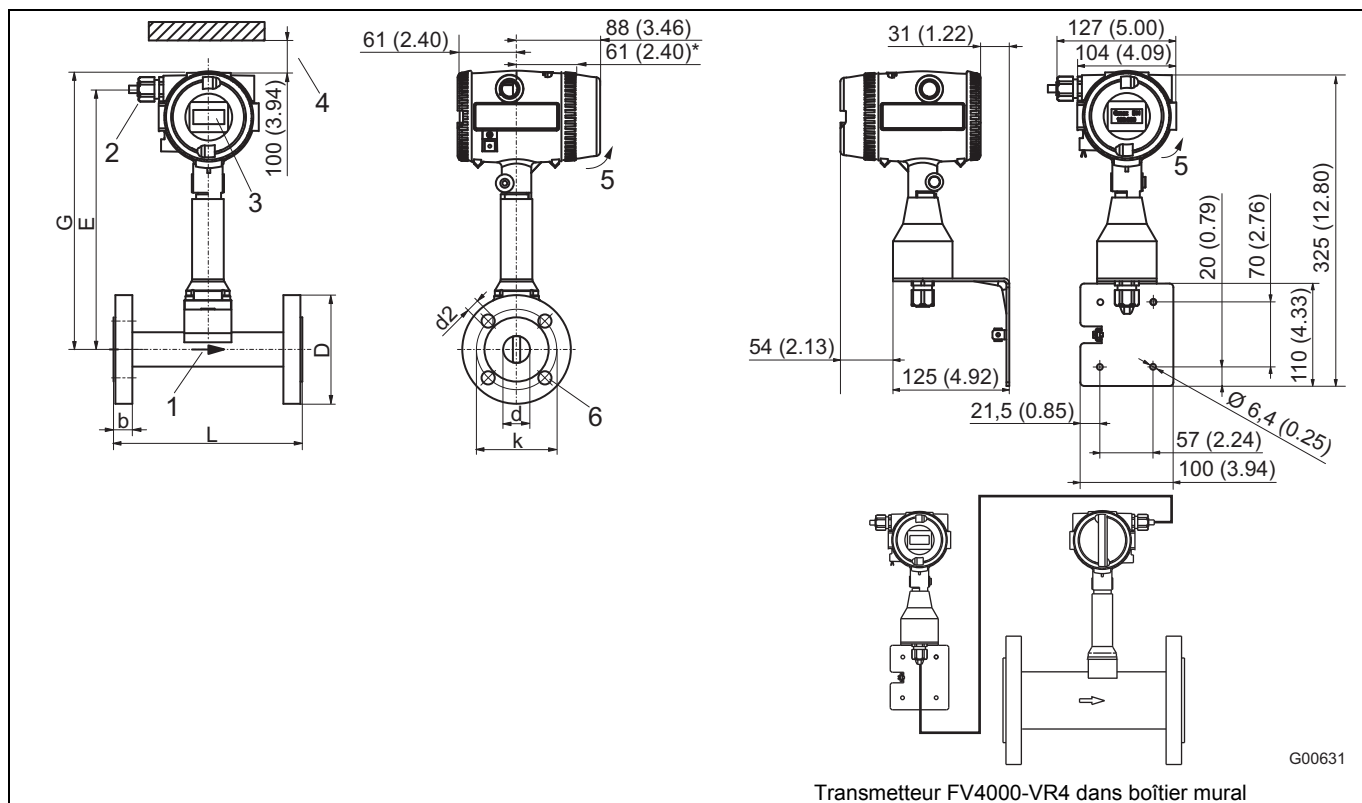


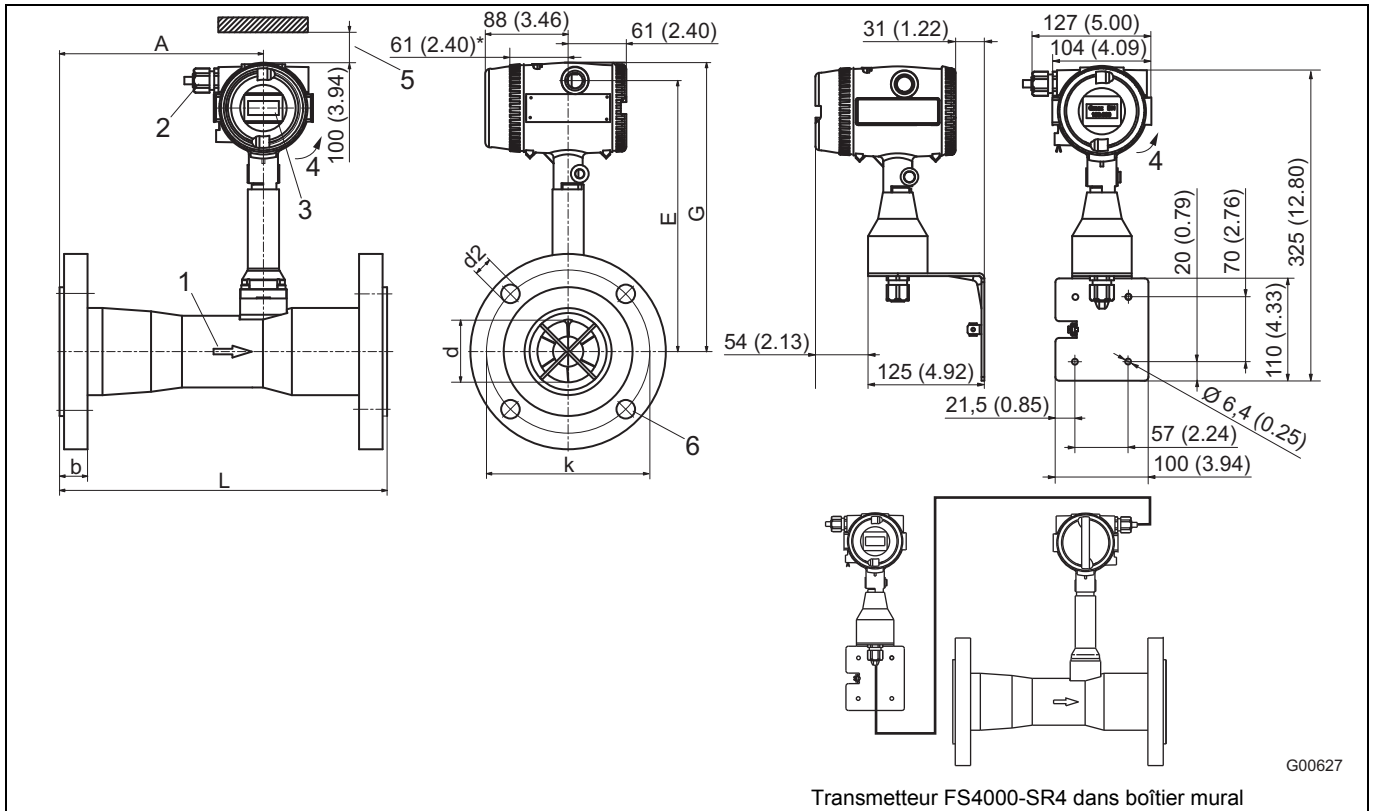
Fig. 21: dimensions en mm (inch), projection selon méthode ISO E

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Sens d'écoulement</li> <li>2 Alimentation électrique</li> <li>3 Afficheur uniquement sur version VT4</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>4 Distance minimale nécessaire pour dépose du transmetteur et démontage du modèle de sonde</li> <li>5 pivotant à 330°</li> <li>6 Nombre de trous N</li> </ul> |
|--|--|

\*) cote raccourcie pour modèle VR4 avec transmetteurs séparés

Diamètre nominal DN	Pression nominale PN		Dimensions en mm (inch)				Poids en kg (lb)
			L	E	D	G	
	lb	Schedule	T <sub>max</sub> 280 C / 536 °F				
1/2"	150	40	200 (7,87)	296 (11,65)	88,9 (3,5)	315 (12,4)	5,0 (11)
	300	40	200 (7,87)		95,2 (3,75)		5,1 (11,2)
	600	40	200 (7,87)		95,3 (3,75)		5,2 (11,5)
	900	40	200 (7,87)		120,6 (4,75)		7,9 (17,4)
1"	150	80	200 (7,87)	313 (12,32)	108 (4,25)	332 (13,07)	5,7 (12,6)
	300	80	200 (7,87)		124 (4,88)		6,7 (14,8)
	600	80	200 (7,87)		124 (4,88)		7,3 (16,1)
	900	80	240 (9,45)		149,3 (5,88)		11,2 (24,7)
1 1/2"	150	80	200 (7,87)	291 (11,46)	127 (5,0)	310 (12,2)	8,5 (18,7)
	300	80	200 (7,87)		155,6 (6,13)		10,9 (24)
	600	80	235 (9,25)		155,6 (6,13)		12,1 (26,7)
	900	80	260 (10,24)		177,8 (7,0)		17,0 (37,5)
2"	150	80	200 (7,87)	298 (11,73)	152,4 (6,0)	317 (12,8)	10,1 (22,3)
	300	80	200 (7,87)		165 (6,5)		11,7 (25,8)
	600	80	240 (9,45)		165 (6,5)		13,6 (30)
	900	80	300 (11,81)		215,9 (8,5)		26,5 (58,4)
3"	150	80	200 (7,87)	316 (12,44)	190,5 (7,5)	335 (13,19)	17,6 (38,8)
	300	80	200 (7,87)		209,5 (8,25)		21,7 (47,8)
	600	80	265 (10,43)		209,5 (8,25)		25,8 (56,9)
	900	80	305 (12,01)		241,3 (9,5)		35,0 (77,2)
4"	150	80	250 (9,84)	325 (12,8)	228,6 (9,0)	344 (13,54)	20,1 (44,3)
	300	80	250 (9,84)		254 (10,0)		28,8 (63,5)
	600	80	315 (12,40)		273,1 (10,75)		41,4 (91,3)
	900	80	340 (13,39)		292,1 (11,5)		51,4 (113,3)
6"	150	80	300 (11,81)	352 (13,86)	279,4 (11,0)	371 (14,61)	32,8 (72,3)
	300	80	300 (11,81)		317,5 (12,5)		49,8 (109,8)
	600	80	365 (14,37)		355,6 (14)		81,6 (179,9)
	900	80	410 (16,14)		381 (15)		106,8 (235,5)
8"	150	80	350 (13,78)	414 (16,30)	343 (13,5)	433 (17,05)	
	300	80	350 (13,78)		381 (15)		
	600	80	415 (16,34)		419,1 (16,5)		
	900	80	470 (18,5)		469,9 (18,5)		
10"	150	40	450 (17,72)	439 (17,28)	406,4 (16)	458 (18,03)	
	300	40	450 (17,72)		444,5 (17,5)		
	600	80	470 (18,50)		508 (20)		
12"	150	40	500 (19,69)	464 (18,27)	482,6 (19)	483 (19,02)	
	300	40	500 (19,69)		520,7 (20,5)		
	600	80	500 (19,69)		558,8 (22)		

4.4 FS4000-ST4/SR4 (TRIO-WIRL S)



Transmetteur FS4000-SR4 dans boîtier mural

Fig. 22: toutes les dimensions en mm (inch), projection selon méthode ISO E

- 1 Sens d'écoulement
- 2 Alimentation en tension
- 3 Afficheur uniquement sur version ST4
- 4 pivotant à 330°
- 5 Distance minimale nécessaire pour dépose du transmetteur et démontage du modèle de sonde
- 6 Nombre de trous N

\*) code raccourcie pour le modèle SR4 avec transmetteurs séparés

Diamètre nominal DN	Pression nominale PN	Dimensions en mm (inch)						Poids en kg (lb)
		L 1)	G	E	A	D	d	
15	10 ... 40	200 (7,87)	319 (12,56)	300 (11,81)	83 (3,27)	95 (3,74)	17,3 (0,68)	5,8 (12,8)
20	10 ... 40	200 (7,87)	322 (12,68)	303 (11,93)	68 (2,68)	105 (4,13)	22,6 (0,89)	2,4 (5,3)
25	10 ... 40	150 (5,91)	321 (12,64)	302 (11,89)	67 (2,64)	115 (4,53)	28,1 (1,11)	3,5 (7,7)
32	10 ... 40	150 (5,91)	319 (12,56)	300 (11,81)	68 (2,68)	140 (5,51)	37,1 (1,46)	4,7 (10,4)
40	10 ... 40	200 (7,87)	323 (12,72)	304 (11,97)	79 (3,11)	150 (5,91)	42,1 (1,66)	8 (17,6)
50	10 ... 40	200 (7,87)	326 (12,83)	307 (12,09)	106 (4,17)	165 (6,50)	51,1 (2,01)	7,2 (15,9)
80	10 ... 40	300 (11,81)	329 (12,95)	310 (12,20)	159 (6,26)	200 (7,87)	82,6 (3,25)	12,2 (26,9)
100	10 ... 16	350 (13,78)	333 (13,11)	314 (12,36)	189 (7,44)	220 (8,66)	101,1 (3,98)	14,2 (31,3)
	25 ... 40	350 (13,78)			189 (7,44)	235 (9,25)	101 (3,98)	18 (39,7)
150	10 ... 16	480 (18,90)	357 (14,06)	338 (13,31)	328 (12,91)	285 (11,22)	150,1 (5,91)	28,5 (62,8)
	25 ... 40	480 (18,90)			328 (12,91)	300 (11,81)	150,1 (5,91)	34,5 (76,1)
200	10 / 16	600 (23,62)	377 (14,84)	358 (14,09)	436 (17,17)	340 (13,39)	203,1 (8,00)	50 (110,2)
	25 / 40	600 (23,62)			436 (17,17)	360 / 375 (14,17 / 14,76)	203,1 (8,00)	59 / 66 (130,1 / 145,5)
300	10 / 16	1000 (39,37)	423 (16,65)	404 (15,91)	662 (26,06)	445 / 460 (17,52 / 18,11)	309,7 (12,19)	171 / 186 (377,0 / 410,1)
400	10 / 16	1274 (50,16)	459 (18,07)	440 (17,32)	841 (33,11)	565 / 580 (22,24 / 22,83)	390,4 (15,37)	245 / 266 (540,1 / 586,4)

1) Tolérance dimensionnelle : DN 15 ... DN 200 +0 / -3 mm ; DN 300 ... DN 400 : +0 / -5 mm

Diamètre nominal DN	Pression nominale lb	Dimensions en mm (inch)						Poids en kg (lb)
		L 1)	G	E	A	D	d	
1/2"	150	200 (7,87)	319 (12,56)	300 (11,81)	83 (3,27)	88,9 (3,5)	15,8 (0,62)	5,3 (11,7)
	300	200 (7,87)			83 (3,27)	95,2 (3,75)		5,8 (12,8)
3/4"	150	220 (8,66)	322 (12,68)	303 (11,93)	68 (2,68)	98,4 (3,87)	22,6 (0,89)	2,1 (4,6)
	300	230 (9,06)			68 (2,68)	117,5 (4,63)		3,0 (6,6)
1"	150	150 (5,91)	321 (12,64)	302 (11,89)	67 (2,64)	108 (4,25)	28,1 (1,1)	3,4 (7,5)
	300	150 (5,91)			67 (2,64)	124 (4,88)		3,6 (7,9)
1 1/4"	150	150 (5,91)	319 (12,56)	300 (11,81)	68 (2,68)	118 (4,65)	37,1 (1,46)	3,7 (8,2)
	300	150 (5,91)			68 (2,68)	133 (5,24)		5,4 (11,9)
1 1/2"	150	200 (7,87)	323 (12,72)	304 (11,97)	79 (3,11)	127 (5)	42,1 (1,66)	6,8 (15)
	300	200 (7,87)			79 (3,11)	155,6 (6,13)		8,9 (19,6)
2"	150	200 (7,87)	326 (12,83)	307 (12,09)	106 (4,17)	152,4 (6)	51,1 (2,01)	7,1 (15,7)
	300	200 (7,87)			106 (4,17)	165 (6,5)		9,8 (21,61)
3"	150	300 (11,81)	329 (12,95)	310 (12,2)	159 (6,26)	190,5 (7,5)	82,6 (3,25)	11,7 (25,8)
	300	300 (11,81)			159 (6,26)	209,5 (8,25)		16,2 (35,7)
4"	150	350 (13,78)	333 (13,11)	314 (12,2)	189 (7,44)	228,6 (9)	101,1 (3,98)	18,0 (39,7)
	300	350 (13,78)			189 (7,44)	254 (10)		27,5 (60,6)
6"	150	480 (18,9)	357 (14,06)	338 (13,31)	328 (12,9)	279,4 (11)	150,1 (5,91)	30,0 (66,1)
	300	480 (18,9)			328 (12,9)	317,5 (12,5)		46,0 (101,4)
8"	150	600 (23,62)	377 (14,84)	358 (14,09)	436 (17,17)	343 (13,5)	203,1 (8)	45,0 (99,2)
	300	600 (23,62)			436 (17,17)	381 (15)		75 (165,4)
12"	150	1000 (39,37)	423 (16,65)	404 (15,91)	662 (26,1)	482,6 (19)	309,7 (12,19)	182 (401,2)
16"	150	1274 (50,16)	459 (18,07)	440 (17,32)	841 (33,1)	596,9 (23,5)	390,4 (15,37)	260 (573,2)

1) Tolérance dimensionnelle : DN 15 ... DN 200 +0 / -3 mm ; DN 300 ... DN 400 : +0 / -5 mm

## 5 Caractéristiques techniques du transmetteur

### 5.1.1 Caractéristiques techniques générales

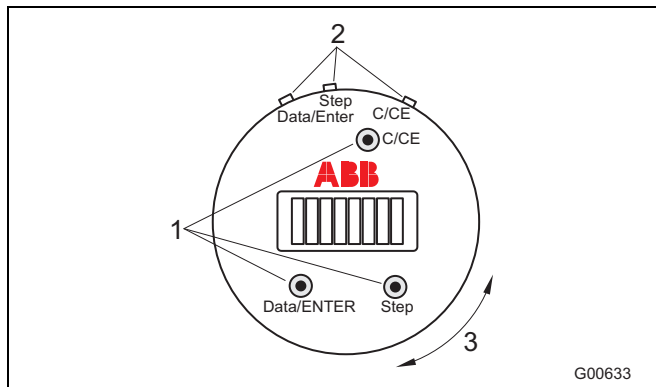


Fig. 23: clavier et indicateur LCD du transmetteur

- 1 Capteurs magnétiques      3 pivotant à +/- 90 °  
 2 Touches de commande  
 pour la saisie directe

#### Plages de mesure

La valeur de fin d'échelle de mesure est réglable en continu entre la valeur de fin maximale possible  $1,15 \times Q_{\max DN}$  et  $0,15 \times Q_{\max DN}$ .

#### Réglage des paramètres

La saisie des données s'effectue à l'aide de 3 touches de commande (pas sur la version Ex "d") ou directement depuis l'extérieur avec boîtier fermé via un stylet magnétique.

La saisie des données s'effectue dans une boîte de dialogue en clair avec l'indicateur ou par voie numérique via le protocole HART ou PROFIBUS PA ou FOUNDATION fieldbus.

#### Modes de fonctionnement - Débits

En fonction de la version commandée (avec ou sans équipement Pt100), vous avez le choix entre les modes de fonctionnement suivants :

##### Produit de mesure liquide :

- débit de service,
- débit massique avec densité constante ou liée à la température

##### Produit de mesure gaz / vapeur :

- débit de service,
- débit massique avec densité constante ou liée à la température (à pression constante),
- débit normalisé avec facteur normalisé constant ou lié à la température (à pression constante),
- débit massique pour la vapeur saturée avec densité liée à la température

#### Protection des données

Enregistrement des valeurs des compteurs et des paramètres spécifiques aux points de mesure via FRAM plus de 10 ans sans alimentation électrique), en cas de coupure ou de défaillance de la tension d'alimentation.

#### Amortissement

Réglable de 1 à 100 s, correspond à 5  $\tau$ .

#### $Q_{v \min}$ (chute à zéro)

Réglable entre 2 et 25 % de  $Q_{\max DN}$  (débit de service max. par diamètre nominal). La chute à zéro effective est obtenue en fonction de l'application et de l'installation.

#### Tests de fonctionnement

Des tests de fonctionnement internes permettent de tester les différents modules internes. Pour la mise en service et la vérification, la sortie courant (sur la version 4 ... 20 mA) ou le signal de sortie numérique sur les versions à bus de terrain peut être simulé conformément à des débits préalablement choisis (guidage process manuel). La sortie contact peut également être directement commandée pour en vérifier le fonctionnement.

#### Raccordement électrique

Bornes à vis, connecteurs avec passe-câble à vis PROFIBUS PA (en option) : -standard., Ex "ib" / Ex "ia" : M20 x 1,5 ; NPT 1/2" -Ex d" : NPT 1/2"

#### Classe de protection

IP 67 selon EN 60529

#### Afficheur

Indicateur LCD de fort contraste, 2 x caractères (version 4 ... 20 mA) ou 4 x 16 caractères (version bus de terrain PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus). Pour l'affichage des débits momentanés, du débit cumulé ou de la température du produit de mesure (en option).

Sur la version 4 ... 20 mA, la fonction multiplex permet de représenter quasiment en parallèle 2 valeurs (p. ex. débit et débit cumulé). Sur la version bus de terrain, 4 valeurs max. peuvent être illustrées.

#### Sortie contact bornes 41 / 42

##### (de série sur toutes les versions)

La fonction peut être sélectionnée à l'aide du logiciel :

- alarme limite, débit ou température
- alarme système
- sortie impulsions :  $f_{\max}$  : 100 Hz;  $t_{on}$  : 1 ... 256 ms

Version contact :

- standard et Ex "d" : optocoupleur  $U_H = 16 \dots 30 \text{ V}$   
 $I_L = 2 \dots 15 \text{ mA}$
- Ex "ib" / Ex "ia" : configuré comme contact NAMUR

#### Protection CEM

L'appareil est conforme aux recommandations NAMUR NE21. Compatibilité électromagnétique d'équipements de process et de laboratoire 5/93 et à la directive CEM 2004/108/EG (EN61326-1). Attention : En cas d'ouverture du boîtier, la protection CEM et la protection contre les contacts accidentels est limitée.

## 6 Communication

### 6.1 Version technique à 2 fils

Le transmetteur des débitmètres Vortex ou Swirl est de type à 2 fils, c'est-à-dire que l'alimentation en tension et la communication numérique de l'interface de bus de terrain sont assurées par les mêmes fils. Parallèlement, il existe encore une sortie contact.

Toutes les données enregistrées restent préservées en cas de coupure secteur. Pour la commande et la configuration, il est possible d'utiliser le programme SMART VISION. SMART VISION est un logiciel de communication universel conçu pour les appareils de terrain intelligents exploitant la technologie FDT / DTM.

Différents modes de communication permettent de procéder à l'échange des données avec une gamme d'appareils de terrain complète. Les principaux objectifs d'utilisation se situent dans l'affichage des paramètres, la configuration, le diagnostic, la consignation et la gestion des données pour tous les appareils de terrain intelligents satisfaisant eux-mêmes aux exigences de communication.

### 6.2 4 ... 20 mA / HART

#### 6.2.1 Raccordement électrique 4 ... 20 mA / HART

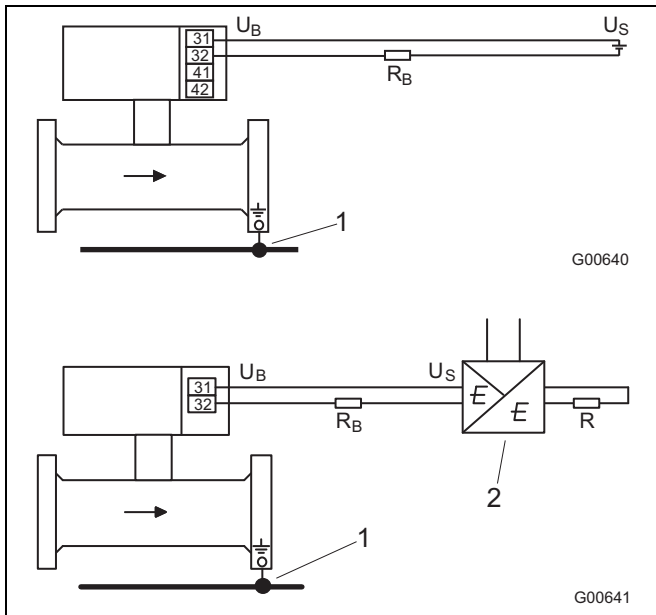


Fig. 24 : alimentation électrique par l'alimentation en tension centrale  
alimentation électrique (CC ou CA) par l'appareil d'alimentation

- 1 Fonction mise à la terre      2 Bloc d'alimentation
- UB = Alimentation électrique = 14 V CC min.
- US = Tension d'alimentation = 14 ... 46 V CC
- RB = Charge max. adm. de l'appareil d'alimentation (p. ex. indicateur, charge)
- R = Charge maximale admissible pour circuit de sortie (est déterminée par l'appareil d'alimentation)

#### Énergie électrique (Bornes 31 / 32)

Standard	14 ... 46 V CC
Modèle antidéflagrant	voir chapitre 7 « Caractéristiques techniques Ex importantes du transmetteur »
Ondulation résiduelle	5 % max. ou ± 1,5 Vss
Consommation	< 1 W

#### Raccordement électrique FV4000-VR4, FS4000-SR4

Dans cette forme de construction, le capteur et le transmetteur sont séparés par un câble de signaux de 10 m max. Le câble de signal est fixé à demeure sur le transmetteur et peut être raccourci à loisir. Le raccordement de l'alimentation électrique du transmetteur s'effectue comme illustré à la Fig. 24.

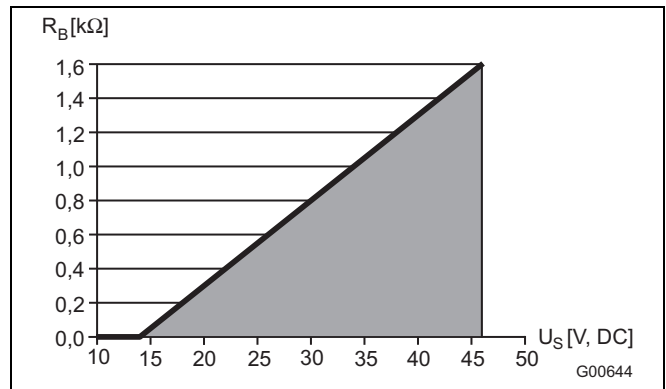


Fig. 25: diagramme de charge de la sortie courant ; charge via énergie électrique

Avec la communication HART, la plus petite charge est de 250 Ω. La charge RE est calculée comme suit en fonction de la tension d'alimentation US existante et du courant de signal sélectionné :

$$R_E = \frac{U_S}{I_B}$$

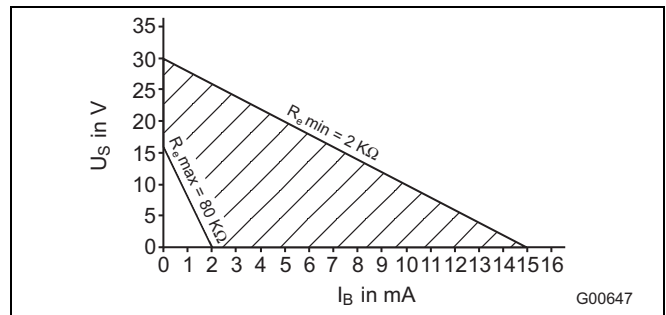


Fig. 26: résistance de charge de la sortie contact en fonction du courant et de la tension

**Sortie contact**

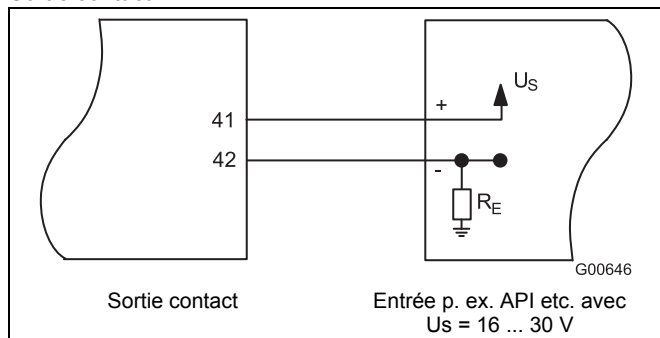


Fig. 27: raccordement électrique

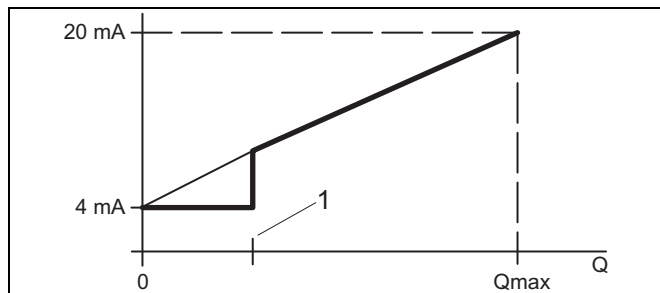


Fig. 28: sortie courant

1 Chute à zéro

La sortie de valeur de mesure à la sortie courant a le comportement suivant illustré sur la figure suivante : Au dessus de la chute à zéro, le courant se déplace sur une droite qui aurait 4 mA pour le mode de fonctionnement  $Q = 0$  et 20 mA pour le mode de fonctionnement  $Q = Q_{max}$ . En raison de la coupure bas débit, le débit en dessous de  $x\% Q_{max}$  ou de la chute à zéro est réglé sur 0, le courant est donc de 4 mA.

**6.2.2 Sortie courant en cas d'alarme**

21 ... 23 mA selon Namur NE43

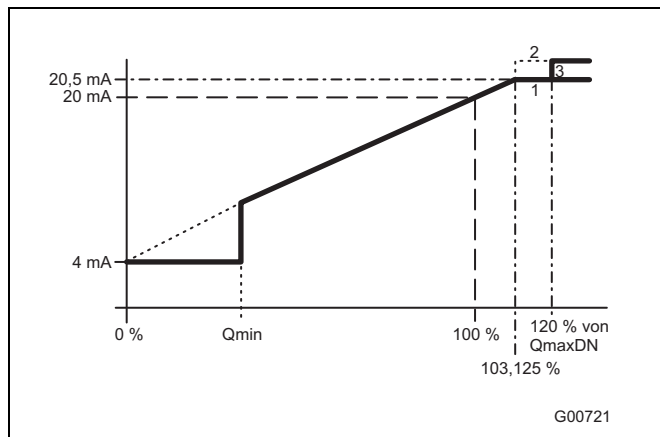


Fig. 29

- 1 sortie courant sans erreur "3" et "9", sortie : 20,5 mA (NAMUR NE43)
  - 2 Sortie courant avec erreur "3" et "9", la sortie passe à l'état d'alarme (21 ... 23 mA, réglable)
  - 3 Sortie courant avec erreur "9", la sortie passe à l'état d'alarme à 120 % de  $Q_{maxDN}$  (21 ... 23 mA, réglable)
- $Q_{min}$  = Chute à zéro

**6.2.3 Communication via protocole HART**

Le protocole HART assure la communication numérique entre un système de contrôle des processus industriels / PC, terminal de commande manuel et le débitmètre Vortex - Swirl.

Tous les paramètres d'appareil et de point de mesure peuvent ainsi être transférés du transmetteur au système de contrôle des processus ou au PC. Inversement, une reconfiguration du transmetteur est également possible. La communication numérique s'effectue via un courant alternatif superposé à la sortie analogique (4 ... 20 mA) n'influant pas sur les appareils d'analyse connectés.

**Type de transmission**

Modulation FSK sur sortie courant 4 ... 20 mA selon norme Bell 202  
Amplitude de signal max. : 1,2 mA ss.

**Charge sortie courant**

min. > 250  $\Omega$ , max. 750  $\Omega$   
Longueur max. du câble : 1 500 m; AWG 24 torsadé et blindé

**Débit en bauds**

1 200 bauds

**Représentation**

1 logique : 1 200 Hz, 0 logique : 2 200 Hz

**Sortie courant en cas d'alarme**

High = 21 ... 23 mA réglable (NE43)

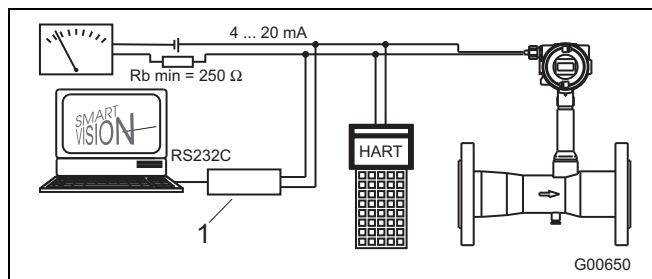


Fig. 30: Communication HART

1 Modem FSK



### 6.3 PROFIBUS PA

#### 6.3.1 Raccordement électrique PROFIBUS PA

##### 1) Bornes 31 / 32

Fonction PA+, PA-

Raccordement pour PROFIBUS PA selon IEC 1158-2

U = 9 ... 24 V, I = 10 mA (fonctionnement normal)  
13 mA (en cas d'erreur / FDE)

##### 2) Bornes 41 / 42

Fonction C9, E9

Sortie contact : Fonction sélectionnable via logiciel comme sortie impulsion (fmax. : 100 Hz, 1 ... 256 ms), alarme min. / max. ou alarme système.

Configuré comme contact NAMUR selon DIN 19234.

Fermé : 1 KΩ

Ouvert : > 10 KΩ

##### Connecteur M12

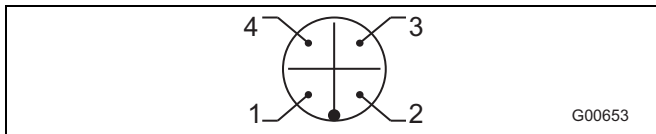


Fig. 31: affectation en cas de raccordement via connecteur M12 en option

Broche	Affectation
1	PA+ (31)
2	NC
3	PA- (32)
4	Blindage

#### 6.3.2 Communication PROFIBUS PA

Le transmetteur se prête au raccordement au coupleur de segments DP/PA et à la Multi-Barrière ABB MB204.

##### Protocole PROFIBUS-PA

Signal de sortie : conforme EN 50170 volume 2,

Technique de transmission PROFIBUS : IEC 1158-2/EN 61158-2

Vitesse de transmission : 31, 25 Kocets/s

Profil PROFIBUS : Version 3.0

##### N° d'ident.

05DC hex

##### Blocs fonctionnels

2 x AI,

1 x TOT

##### Fichiers GSD

- PA139700 (1 x AI)
- PA139740 (1 x AI, 1 x TOT)
- ABB\_05DC (2 x AI, 1 x TOT + données spécifiques au fabricant)

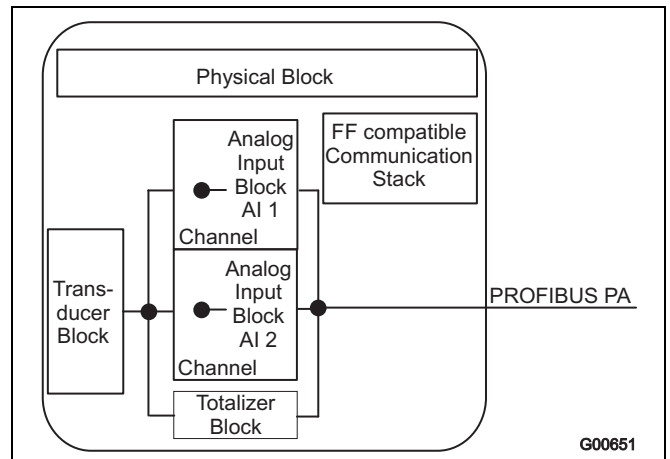


Fig. 32: structure de bloc avec PROFIBUS PA

#### 6.3.3 Exemple : Communication PROFIBUS PA

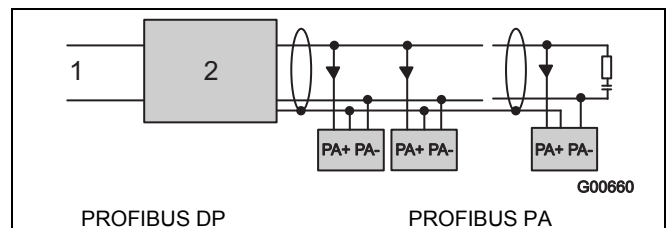


Fig. 33: exemple de connexion PROFIBUS-PA

1 Bus H2

2 Coupleur de segments (avec alimentation du bus et terminaison)

**6.4 FOUNDATION fieldbus**

**6.4.1 Raccordement électrique FOUNDATION fieldbus**

**1) Bornes 31 / 32**

Fonction FF+, FF-

Raccordement pour FOUNDATION fieldbus (H1) selon IEC 1158-2

U = 9 ... 24 V, I = 10 mA (fonctionnement normal)  
 13 mA (en cas d'erreur / FDE)

**2) Bornes 41 / 42**

Fonction C9, E9

Sortie contact : Fonction sélectionnable via logiciel comme sortie impulsion (fmax. : 100 Hz, 1 ... 256 ms), alarme min. / max. ou alarme système.

Configuré comme contact NAMUR selon DIN 19234.

Fermé : 1 KΩ  
 Ouvert : > 10 KΩ

**6.4.2 Communication FOUNDATION fieldbus**

Le transmetteur se prête au raccordement à des appareils d'alimentation spéciaux, à un Linking Device (périphérique de liaison) ainsi qu'à la Multi-Barrière ABB AM204.

**Protocole FOUNDATION fieldbus**

Signal de sortie : selon protocole FOUNDATION fieldbus

Spécification : 1.4 / ITK 4.01 pour le bus H1

Technique de transmission : IEC 1158-2/EN 61158-2

Vitesse de transmission : 31, 25 Koctets/s

Manufacturer-ID : 0x000320 Device ID : 0x0015

Numéro d'enreg. : IT013600

**Blocs fonctionnels**

2 x Analog Input

**Pile**

Avec fonctionnalité LAS

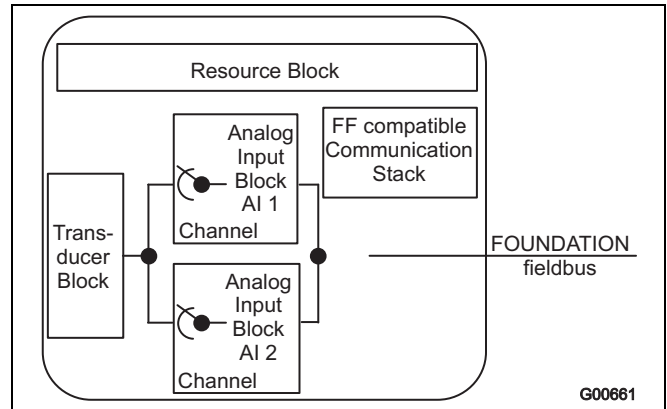


Fig. 34: structure de bloc avec FOUNDATION fieldbus

Le Channel-Selector (sélecteur de canaux) permet aussi de sélectionner la grandeur de sortie (débit volumique, massique ou normalisé, valeur de compteur ou température).

**6.4.3 Exemple : Communication FOUNDATION fieldbus**

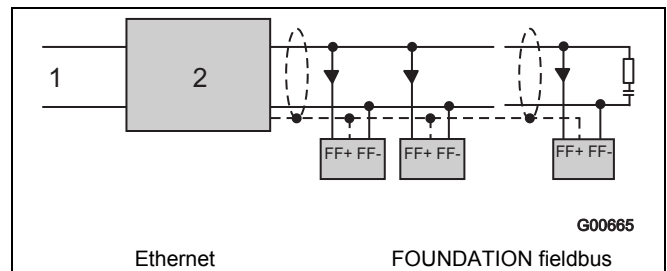


Fig. 35: exemple de connexion FOUNDATION fieldbus

- 1 Bus HSE
- 2 Linking Device (avec alimentation du bus et terminaison)

## 7 Caractéristiques techniques Ex importantes du transmetteur

### 7.1 Version Ex "ib" / Ex "n" pour VT41/ST41 et VR41/SR41 (4 ... 20 mA / HART)

**i Important**  
L'utilisation des appareils en atmosphère explosive n'est autorisée qu'avec les couvercles de boîtier entièrement fermés.

#### Certificat d'homologation CE TÜV 08 ATEX 554808 X/TÜV 10 ATEX 387786 X<sup>1)</sup>

Identification :

- II 2G Ex ib IIC T4
- II 2D Ex tD A21 T85 °C...T<sub>fluide</sub> IP 67

#### Déclaration de conformité TÜV 08 ATEX 554833 X/TÜV 10 ATEX 556214 X<sup>1)</sup>

Identification :

- II 3G Ex nA [nL] IIC T4
- II 3D Ex tD A22 T85 °C...T<sub>fluide</sub> IP 67

#### Certificate of Conformity IECEx TUN 07.0014 X / TUN 10.0024 X

Identification :

- Ex ib IIC T4...T1
- Ex nA [nL] IIC T4...T1
- Ex tD A21 IP6X TX°C

1) Pas pour l'usine de production de Shanghai

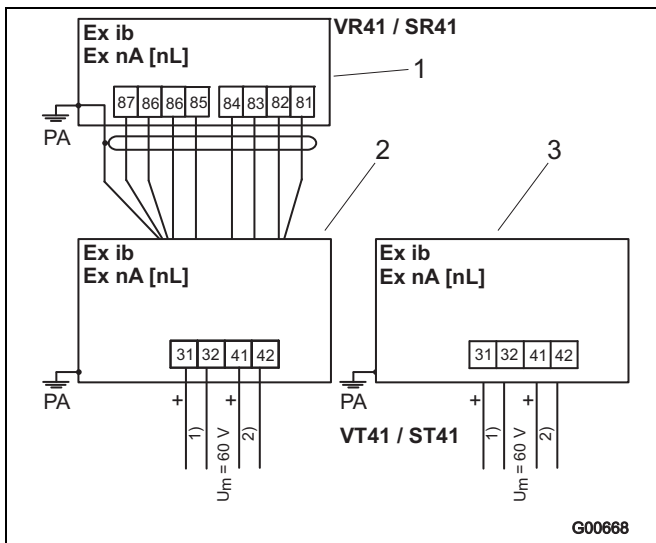


Fig. 36: raccordement électrique VT41 / ST41 et VR41 / SR41

- 1 Débitmètre
- 2 Transmetteur
- 3 Débitmètre

#### Couleurs des fils du débitmètre

Borne	Couleur de fil
81	Rouge
82	Bleu
83	Rose
84	Gris
85	Jaune
86	Vert
86	Marron
87	Blanc

- 1) Énergie électrique bornes 31 / 32
  - a) Ex ib :  $U_i = 28 \text{ V CC}$
  - b) Ex nA [nL]  $U_B = 14 \dots 46 \text{ V CC}$

- 2) Sortie contact, bornes 41 / 42  
la sortie contact (passive) optocoupleur est de type contact NAMUR (selon DIN 19234).

La résistance interne avec le contact fermé est d'env. 1 000 Ω, la résistance avec le contact ouvert est > 10 KΩ. Si nécessaire, la sortie contact peut être commutée sur « optocoupleur ».

- a) NAMUR avec amplificateur de commutation
- b) Sortie contact (optocoupleur)

- Ex ib :  $U_i = 15 \text{ V}$
- Ex nA [nL] :  $U_B = 16 \dots 30 \text{ V}$   
 $I_B = 2 \dots 15 \text{ mA}$

**i Important**

Observer les conseils d'installation selon EN 60079-14. Lors de la mise en service, il faut respecter la norme CEI 61241-1-2 pour l'utilisation dans des zones chargées en poussières inflammables. Les couvercles du boîtier du transmetteur doivent être protégés par le verrouillage de couvercle. Après la coupure de l'alimentation, il faut observer un délai d'attente de  $t > 2$  minutes avant d'ouvrir le boîtier du transmetteur.

### 7.1.1 Énergie électrique ou courant d'alimentation

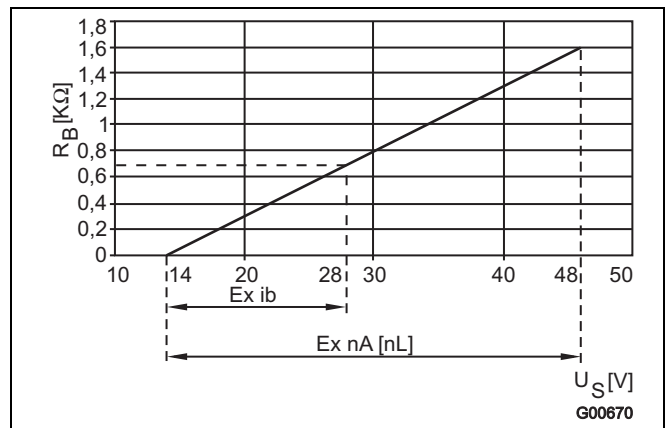


Fig. 37

La tension minimale  $U_S$  de 14 V se réfère à une charge de 0 Ω.

$U_S$  = Tension d'alimentation

$R_B$  = Charge maximale admissible dans le circuit de courant, p. ex. indicateur, enregistreur ou résistance de puissance

7.1.2 Données d'agrément Ex

Circuit de courant d'alimentation	Bornes 31, 32
Type de protection U <sub>m</sub> = 60 V	Zone 1 : Ex ib IIC T <sub>amb</sub> = (-40 °C) -20 ... 70 °C U <sub>i</sub> = 28 V I <sub>i</sub> = 110 mA P <sub>i</sub> = 770 mW capacité interne effective : 14,6 nF capacité interne effective par rapport à la terre : 24,4 nF Inductance interne effective : 0,27 mH
	Zone 2 : Ex nA [nL] IIC T <sub>amb</sub> = (-40 °C) -20 ... 70 °C U <sub>B</sub> = 14 ... 46 V
	Zone 21, 22 : Ex tD A21 / Ex tD A22 T <sub>amb</sub> = -20 °C ... 60 °C

Circuit de courant d'alimentation	Bornes 41, 42
Type de protection U <sub>m</sub> = 60 V	Zone 1 : Ex ib IIC U <sub>i</sub> = 15 V I <sub>i</sub> = 30 mA P <sub>i</sub> = 115 mW capacité interne effective : 11,6 nF capacité interne effective par rapport à la terre : 19,6 nF Inductance interne effective : 0,14 mH
	Zone 2 : Ex nA [nL] IIC U <sub>B</sub> = 16 ... 30 V I <sub>B</sub> = 2 ... 15 mA
	Zone 21, 22 : Ex tD A21 / Ex tD A22 T <sub>amb</sub> = -20 °C ... 60 °C

Conformément aux conditions particulières du certificat de contrôle, les appareils doivent être installés dans un environnement protégé. Le degré d'encrassement 3 (voir IEC 60664-1) ne doit pas être dépassé pour le macro-environnement de l'appareil. Les appareils sont conformes à la classe de protection IP 65 / IP 67. En cas d'installation conforme, cette exigence est déjà assurée par le boîtier.

Les circuits de courant raccordés avec alimentation secteur / circuits de courant sans alimentation secteur ne doivent pas dépasser la catégorie de surtension III / II.

7.1.3 Températures du fluide / Classes de température

Pour le circuit d'alimentation « bornes 31 / 32 » et la sortie contact « bornes 41 / 42 » l'on peut utiliser sans restrictions des câbles utilisables pour des températures max. de T=110 °C (T = 230 °F).

Catégorie 2/3G

Pour les câbles qui ne sont utilisables que pour une température max. de T= 80 °C (T = 176 °F), en cas d'erreur, il faut considérer le raccordement des deux circuits de courant, sinon, ce sont les plages de température limitées du tableau suivant qui prévalent.

Catégorie 2D

Pour les câbles qui ne sont utilisables que pour une température de T= 80 °C (T = 176 °F), ce sont les plages de température limitées du tableau suivant qui prévalent.

Température ambiante 2)	Température max. au niveau du câble de raccordement utilisé, « bornes 31 / 32 », « bornes 41 / 42 »	Température de fluide max. admissible
(-40) -20 ... 70 °C 3) ((-40) -4 ... 158 °F) 3)	110 °C (230 °F)	280 °C / 400 °C 1) (536 °F / 752 °F) 1)
(-40) -20 ... 70 °C 3) ((-40) -4 ... 158 °F) 3)	80 °C (176 °F)	160 °C (320 °F)
(-40) -20 ... 60 °C ((-40) -4 ... 140 °F)		240 °C (464 °F)
(-40) -20 ... 55 °C ((-40) -4 ... 131 °F)		280 °C (536 °F)
(-40) -20 ... 50 °C ((-40) -4 ... 122 °F)		320 °C (608 °F) 1)
(-40) -20 ... 40 °C ((-40) -4 ... 104 °F)		400 °C (752 °F) 1)

- 1) Températures de fluide > 280 °C (> 536 °F) uniquement avec débitmètre Vortex FV4000
- 2) Les limites admissibles de la température ambiante dépendent de l'agrément et de la commande (standard : -20 °C (-4 °F))
- 3) Catégorie 2D (Ex poussières) 60 °C (140 °F) max.

Température de fluide maximale	Classe de température
130 °C (266 °F)	T4
195 °C (383 °F)	T3
290 °C (554 °F)	T2
400 °C (752 °F)	T1

**7.2 Version Ex "d" / Ex "ib" / Ex "n" pour VT42/ST42 et VR42/SR42 (4 ... 20 mA / HART)**

**i Important**  
L'utilisation des appareils en atmosphère explosive n'est autorisée qu'avec les couvercles de boîtier entièrement fermés.

**Certificat d'homologation CE TÜV 08 ATEX 554955 X/TÜV 10 ATEX 387788 X 1)**

**Identification**

- Transmetteur/Débitmètre  
II 2G Ex d [ib] IIC T6  
II 2G Ex ib IIC T4  
II 2D Ex tD A21 T 85 °C ... T<sub>fluide</sub> IP 67
- Débitmètre  
II 2G Ex ib IIC T4  
II 2D Ex tD A21 T 85 °C ... T<sub>fluide</sub> IP 67

**Déclaration de conformité TÜV 08 ATEX 554956 X/TÜV 10 ATEX 556215 X 1)**

Identification sur capteur/transmetteur/débitmètre :

- II 3G Ex nA [nL] IIC T4
- II 3D Ex tD A22 T85 °C...T<sub>fluide</sub> IP 67

**Certificate of Conformity IECEx TUN 08.0010 X / TUN 10.0025 X**

Identification :

- Ex d [ib] IIC T6 to T1
- Ex ib IIC T4 to T1
- Ex tD A21 IP6X T85°C...T<sub>medium</sub>
- Ex nA [nL] IIC T4 to T1

1) Pas pour l'usine de production de Shanghai

**Couleurs des fils du débitmètre**

Borne	Couleur de fil
81	Rouge
82	Bleu
83	Rose
84	Gris
85	Jaune
86	Vert
86	Marron
87	Blanc

- 1) Énergie électrique bornes 31 / 32  
a) Ex ib :  $U_i = 28 \text{ V CC}$   
b) Ex d [ib] / Ex nA [nL]  $U_B = 14 \dots 46 \text{ V CC}$
- 2) Sortie contact, bornes 41 / 42  
La sortie contact (passive) est de type optocoupleur. Si nécessaire, la sortie contact peut être conçue de type contact NAMUR (selon DIN 19234).  
a) NAMUR avec amplificateur de commutation  
b) Sortie contact (optocoupleur)  
- Ex ib :  $U_i = 15 \text{ V}$   
- Ex d [ib] / Ex nA [nL]:  $U_B = 16 \dots 30 \text{ V}$   
 $I_B = 2 \dots 15 \text{ mA}$

**i Important**  
Le courant d'alimentation (énergie électrique) et la sortie contact ne doivent être exploités que de manière intrinsèquement sûr ou non intrinsèquement sûre. Une combinaison n'est pas autorisée. Avec les circuits de courant intrinsèquement sûrs, il faut établir une liaison équipotentielle le long du câble de ce circuit de courant.

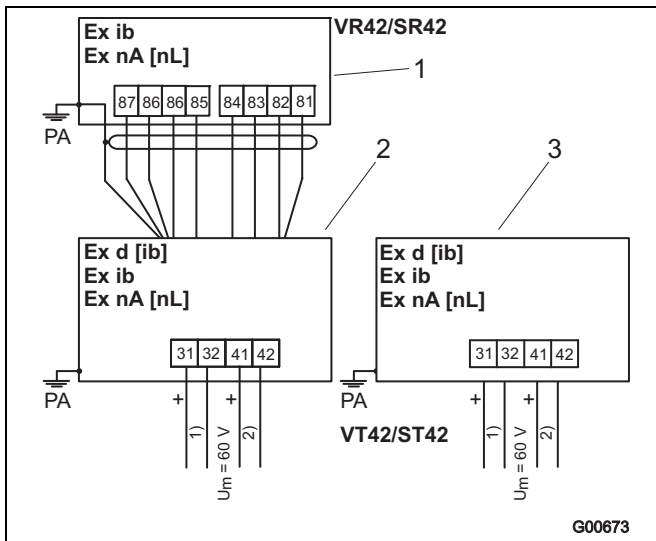


Fig. 38: raccordement électrique VT42 / ST42 et VR42 / SR42

- 1 Débitmètre
- 2 Transmetteur
- 3 Débitmètre

7.2.1 Énergie électrique ou courant d'alimentation

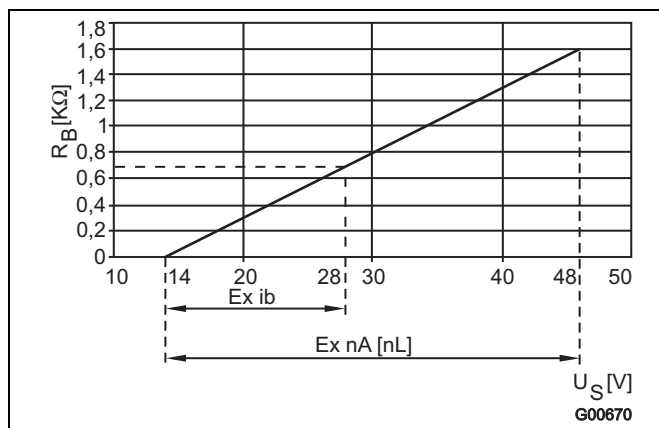


Fig. 39

La tension minimale  $U_S$  de 14 V se réfère à une charge de 0 Ω.

$U_S$  = Tension d'alimentation

$R_B$  = Charge maximale admissible dans le circuit de courant, p. ex. indicateur, enregistreur ou résistance de puissance

**i**

**Important**

Observer les conseils d'installation selon EN 60079-14.

Lors de la mise en service, il faut respecter la norme CEI 61241-1-2 pour l'utilisation dans des zones chargées en poussières inflammables. Les couvercles du boîtier du transmetteur doivent être protégés par le verrouillage de couvercle. Après la coupure de l'alimentation, il faut observer un délai d'attente de  $t > 2$  minutes avant d'ouvrir le boîtier du transmetteur.

7.2.2 Données d'agrément Ex

Circuit de courant d'alimentation	Bornes 31, 32
Type de protection $U_m = 60$ V	Zone 1 : Ex d [ib] IIC $T_{amb} = (-40 \text{ °C}) -20 \dots 60 \text{ °C}$
	Zone 2 : Ex nA [nL] IIC $T_{amb} = (-40 \text{ °C}) -20 \dots 70 \text{ °C}$ $U_B = 14 \dots 46$ V
	Zone 1 : Ex ib IIC $T_{amb} = (-40 \text{ °C}) -20 \dots 70 \text{ °C}$ $U_i = 28$ V $I_i = 110$ mA $P_i = 770$ mW capacité interne effective : 14,6 nF capacité interne effective par rapport à la terre : 24,4 nF Inductance interne effective : 0,27 mH
	Zone 21 / 22; Ex td A21 / Ex tD A22 $T_{amb} = -20 \dots 60 \text{ °C}$

Circuit de courant d'alimentation	Bornes 41, 42
Type de protection $U_m = 60$ V	Zone 1 : Ex d [ib] IIC Zone 2 : Ex nA [nL] IIC $U_B = 16 \dots 30$ V $I_B = 2 \dots 15$ mA
	Zone 1 : Ex ib IIC $U_i = 15$ V $I_i = 30$ mA $P_i = 115$ mW capacité interne effective : 11,6 nF capacité interne effective par rapport à la terre : 19,6 nF Inductance interne effective : 0,14 mH
	Zone 21, 22 : Ex td A21 / Ex td A22 $T_{amb} = -20 \dots 60 \text{ °C}$

Les circuits de courant raccordés avec alimentation secteur / circuits de courant sans alimentation secteur ne doivent pas dépasser la catégorie de surtension III / II.

### 7.2.3 Températures du fluide / Classes de température

Pour le circuit d'alimentation « bornes 31, 32 » et la sortie contact « bornes 41, 42 » l'on peut utiliser sans restrictions des câbles utilisables pour des températures max. de T=110 °C (T = 230 °F).

#### Catégorie 2/3G (Ex ib IIC)

Pour les câbles qui ne sont utilisables que pour une température max. de T= 80 °C (T = 176 °F), en cas d'erreur, il faut considérer le raccordement des deux circuits de courant, sinon, ce sont les plages de température limitées du tableau suivant qui prévalent.

#### Catégorie 2D

Pour les câbles qui ne sont utilisables que pour une température de T= 80 °C (T = 176 °F), ce sont les plages de température limitées du tableau suivant qui prévalent.

Température ambiante <sup>2)</sup>	Température max. au niveau du câble de raccordement utilisé, « bornes 31, 32 », « bornes 41, 42 »	Température de fluide max. admissible
(-40) -20 ... 60 °C (-40) -4 ... 140 °F)	110 °C (230 °F)	280 °C / 400 °C <sup>1)</sup> (536 °F / 752 °F) <sup>1)</sup>
(-40) -20 ... 60 °C (-40) -4 ... 140 °F)	80 °C (176 °F)	240 °C (464 °F)
(-40) -20 ... 55 °C (-40) -4 ... 131 °F)		280 °C (536 °F)
(-40) -20 ... 50 °C (-40) -4 ... 122 °F)		320 °C (608 °F) <sup>1)</sup>
(-40) -20 ... 40 °C (-40) -4 ... 104 °F)		400 °C (752 °F) <sup>1)</sup>

- 1) Températures de fluide > 280 °C (> 536 °F) uniquement avec débitmètre Vortex FV4000
- 2) La limite inférieure admissible de température ambiante dépend de l'agrément et de la commande (standard : -20 °C (-4 °F))

Modèle antidéflagrant	Température de fluide maximale	Classe de température
Ex d [ib] IIC	80 °C (176 °F)	T6 <sup>3)</sup>
	95 °C (203 °F)	T5 <sup>3)</sup>
Ex ib IIC bzw. Ex nA [nL]	130 °C (266 °F)	T4
	195 °C (383 °F)	T3
	290 °C (554 °F)	T2
	400 °C (752 °F)	T1

3) Impossible pour la version de débitmètre VR42 / SR42

### 7.3 Version FM-Approval pour les USA et le Canada pour VT43/ST43 et VR43/SR43 (4 ... 20 mA / HART)

**i Important**  
L'utilisation des appareils en atmosphère explosive n'est autorisée qu'avec les couvercles de boîtier entièrement fermés.

#### Identification

Explosion Proof	XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X
Dust-ignition Proof	DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X
Intrinsic Safety	IS/Class I, II,III/Div 1/ABCDEF/G/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X
Non-incendive	NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X
Suitable	S/Class II,III/Div 2/FG/T4 Ta = 70 °C Type 4X

Conformément aux conditions particulières du certificat de contrôle, les appareils doivent être installés dans un environnement protégé. Le degré d'encrassement 3 (voir IEC 60664-1) ne doit pas être dépassé pour le macro-environnement de l'appareil. Les appareils sont conformes à la classe de protection IP65 / IP67. En cas d'installation conforme, cette exigence est déjà assurée par le boîtier. Les circuits de courant raccordés avec alimentation secteur / circuits de courant sans alimentation secteur ne doivent pas dépasser la catégorie de surtension III / II.

IS Entity see: SD-50-2681 (fig. 35)  
Parameters: Vmax, Imax, Pi, Li, Ci  
Enclosure: Type 4X

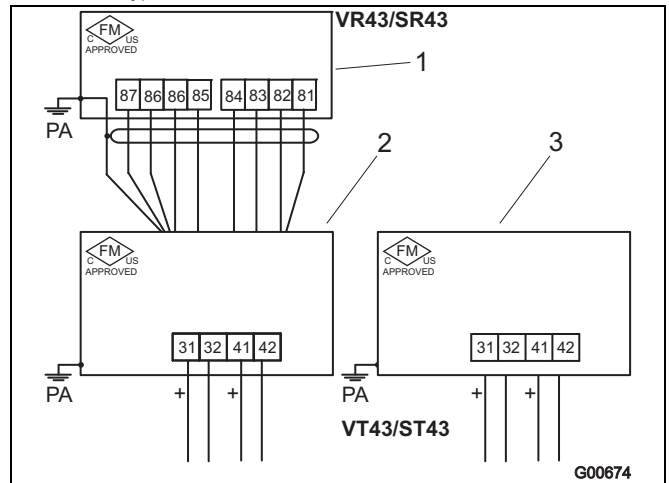


Fig. 40: raccordement électrique VT43 / ST43 et VR43 / SR43

- 1 Débitmètre
- 2 Transmetteur
- 3 Débitmètre

#### Couleurs des fils du débitmètre

Borne	Couleur de fil
81	Rouge
82	Bleu
83	Rose
84	Gris
85	Jaune
86	Vert
86	Marron
87	Blanc

**7.3.1 Énergie électrique ou courant d'alimentation**

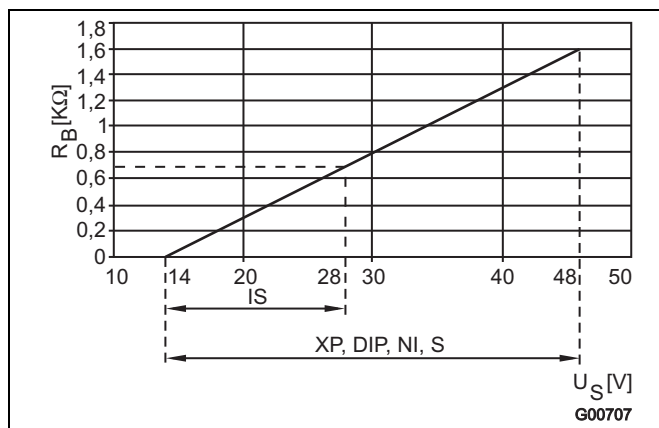


Fig. 41

La tension minimale  $U_S$  de 14 V se réfère à une charge de 0 Ω.

$U_S$  = Tension d'alimentation

$R_B$  = Charge maximale admissible dans le circuit de courant, p. ex. indicateur, enregistreur ou résistance de puissance

**7.3.2 Températures du fluide / Classes de température**

Pour le circuit d'alimentation « bornes 31 / 32 » et la sortie contact « bornes 41 / 42 » l'on peut utiliser sans restrictions des câbles utilisables pour des températures max. de  $T=110\text{ °C}$  ( $T = 230\text{ °F}$ ).

Pour les câbles qui ne sont utilisables que pour une température de  $T= 80\text{ °C}$  ( $T = 176\text{ °F}$ ), ce sont les plages de température limitées du tableau suivant qui prévalent.

Température ambiante	Température max. au niveau du câble de raccordement utilisé, « bornes 31 / 32 », « bornes 41 / 42 »	Température de fluide max. admissible
(-45) -20 ... 70 °C (-49) -4 ... 158 °F)	110 °C (230 °F)	280 °C / 400 °C <sup>1)</sup> (536 °C / 752 °F) <sup>1)</sup>
(-45) -20 ... 60 °C (-49) -4 ... 140 °F)	80 °C (176 °F)	240 °C (464 °F)
(-45) -20 ... 55 °C (-49) -4 ... 131 °F)		280 °C (536 °F)
(-45) -20 ... 50 °C (-49) -4 ... 122 °F)		320 °C (608 °F) <sup>1)</sup>
(-45) -20 ... 40 °C (-49) -4 ... 104 °F)		400 °C (752 °F) <sup>1)</sup>

1) Températures de fluide > 280 °C (> 536 °F) uniquement avec débitmètre Vortex VT43 / VR43

**7.3.3 Données d'agrément Ex**

**Circuit d'alimentation en courant bornes 31 / 32**

Explosion Proof	XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	$U_B = 14 \dots 46\text{ V}$
Dust-ignition Proof	DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X DIP/Class II,III /Div 2 /EFG /T4 Ta=70°C Type 4X	
Intrinsic Safety	IS/Class I, II,III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X	$V_{max} = 28\text{ V}$ $I_{max} = 110\text{ mA}$ $P_i = 770\text{ mW}$ Capacité interne effective : 14,6 nF Inductance interne effective : 0,27 mH
Non-incendive	NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	$U_B = 14 \dots 46\text{ V}$

**Circuit d'alimentation en courant bornes 41 / 42**

Explosion Proof	XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	$U_B = 16 \dots 30\text{ V}$ $I_B = 2 \dots 15\text{ mA}$
Dust-ignition Proof	DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X DIP/Class II,III /Div 2 /EFG /T4 Ta=70°C Type 4X	
Intrinsic Safety	IS/Class I, II,III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X	$V_{max} = 15\text{ V}$ $I_{max} = 30\text{ mA}$ $P_i = 115\text{ mW}$ Capacité interne effective : 11 nF Inductance interne effective : 0,14 mH
Non-incendive	NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	$U_B = 16 \dots 30\text{ V}$ $I_B = 2 \dots 15\text{ mA}$



7.3.4 Schéma de contrôle Trio-Wirl

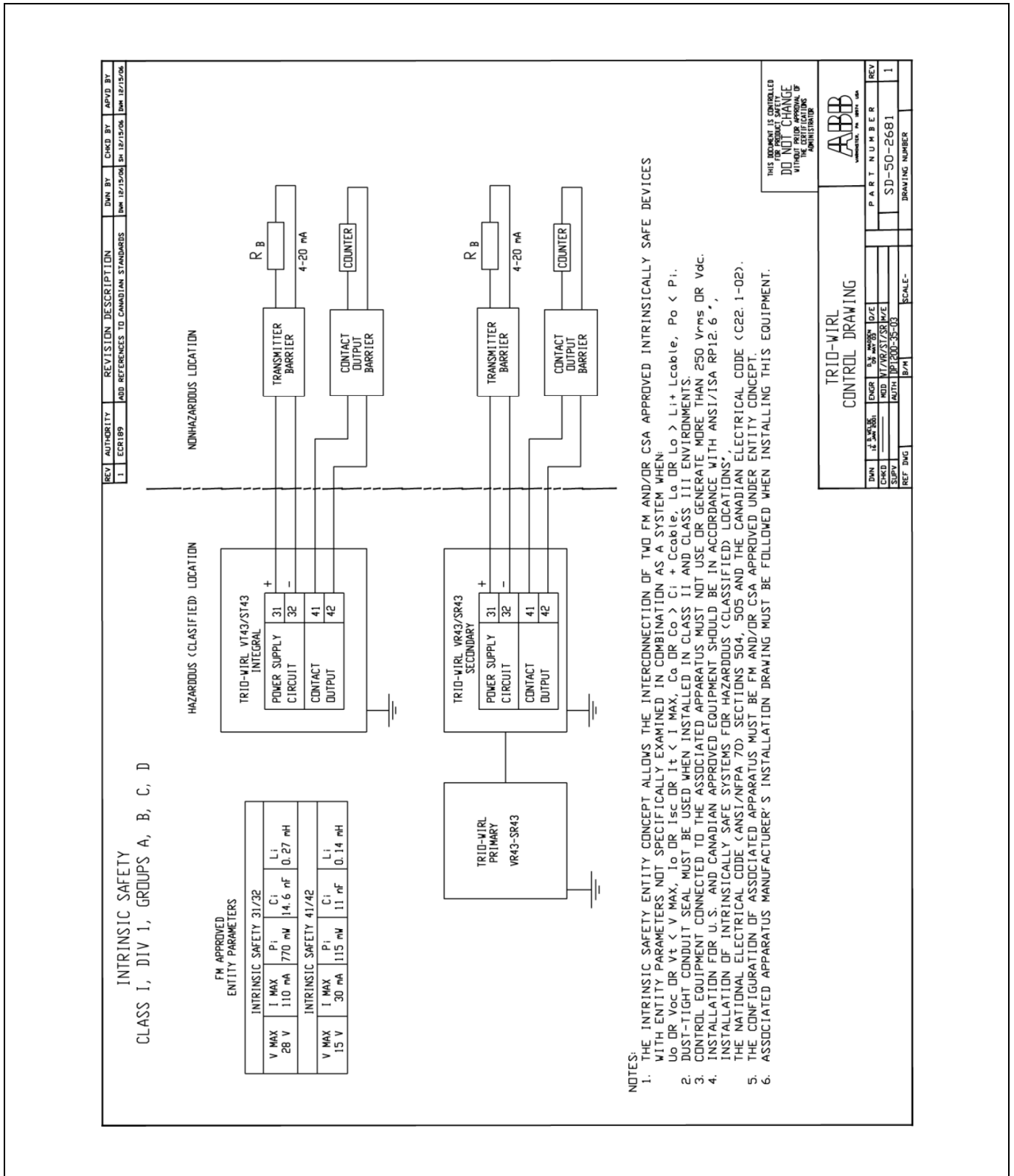


Fig. 42: Raccordement électrique et données de raccordement VT43 / VR43 et ST43 / SR43

**7.4 Version Ex "ia" pour VT4A/ST4A et VR4A/SR4A (bus de terrain)**



**Important**

L'utilisation des appareils en atmosphère explosive n'est autorisée qu'avec les couvercles de boîtier entièrement fermés.

**Certificat d'homologation CE TÜV 10 ATEX 556309 X / TÜV 10 ATEX 387782 X <sup>1)</sup>**

**Identification**

II 2G Ex ia IIC T4 Gb  
 II 2 D Ex ta IIIC T85 °C ... T<sub>fluide</sub> Db IP67 (Type VT4A. / ST4A.)  
 II 2 D Ex ta IIIC T85 °C Db IP67 (Type VR4A. /SR4A.)

**Certificate of Conformity IECEx CoC TUN 10.0028 X / CoC TUN 10.0029 X**

**Identification**

Ex ia IIC T4 Gb  
 Ex ia IIIC T85°C ... T<sub>medium</sub> Db IP67 (Type VT4A. /ST4A. /VR4A. /SR4A.)  
 Ex ia IIIC T85 °C Db IP67 (Type VR4A. /SR4A.)

La version Ex est conçue conformément au modèle FISCO (FISCO = Fieldbus Intrinsically Safe Concept) du PTB.

1) Pas pour l'usine de production de Shanghai

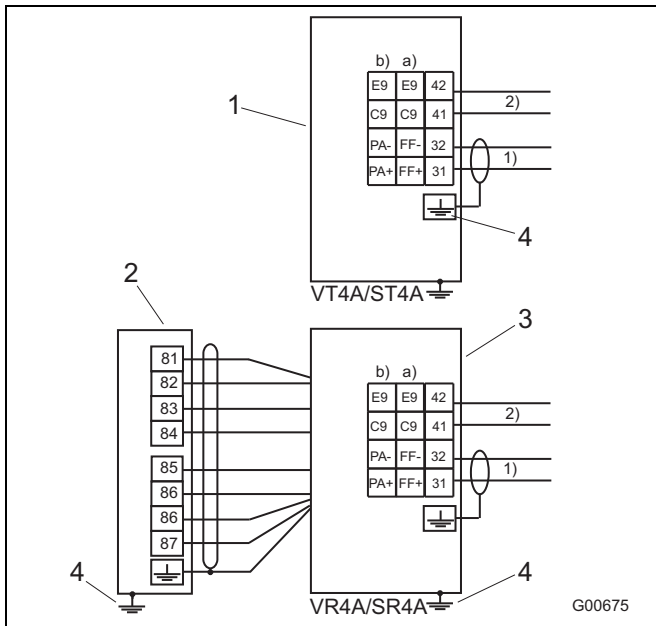


Fig. 43: raccordement électrique pour connexion PROFIBUS PA

- 1 Débitmètre
- 2 Débitmètre
- 3 Transmetteur
- 4 Fonction mise à la terre

**Couleurs des fils du débitmètre**

Borne	Couleur de fil
81	Rouge
82	Bleu
83	Rose
84	Gris
85	Jaune
86	Vert
86	Marron
87	Blanc

**7.4.1 Raccordement électrique PROFIBUS PA**

**1) Bornes 31 / 32**

Fonction PA+, PA-  
 Raccordement pour PROFIBUS PA selon IEC 1158-2  
 U = 9 ... 24 V, I = 10 mA (fonctionnement normal)  
 13 mA (en cas d'erreur / FDE)

**2) Bornes 41 / 42**

Fonction C9, E9  
 Sortie contact : Fonction sélectionnable via logiciel comme sortie impulsion (fmax. : 100 Hz, 1 ... 256 ms), alarme min. / max. ou alarme système.  
 Configuré comme contact NAMUR selon DIN 19234.  
 Fermé : 1 KΩ  
 Ouvert : > 10 KΩ

**Connecteur M12**

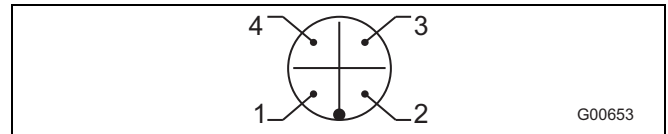


Fig. 44: affectation en cas de raccordement via connecteur M12 en option

Broche	Affectation
1	PA+ (31)
2	NC
3	PA- (32)
4	Blindage

**7.4.2 Raccordement électrique FOUNDATION fieldbus**

**1) Bornes 31 / 32**

Fonction FF+, FF-  
 Raccordement pour FOUNDATION fieldbus (H1) selon IEC 1158-2  
 U = 9 ... 24 V, I = 10 mA (fonctionnement normal)  
 13 mA (en cas d'erreur / FDE)

**2) Bornes 41 / 42**

Fonction C9, E9  
 Sortie contact : Fonction sélectionnable via logiciel comme sortie impulsion (fmax. : 100 Hz, 1 ... 256 ms), alarme min. / max. ou alarme système.  
 Configuré comme contact NAMUR selon DIN 19234.  
 Fermé : 1 KΩ  
 Ouvert : > 10 KΩ



**Important**

Observer les conseils d'installation selon EN 60079-14. Lors de la mise en service, il faut respecter la norme CEI 61241-1-2 pour l'utilisation dans des zones chargées en poussières inflammables. Les couvercles du boîtier du transmetteur doivent être protégés par le verrouillage de couvercle. Après la coupure de l'alimentation, il faut observer un délai d'attente de t > 2 minutes avant d'ouvrir le boîtier du transmetteur.

### 7.4.3 Données d'agrément Ex

II 2D T 85 °C ... T<sub>fluide</sub> IP 67 /

T<sub>amb</sub> = -20 °C ... 60 °C

Circuit de courant d'alimentation	Bornes 31/32
Type de protection	II 2G Ex ia IIC T4 / T <sub>amb</sub> = (-40 °C) -20 ... 70 °C U <sub>i</sub> = 24 V I <sub>i</sub> = 380 mA P <sub>i</sub> = 9,12 W La capacité et l'inductance interne effective sont négligeablement faibles.

Circuit de courant d'alimentation	Bornes 41/42
Type de protection	II 2G Ex ia IIC T4 U <sub>i</sub> = 15 V I <sub>i</sub> = 30 mA P <sub>i</sub> = 115 mW Capacité interne effective : 3,6 nF Capacité interne effective par rapport à la terre : 3,6 nF Inductance interne effective : 0,14 mH

#### Uniquement VR4A/SR4A

Type de protection	II 2G Ex ia IIC T4
Capteur piézo	U <sub>0</sub> = 8,5 V
Bornes 85, 86, 86, 87	I <sub>0</sub> = 1 073 mA
Circuit de courant Pt100, bornes 81, 82, 83, 84	P <sub>0</sub> = 2 280 mW

#### **i** Important (remarque)

Conformément aux conditions particulières du certificat de contrôle, les appareils doivent être installés dans un environnement protégé. Le degré d'encrassement 3 (voir CEI 60664-1) ne doit pas être dépassé pour le macro-environnement de l'appareil. Les appareils sont conformes au type de protection IP 65/IP 67. En cas d'installation conforme, cette exigence est déjà assurée par le boîtier. Les circuits de courant raccordés avec alimentation secteur / circuits de courant sans alimentation secteur ne doivent pas dépasser la catégorie de surtension III/II.

### 7.4.4 Températures du fluide / Classes de température

Pour le circuit d'alimentation « bornes 31 / 32 » et la sortie contact « bornes 41 / 42 » l'on peut utiliser sans restrictions des câbles utilisables pour des températures max. de T=110 °C (T = 230 °F).

#### Catégorie 2/3G

Pour les câbles qui ne sont utilisables que pour une température max. de T= 80 °C (T = 176 °F), en cas d'erreur, il faut considérer le raccordement des deux circuits de courant, sinon, ce sont les plages de température limitées du tableau suivant qui prévalent.

#### Catégorie 2D

Pour les câbles qui ne sont utilisables que pour une température de T= 80 °C (T = 176 °F), ce sont les plages de température limitées du tableau suivant qui prévalent.

Température ambiante 2)	Température max. au niveau du câble de raccordement utilisé, « bornes 31 / 32 », « bornes 41 / 42 »	Température de fluide max. admissible
(-30) -20 ... 70 °C ((-22) -4 ... 158 °F)	110 °C (230 °F)	280 °C / 400 °C 1) (536 °F / 752 °F) 1)
(-30) -20 ... 70 °C ((-22) -4 ... 158 °F)	80 °C (176 °F)	160 °C (320 °F)
(-30) -20 ... 60 °C ((-22) -4 ... 140 °F)		240 °C (464 °F)
(-30) -20 ... 55 °C ((-22) -4 ... 131 °F)		280 °C (536 °F)
(-30) -20 ... 50 °C ((-22) -4 ... 122 °F)		320 °C (608 °F) 1)
(-30) -20 ... 40 °C ((-22) -4 ... 104 °F)		400 °C (752 °F) 1)

- 1) Températures de fluide > 280 °C (> 536 °F) uniquement avec débitmètre Vortex FV4000  
2) Les limites admissibles de la température ambiante dépendent de l'agrément et de la commande (standard : -20 °C (-4 °F))

Température de fluide maximale	Classe de température
130 °C (266 °F)	T4
195 °C (383 °F)	T3
290 °C (554 °F)	T2
400 °C (752 °F)	T1

**8 Informations de commande**

**8.1 Débitmètre Vortex FV4000-VT4/VR4**

**Numéro de commande principal**

N° de Cde suppl.

		Variante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>Débitmètre Vortex</b>	<b>construction VR4 séparée</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>FV4000-VT4/VR4</b>	<b>construction VT4 compacte</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Agrément Ex</b>																								
Sans																								
IECEX/ATEX cat. 2 (zone 1/21), Ex ib/Ex td (pour HART)			1)	3)																				
IECEX/ATEX cat. 2 (zone 1/21), Ex d + Ex ib/Ex td (pour HART)						2)	3)																	
FM approval (Class 1 / Div. 1) (pour HART)																								
IECEX/ATEX cat. 2 (zone 1/21, modèle FISCO), Ex ia/Ex td (pour PA/FF)																								
FM Approval Electric Safety Standard (Class 3810/NEMA 250) PA / FF																								
Autres																								
<b>Raccord procédé</b>																								
Bride																								
Bride à gorge (DIN 2512) (PN 40 max.)																								
Modèle entre brides (DN 150 max. (6 inch), PN 64 max./ASME CL300)																								
Autres																								
<b>Fluide</b>																								
Liquide																								
Gaz																								
Vapeur																								
Oxygène																								
Autres																								
<b>Matériau du boîtier/corps parasite/capteur</b>																								
Acier CrNi																								
Acier CrNi / Hastelloy C / acier CrNi																								
Hastelloy C / Hastelloy C / Hastelloy C																								
Acier CrNi / Hastelloy C / Hastelloy C																								
Autres																								
<b>Diamètre nominal</b>																								
DN 15 (1/2 inch)									6)															
DN 25 (1 inch)																								
DN 40 (1-1/2 inch)																								
DN 50 (2 inch)																								
DN 80 (3 inch)																								
DN 100 (4 inch)																								
DN 150 (6 inch)																								
DN 200 (8 inch)																								
DN 250 (10 inch)																								
DN 300 (12 inch)																								
<b>Pression nominale</b>																								
PN 10																								
PN 16																								
PN 25																								
PN 40																								
PN 63																								
ASME CL 150																								
ASME CL 300																								
ASME CL 600																								
Autres																								
<b>Rugosité des surfaces d'étanchéité</b>																								
Standard																								
Autres																								

xx
XX

Suite page suivante

- 1) Modèle également homologué pour utilisation en zone Ex 2 (II 3G Ex n[L] IIC T4).
- 2) Modèle également homologué pour utilisation en zone Ex 2 (II 3G Ex n[L] IIC T4) et zone 1 (II 2G Ex ib IIC T4).
- 3) Usine de production Chine, uniquement IECEx.
- 4) Uniquement usine de production USA.
- 5) Débitmètre pour utilisation avec oxygène, nettoyé et identifié.
- 6) Pas en modèle entre brides.

Suite

**Numéro de commande principal**

**N° de Cde suppl.**

	Variante	1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
<b>Débitmètre Vortex</b>	<b>construction séparée</b>	VR4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>FV4000-VT4/VR4</b>	<b>construction compacte</b>	VT4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Modèle de capteur</b>																						
Capteur simple standard (Tmax = 280 °C)											1											
Capteur simple standard avec sonde de température intégrée											2											
Capteur double (Tmax = 280 °C) (min. DN 50)											3											
Capteur double (Tmax = 280 °C) avec sonde de température intégrée (DN 50 min.)											4											
Capteur simple haute température (< 400 °C)											A											
Autres											Z											
<b>Joint / plage de température du fluide</b>																						
Graphite -55 ... 280 °C (PN 64 / ASME CL 300 max.)											1											
Graphite spécial -55 ... 400 °C (PN 64 / ASME CL 300 max.) (uniquement avec capteur hautes températures)											2											
Joint torique d'étanchéité en Kalrez (3018) 0 ... 280 °C											3											
Joint torique d'étanchéité en Viton -55 ... 230 °C (pas avec de la vapeur)											4											
Joint torique d'étanchéité en PTFE -55 ... 200 °C											5											
Joint torique d'étanchéité en Kalrez (6375) -20 ... 275 °C											8											
<b>Certificats</b>																						
Sans											A											
Certificat de réception EN 10204-3.1											B											
Justificatif de matériau 3.1 selon EN 10204 et essai de compression selon AD-											C											
Essai de compression selon AD-2000											D											
<b>Communication</b>																						
Avec afficheur avec HART											2											
Avec afficheur avec PROFIBUS PA											4											
Avec afficheur avec FOUNDATION fieldbus											6											
Autres											9											
<b>Plaque signalétique</b>																						
Français											G											
Anglais											E											
Français											F											
Chinois											7) C											
<b>État de construction / Version du logiciel</b>																						
(sera spécifié par ABB)											x											
<b>Équipement supplémentaire</b>																						
Sans											0											
Montage sur tube 2 inch											1											
Version tous climats											2											
Modèle tous climats + montage sur tube 2 inch											3											
<b>Mode de fonctionnement</b>																						
Débit continu											A											
<b>Passe-câble à vis utilisé</b>																						
M20 x 1,5 (pas avec agrément Ex code 2 ou 3)											A											
1/2 inch NPT											B											
Connecteur M12 (uniquement avec la communication code 4 et l'agrément Ex code 0 ou A)											8) C											
Autres											Z											
<b>Calibrage</b>																						
Compte-rendu de mesure											9) A											
Compte-rendu d'étalonnage											10) B											
Autres											Z											
<b>Plage de température ambiante</b>																						
-20 ... 70 °C (uniquement avec agrément Ex code 0, 1 ou A)											1											
-55 ... 70 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code 0 ou 1)											2											
-20 ... 60 °C (standard avec agrément Ex code 2)											3											
-40 ... 60 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code 2 ou A)											4											
-40 ... 70 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code 1)											5											
-45 ... 70 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code 3)											6											
-30 ... 70 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code A)											7											

xx
XX

7) Uniquement usine de production Chine.

8) La douille NPE300-NE ne fait partie des fournitures. Veuillez la commander séparément en cas de demande (N° de pièce 9890116).

9) Compte-rendu de mesure avec facteurs k.

10) Compte-rendu de calibrage avec facteurs k et courbe d'erreurs.

Suite

		Numéro de commande principal																				N° de commande suppl.
Variante		1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	<b>VR4</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	xx
	<b>VT4</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
<b>Certificats : DGRL</b>																						
Tube de mesure avec agrément DESP (Directive équipements sous pression 97/23/CE)																						CP1
<b>Autres certificats Ex et homologations</b>																						
Chine : certificat NEPSI																						7) ES1

7) Uniquement usine de production Chine.

## 8.2 Débitmètre Swirl FS4000-ST4/SR4

		Numéro de commande principal																						N° de Cde suppl.
Variante		1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
<b>Débitmètre Swirl</b>	<b>construction séparée</b>	<b>SR4</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	xx	
	<b>construction compacte</b>	<b>ST4</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	
<b>Agrément Ex</b>																								
	Sans		0																					
	IECEX/ATEX cat. 2 (zone 1/21), Ex ib/Ex td (pour HART)	1), 3)	1																					
	IECEX/ATEX cat. 2 (zone 1/21), Ex d + Ex ib/Ex td (pour HART)	2), 3)	2																					
	FM approval (Class 1 / Div. 1) (pour HART)		3																					
	IECEX/ATEX cat. 2 (zone 1/21, modèle-FISCO), Ex ia/Ex td (pour PA/FF)	3)	A																					
	FM Approval Electric Safety Standard (Class 3810/NEMA 250) PA / FF	4)	F																					
	Autres		9																					
<b>Raccord procédé</b>																								
	Bride		1																					
	Bride à gorge (DIN 2512)		2																					
	Autres		9																					
<b>Fluide</b>																								
	Liquide		1																					
	Gaz		2																					
	Vapeur		3																					
	Oxygène		5)	6																				
	Autres		9																					
<b>Matériau boîtier // Corps d'entrée et de sortie // Capteur</b>																								
	Acier Cr-Ni		1																					
	Acier Cr-Ni / Hastelloy C / acier Cr-Ni		2																					
	Hastelloy C		3																					
	Acier Cr-Ni / Hastelloy C / Hastelloy C		4																					
	Autres		9																					
<b>Diamètre nominal</b>																								
	DN 15 (1/2 inch)		1	5																				
	DN 20 (3/4 inch)		2	0																				
	DN 25 (1 inch)		2	5																				
	DN 32 (1-1/4 inch)		3	2																				
	DN 40 (1-1/2 inch)		4	0																				
	DN 50 (2 inch)		5	0																				
	DN 80 (3 inch)		8	0																				
	DN 100 (4 inch)		1	H																				
	DN 150 (6 inch)		1	F																				
	DN 200 (8 inch)		2	H																				
	DN 300 (12 inch)		3	H																				
	DN 400 (16 inch)		4	H																				
<b>Pression nominale</b>																								
	PN 10									A														
	PN 16									B														
	PN 25									C														
	PN 40									D														
	ASME CL 150									Q														
	ASME CL 300									R														
	Autres									Z														
<b>Rugosité des surfaces d'étanchéité</b>																								
	Standard									A														
	Autres									Z														

Suite page suivante

- 1) Modèle également homologué pour utilisation en zone Ex 2 (II 3G Ex n[L] IIC T4).
- 2) Modèle également homologué pour utilisation en zone Ex 2 (II 3G Ex n[L] IIC T4) et zone 1 (II 2G Ex ib IIC T4).
- 3) Usine de production Chine, uniquement IECEX.
- 4) Uniquement usine de production USA.
- 5) Débitmètre pour utilisation avec oxygène, nettoyé et identifié.

Suite

		Numéro de commande principal																				N° de Cde suppl.
Variante		1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	xx
<b>Débitmètre Swirl</b>	<b>construction séparée</b>	SR4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
	<b>construction compacte</b>	ST4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
<b>Modèle de capteur</b>																						
	Capteur simple standard (Tmax = 280 °C)										1											
	Capteur simple standard avec sonde de température intégrée										2											
	Capteur double (Tmax = 280 °C) (min. DN 50)										3											
	Capteur double (Tmax = 280 °C) avec sonde de température intégrée (DN 50 min.)										4											
	Autres										Z											
<b>Joint / Plage de température fluide</b>																						
	Graphite -55 ... 280 °C										1											
	Joint torique d'étanchéité en Kalrez (3018) 0 ... 280 °C										3											
	Joint torique d'étanchéité en Viton -55 ... 230 °C (pas avec de la vapeur)										4											
	Joint torique d'étanchéité en PTFE -55 ... 200 °C										5											
	Joint torique d'étanchéité en Kalrez (6375)										8											
<b>Certificats</b>																						
	Sans																					A
	Certificat de réception EN 10204-3.1																					B
	Justificatif de matériau 3.1 selon EN 10204 et essai de compression selon AD-2000																					C
	Essai de compression selon AD-2000																					D
<b>Communication</b>																						
	Avec afficheur avec HART																					2
	Avec afficheur avec PROFIBUS PA																					4
	Avec afficheur avec FOUNDATION fieldbus																					6
	Autres																					9
<b>Plaque signalétique</b>																						
	Français																					G
	Anglais																					E
	Français																					F
	Chinois																					6) C
<b>État de construction / Version du logiciel</b> (sera spécifié par ABB)																						x
<b>Équipement supplémentaire</b>																						
	Sans																					0
	Montage sur tube 2 inch																					1
	Version tous climats																					2
	Modèle tous climats + montage sur tube 2 inch																					3
<b>Mode de fonctionnement</b>																						
	Débit continu																					A
<b>Passe-câble à vis utilisé</b>																						
	M20 x 1,5 (pas avec agrément Ex code 2 ou 3)																					A
	1/2 inch NPT																					B
	Connecteur M12 (uniquement avec la communication code 4 et l'agrément Ex code 0 ou A)																					7) C
	Autres																					Z
<b>Calibrage</b>																						
	Compte-rendu de mesure																					8) A
	Compte-rendu d'étalonnage																					9) B
	Autres																					Z
<b>Plage de température ambiante</b>																						
	-20 ... 70 °C (uniquement avec agrément Ex code 0, 1 ou A)																					1
	-55 ... 70 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code 0 ou 1)																					2
	-20 ... 60 °C (standard avec agrément Ex code 2)																					3
	-40 ... 60 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code 2 ou A)																					4
	-40 ... 70 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code 1)																					5
	-45 ... 70 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code 3)																					6
	-30 ... 70 °C (plage de températures étendue avec agrément Ex code A)																					7

6) Uniquement usine de production Chine.

7) La douille NPE300-NE ne fait partie des fournitures. Veuillez la commander séparément en cas de demande (N° de pièce 9890116).

8) Compte-rendu de mesure avec facteurs k.

9) Compte-rendu de calibrage avec facteurs k et courbe d'erreurs.



Suite

		<b>Numéro de commande principal</b>																				<b>N° de commande suppl.</b>	
Variante		1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	xx	
	<b>SR4</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	
	<b>ST4</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<b>Autres certificats Ex et homologations</b>																							
Chine : certificat NEPSI																						6)	ES1

6) Uniquement usine de production Chine.

## 9 Accessoires

Si une compensation P/T s'avère nécessaire, voir fiche technique « Calculateur de mesure Sensycal ».

### **i** Important

Le débitmètre doit être raccordé au Sensyflow par l'intermédiaire d'une carte d'entrée de courant. C'est elle qui assure la fonction d'alimentation.

Le raccordement via la sortie impulsion n'est pas possible car la sortie impulsion ne délivre pas de fréquence uniforme mais des paquets d'impulsion.

### Accessoires pour modèles entre brides (en option)

En fonction du diamètre nominal / de la pression nominale, des éléments de centrage sont éventuellement également compris dans les accessoires standard en option (boulons, écrous, rondelles élastiques).

### Important

Les joints ne sont pas compris dans les accessoires.

Diamètre nominal	Palier de pression nominale	Numéro de commande	aucune aide au centrage nécessaire	avec douilles de centrage	avec centrage	avec segments de centrage
DN 25	PN 64 ... PN 100	D614L384U11			x	
DN 25	ASME 150	D614L414U01	x			
DN 25	ASME 300 ... 600	D614L414U02			x	
DN 40	PN 10 ... PN 40	D614L384U02	x			
DN 40	PN 64	D614L384U14			x	
DN 40	ASME 150	D614L414U03	x			
DN 40	ASME 300 ... 600	D614L414U04			x	
DN 50	PN 10 ... PN 40	D614L384U03	x			
DN 50	PN 64	D614L384U13		x		
DN 50	ASME 150	D614L414U05	x			
DN 50	ASME 300	D614L414U06		x		
DN 50	ASME 600	D614L414U14		x		
DN 80	PN 10 ... PN 40	D614L384U04	x			
DN 80	PN 64	D614L384U12				x
DN 80	ASME 150	D614L414U07	x			
DN 80	ASME 300 ... 600	D614L414U08				x
DN 100	PN 10 ... PN 16	D614L384U05	x			
DN 100	PN 25 ... PN 40	D614L384U06		x		
DN 100	PN 64	D614L384U16				x
DN 100	ASME 150	D614L414U09	x			
DN 100	ASME 300	D614L414U10				x
DN 100	ASME 600	D614L414U13				x
DN 150	PN 10 ... PN 16	D614L384U07	x			
DN 150	PN 25 ... PN 40	D614L384U08		x		
DN 150	PN 64	D614L384U17				x
DN 150	ASME 150	D614L414U11	x			
DN 150	ASME 300	D614L414U12				x
DN 150	ASME 600	D614L414U15				x

## 10 Questionnaire

<b>Client :</b>	<b>Date :</b>
<b>Mme/M. :</b>	<b>Département :</b>
<b>Téléphone :</b>	<b>Télécopie :</b>

<b>Système de mesure :</b>	<input type="checkbox"/> Débitmètre Vortex FV4000	<input type="checkbox"/> Pt100 intégré (pour enregistrement de la température du produit de mesure ou le calcul de la masse de vapeur saturée)
	<input type="checkbox"/> Débitmètre Swirl FV4000	

<b>Produit de mesure :</b>	<input type="checkbox"/> Oxygène	<input type="checkbox"/> Liquide
État de l'agrégat	<input type="checkbox"/> Vapeur / Gaz	

<b>Débit</b> (min., max., point de service)	_____	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /h	<input type="checkbox"/> État normalisé
		<input type="checkbox"/> US gal/min	<input type="checkbox"/> Masse
		<input type="checkbox"/> ft <sup>3</sup> /min	<input type="checkbox"/> État de service
		<input type="checkbox"/> kg/h	
		<input type="checkbox"/> lb/h	

<b>Poids spécifique :</b> (min., max., point de service)	_____	<input type="checkbox"/> kg/m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> État normalisé
		<input type="checkbox"/> lb/ft <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> État de service

<b>Viscosité :</b> (min., max., point de service)	_____	<input type="checkbox"/> mPas (cp)	(à indiquer pour les liquides)
		<input type="checkbox"/> cst	

<b>Température du produit de mesure :</b> (min., max., point de service)	_____	<input type="checkbox"/> °C
		<input type="checkbox"/> °F

<b>Température ambiante :</b> (min., max., point de service)	_____	<input type="checkbox"/> °C
		<input type="checkbox"/> °F

<b>Pression :</b> (min., max., point de service)	_____	<input type="checkbox"/> bar
		<input type="checkbox"/> psi

<b>Diamètre nominal/Palier de pression nominal de la tuyauterie :</b>	_____	DN
	_____	PN

<b>Diamètre intérieur eff. de la canalisation :</b>	_____	<input type="checkbox"/> mm
		<input type="checkbox"/> inch

<b>Version du transmetteur / Communication :</b>	<input type="checkbox"/> 4 ... 20 mA (2 fils) HART (standard)	<input type="checkbox"/> 2 fils PROFIBUS PA	<input type="checkbox"/> 2 fils FOUNDATION fieldbus
	<b>Protection Ex</b>	<b>Protection Ex</b>	<b>Protection Ex</b>
	<input type="checkbox"/> Sans	<input type="checkbox"/> Sans	<input type="checkbox"/> Sans
	<input type="checkbox"/> 2G Ex "ib"	<input type="checkbox"/> 2G Ex "ia"	<input type="checkbox"/> 2G Ex "ia"
	<input type="checkbox"/> 2G Ex "d"		
	<input type="checkbox"/> 3G Ex "nA [L]"		

# Contact

## **ABB Instrumentation**

### **Process Automation**

3 avenue du Canada - Immeuble Athos

Les Ulis

F-91978 COURTABOEUF Cedex

France

Tél. : +33 1 64 86 88 00

Fax : +33 1 64 86 99 46

## **ABB Inc.**

### **Process Automation**

3450 Harvester Road

Burlington

Ontario L7N 3W5

Canada

Tél. : +905 639 8840

Fax : +905 639 8639

## **ABB Automation Products GmbH**

### **Process Automation**

Dransfelderstr. 2

37079 Göttingen

Germany

Tél. : +49 551 905-534

Fax : +49 551 905-555

[www.abb.com](http://www.abb.com)

### Remarque

Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques ou de modifier le contenu de ce document sans préavis. En ce qui concerne les commandes, les caractéristiques spéciales convenues prévalent. ABB ne saura en aucun cas être tenu pour responsable des erreurs potentielles ou de l'absence d'informations constatées dans ce document.

Tous les droits de ce document, tant ceux des textes que des illustrations, nous sont réservés. Toute reproduction, divulgation à des tiers ou utilisation de son contenu (en tout ou partie) est strictement interdite sans l'accord écrit préalable d'ABB.

Copyright© 2011 ABB

Tous droits réservés.