

Mesure du débit et de la température non intrusive par ultrasons

Système de mesure clamp-on en poste fixe pour les conduites d'eau et d'eaux usées

Caractéristiques

- Mesure du débit et de la température non-intrusive et très précise, indépendante de la direction de l'écoulement (bidirectionnelle), avec une dynamique de mesure très élevée, une stabilité du point zéro excellente et une très bonne répétabilité des résultats de mesure
- Capteurs ultrasonores submersibles (IP68) offrant une solution fiable et durable à long terme pour la mesure du débit sur des conduites enterrées ou pour les applications où le point de mesure peut être submergé
- Solution simple pour la modernisation des réseaux d'eau existants sans interruption de l'alimentation et de l'évacuation et sans la nécessité de l'intrusion dans la conduite et de travaux de puits coûteux

Applications

- Mesure du débit et de la température sur des conduites enterrées d'eau et d'eaux usées
- Mesure du débit et de la température sur des conduites d'eau et d'eaux usées qui peuvent être submergées



FLUXUS WD



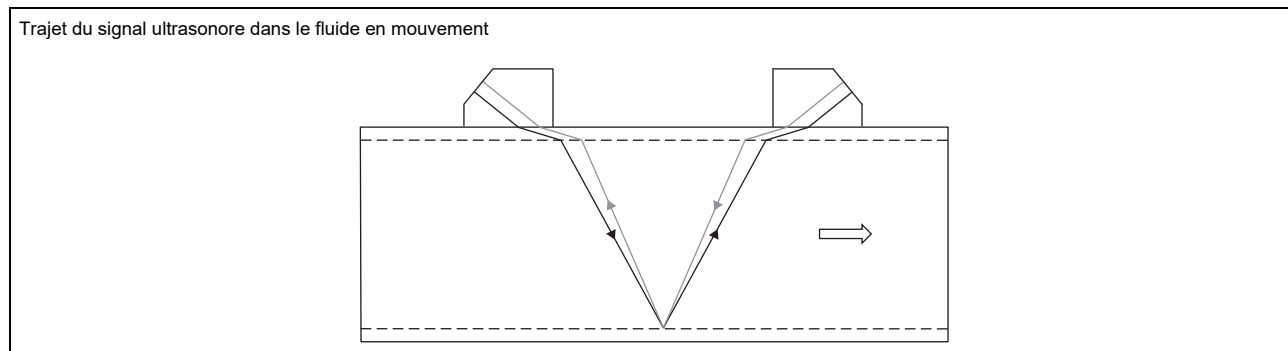
Variofix C

Fonction	3
Principe de mesure	3
Calcul du débit volumétrique	3
Calcul de la célérité du son et de la température du fluide.	4
Nombre de trajets du son	4
Transmetteur	5
Données techniques	5
Dimensions	7
Support de montage sur conduite de 2"	8
Brochage	9
Capteurs	10
Sélection des capteurs	10
Données techniques	10
Fixation pour capteur	12
Matériel de couplage pour capteurs	12
Systèmes de raccordement	13
Boîtier de jonction	15
Données techniques	15
Dimensions	16
Support de montage sur conduite de 2"	16

Fonction

Principe de mesure

Des capteurs ultrasonores sont montés sur une conduite complètement remplie d'un fluide. Ces capteurs émettent et reçoivent en alternance des signaux ultrasonores. Les temps de transit des signaux sont utilisés pour calculer les grandeurs de mesure.

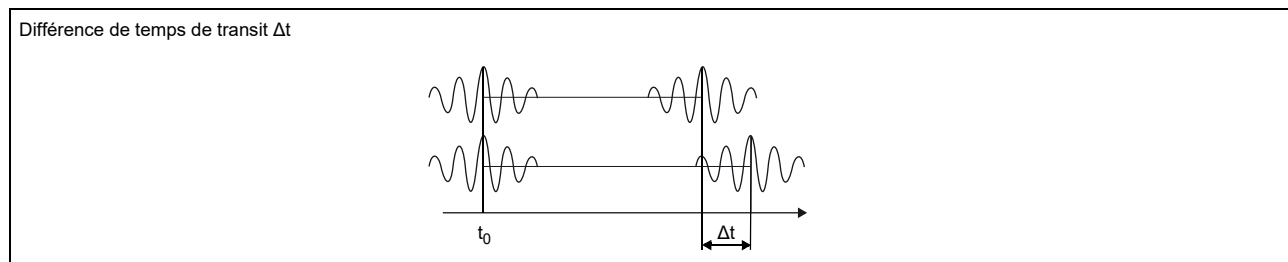


Principe de différence de temps de transit

Étant donné que le fluide dans lequel se propagent les ultrasons est en mouvement, le temps de transit du signal ultrasonore émis dans la direction d'écoulement est plus court que celui dans la direction opposée.

La différence de temps de transit Δt est mesurée et permet de déterminer la vitesse d'écoulement moyenne sur le chemin parcouru par les signaux ultrasonores. Une correction du profil permet de calculer la vitesse d'écoulement moyenne rapportée à la section, qui est proportionnelle au débit volumétrique.

Le cycle de mesure est entièrement commandé par les microprocesseurs intégrés. Le système vérifie si les signaux ultrasonores reçus sont utilisables pour la mesure et évalue leur fiabilité. Les signaux parasites sont éliminés.



HybridTrek

En cas d'augmentation provisoire de la proportion de gaz ou de particules solides au cours de la mesure, la mesure selon le principe de différence de temps de transit devient impossible. Le procédé NoiseTrek est alors sélectionné, procédé qui autorise une mesure stable même avec une proportion importante de gaz ou de particules solides.

Pendant la mesure, le transmetteur bascule automatiquement entre les modes TransitTime et NoiseTrek sans qu'il soit nécessaire de modifier le montage de mesure.

Calcul du débit volumétrique

$$\dot{V} = k_{Re} \cdot A \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot t_y}$$

avec

- $\dot{V}$ - débit volumétrique
- k_{Re} - facteur de calibration mécanique de l'écoulement
- A - aire de la section de la conduite
- k_a - facteur de calibration acoustique
- Δt - différence de temps de transit
- t_y - moyenne des temps de transit dans le fluide

Calcul de la célérité du son et de la température du fluide

La célérité du son dans le fluide peut être déterminée à partir des temps de transit dans le fluide et de la géométrie du point de mesure. La célérité du son est spécifique au fluide et fonction de la température. Cette courbe est comprise dans l'enregistrement de fluide pour l'eau. Ainsi, la température du fluide peut être déterminée à partir de la célérité du son.

Nombre de trajets du son

Le nombre de trajets du son correspond au nombre de fois que le signal ultrasonore traverse le fluide dans la conduite. Suivant le nombre de trajets du son, les types de montage sont les suivants :

• montage réflexion

Le nombre de trajets du son est pair. Les capteurs sont montés sur le même côté de la conduite. Le bon positionnement des capteurs est facile.

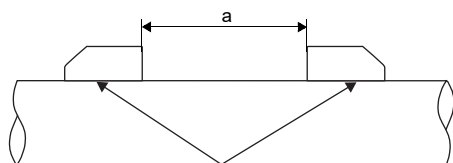
• montage diagonal

Le nombre de trajets du son est impair. Les capteurs sont montés sur des côtés opposés de la conduite. En cas de forte atténuation du signal par le fluide, par la conduite ou par des dépôts, on a recours au montage diagonal avec 1 trajet du son.

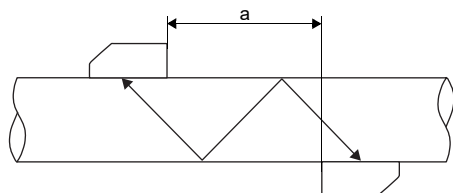
Le type de montage choisi est fonction de l'application. L'augmentation du nombre de trajets du son entraîne une amélioration de la précision de la mesure mais l'atténuation du signal augmente. Le nombre optimal de trajets du son en fonction des paramètres de l'application est déterminé automatiquement par le transmetteur.

Les capteurs peuvent être fixés sur la conduite à l'aide de la fixation en montage réflexion et en montage diagonal, ce qui permet de régler le nombre de trajets du son le mieux adapté à l'application.

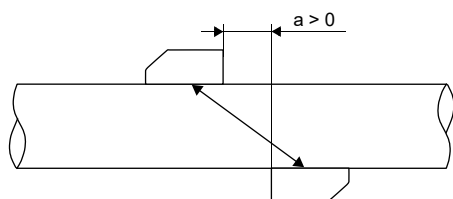
Montage réflexion, nombre de trajets du son : 2



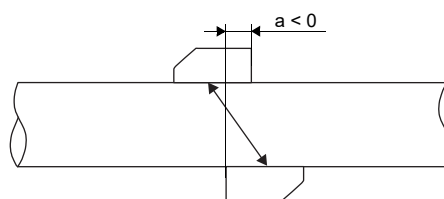
Montage diagonal, nombre de trajets du son : 3



Montage diagonal, nombre de trajets du son : 1



Montage diagonal, nombre de trajets du son : 1, écart capteurs négatif



a - écart entre les capteurs

Transmetteur

Données techniques

		FLUXUS WD	FLUXUS WD Extended
			
modèle		appareil de terrain standard	appareil de terrain standard avec entrées
application		mesure du débit sur 1 conduite d'eau	mesure du débit sur 1 ou 2 conduites d'eau
capteurs		WD6500: CDG1LI8 ou CDG1N52 WD1200: CDK1LI8 ou CDK1N52 WD400: CDM2LI8 ou CDM2N52	
mesure			
principe de mesure		principe par corrélation de la différence de temps de transit ultrasonore, basculement automatique sur le mode NoiseTrek lors des mesures avec un pourcentage élevé de bulles gazeuses ou de particules solides	
Flussrichtung		bidirektional	
vitesse d'écoulement	m/s	0.01...25	
répétabilité		0.15 % VM ±0.005 m/s	
fluide		eau	
compensation de température		conformément aux recommandations de la norme ANSI/ASME MFC-5.1-2011	
incertitude de mesure (débit volumétrique)			
incertitude de mesure du système de mesure ¹		±0.3 % VM ±0.005 m/s	
incertitude de mesure au point de mesure ²		±1 % VM ±0.005 m/s	
incertitude de mesure (température aus Schallgeschwindigkeit)			
incertitude de mesure au point de mesure ²		±0.2 K (température du fluide : 0...30 °C, diamètre intérieur de la conduite : min. 200 mm)	
transmetteur			
alimentation en tension		• 100...230 V/50...60 Hz ou • 20...32 V DC ou • 11...16 V DC	
consommation électrique	W	< 15	
nombre de canaux de mesure		1, option : 2	2
atténuation	s	0...100 (réglable)	
cycle de mesure	Hz	100...1000 (1 canal)	
temps de réponse	s	1 (1 canal), option : 0.02	
matériau du boîtier		aluminium, peinture haute résistance cuite au four ou acier inoxydable 316L (1.4404)	
indice de protection		IP66	
dimensions	mm	voir schéma coté	
poids	kg	boîtier en aluminium : 5.4 boîtier en acier inoxydable : 5.1	
fixation		montage mural, option : montage sur conduite de 2"	
température ambiante	°C	-40...+60 (< -20 sans exploitation de l'écran)	
écran		128 x 64 pixels, rétroéclairage	
langue du menu		anglais, allemand, français, espagnol, néerlandais, russe, polonais, turque, italien	
fonctions de mesure			
grandeurs de mesure		débit volumétrique, débit massique, vitesse d'écoulement	
compteur		volume, masse	
fonctions de calcul		moyenne, différence, somme (2 canaux de mesure nécessaires)	
fonctions de diagnostic		célérité du son, température du fluide, amplitude du signal, SNR, SCNR, écart-type des amplitudes et des temps de transit	

¹ si les capteurs ont été soumis à une calibration d'ouverture

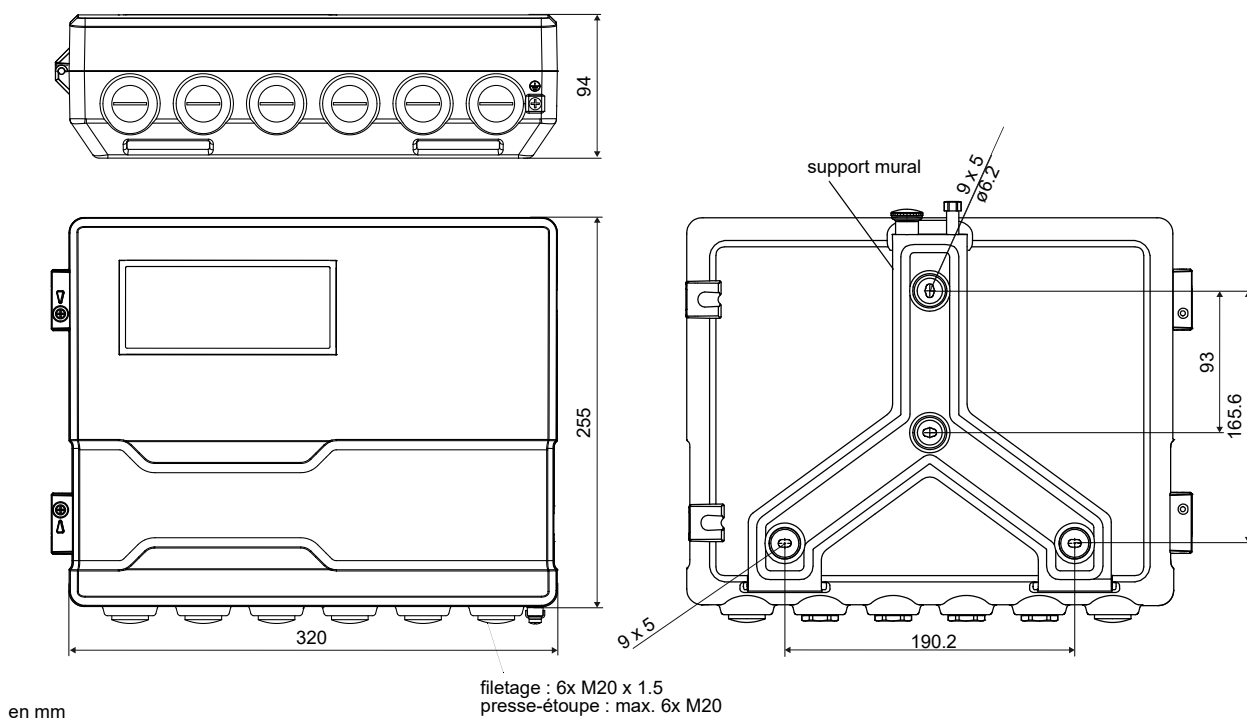
² pour principe de différence de temps de transit et conditions de référence

		FLUXUS WD	FLUXUS WD Extended
interfaces de communication			
interfaces de service		transmission des valeurs mesurées, paramétrage du transmetteur : • USB • LAN	
interfaces de proces- sus		max. 1 option : • RS485 (ASCII émetteur) • Modbus RTU • BACnet MS/TP • M-Bus • HART • Profibus PA • FF H1 • Modbus TCP • BACnet IP	
accessoires			
kit de transmission de données		câble USB	
logiciel		• FluxDiagReader : extraction des valeurs mesurées et paramètres, représentation graphique • FluxDiag (option) : extraction des données de mesure, représentation graphique, génération de rapports, paramétrage du transmetteur	
mémoire de valeurs mesurées			
valeurs enregistra- bles		toutes les grandeurs de mesure, grandeurs de mesure totalisées et valeurs de diagnostic	
capacité		max. 800 000 valeurs mesurées	
sorties			
		Les sorties sont galvaniquement isolées du transmetteur.	
nombre		• sortie de courant commutable : 2 ou (1 et HART) • sortie numérique : 2	• sortie de courant commutable : 4 ou (2 et HART) • sortie numérique : 3
• sortie de courant commutable			
plage	mA	4...20 (3.2...22)	
précision		0.04 % VM ±3 µA	
sortie active		R _{ext} < 250 Ω	
sortie passive		U _{ext} = 8...30 V, en fonction de R _{ext} (R _{ext} < 1 kΩ à 30 V)	
• HART			
plage	mA	4...20	
précision		0.1 % VM ±15 µA	
sortie active		U _{int} = 24 V, R _{ext} < 500 Ω	
• sortie numérique			
fonctions		• sortie de fréquence • sortie binaire • sortie impulsion	
nombre		3	
paramètres opérati- onnels		5...30 V/< 100 mA	
sortie de fréquence			
• plage	kHz	0...5	
sortie binaire			
• sortie binaire comme sortie d'alarme		valeur limite, changement de la direction d'écoulement ou erreur	
sortie impulsion			
• fonctions		principalement pour le comptage	
• valeur des impuls- ions	uni- tés	0.01...1000	
• largeur des impuls- ions	ms	0.05...1000	
entrées			
		Les entrées sont galvaniquement isolées du transmetteur.	
• entrée de courant			
nombre		-	2
précision		-	0.1 % VM ±10 µA
entrée active		-	U _{int} = 24 V, R _{int} = 50 Ω, P _{int} < 0.5 W, non résistante aux courts-circuits
• plage	mA	-	0...20
entrée passive		-	R _{int} = 50 Ω, P _{int} < 0.3 W
• plage	mA	-	-20...+20

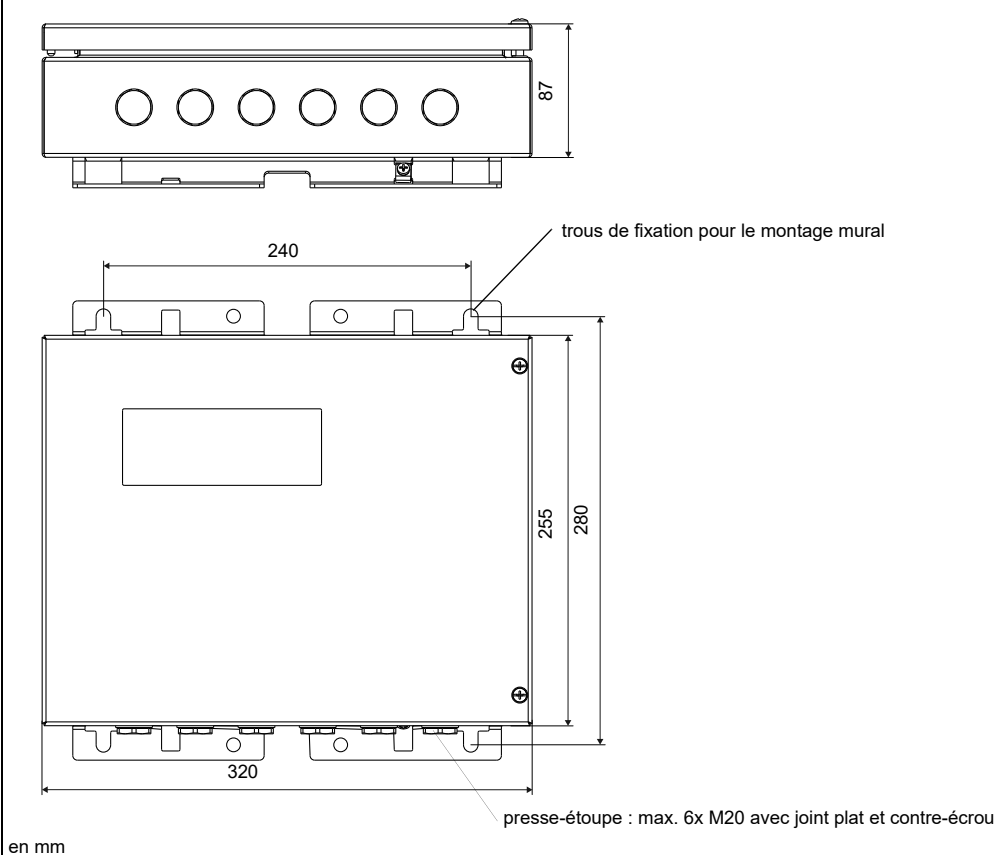
¹ si les capteurs ont été soumis à une calibration d'ouverture² pour principe de différence de temps de transit et conditions de référence

Dimensions

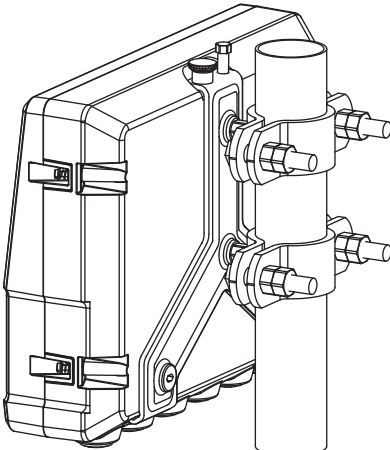
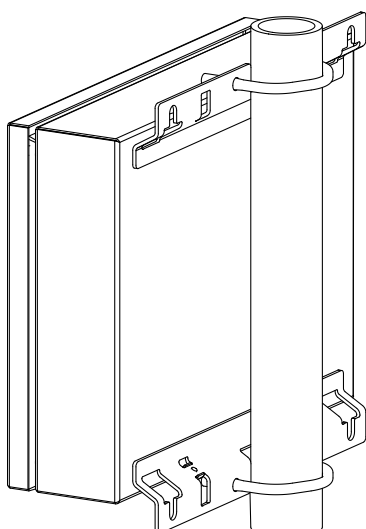
boîtier en aluminium



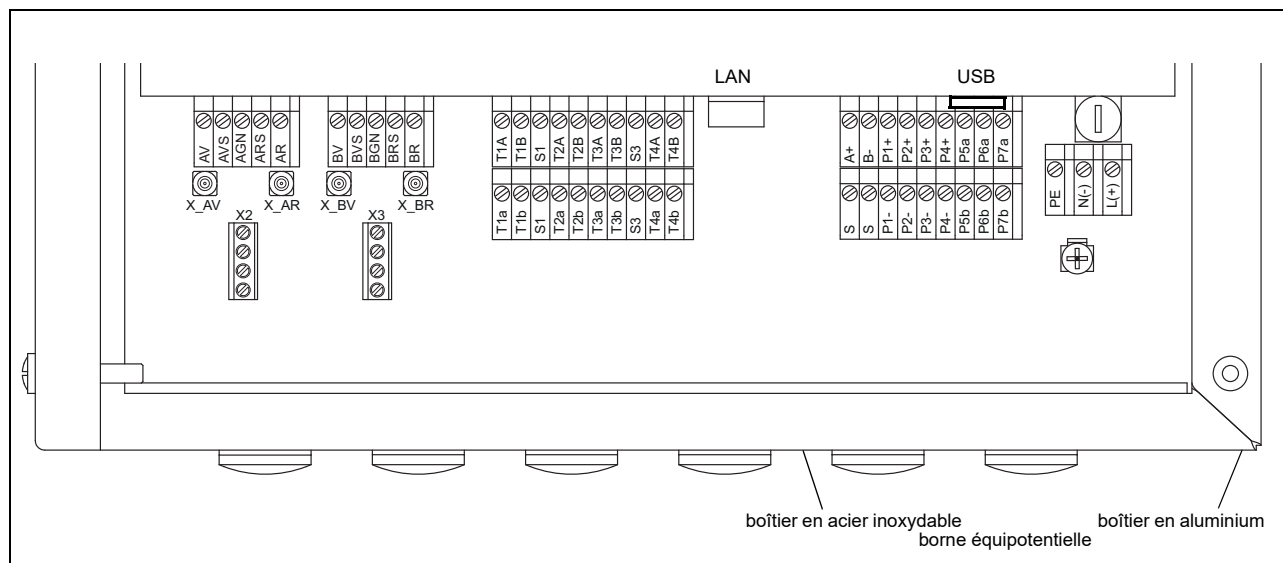
boîtier en acier inoxydable



Support de montage sur conduite de 2"

boîtier en aluminium 	numéro d'article : 721037-4
boîtier en acier inoxydable 	numéro d'article : 721110-4

Brochage



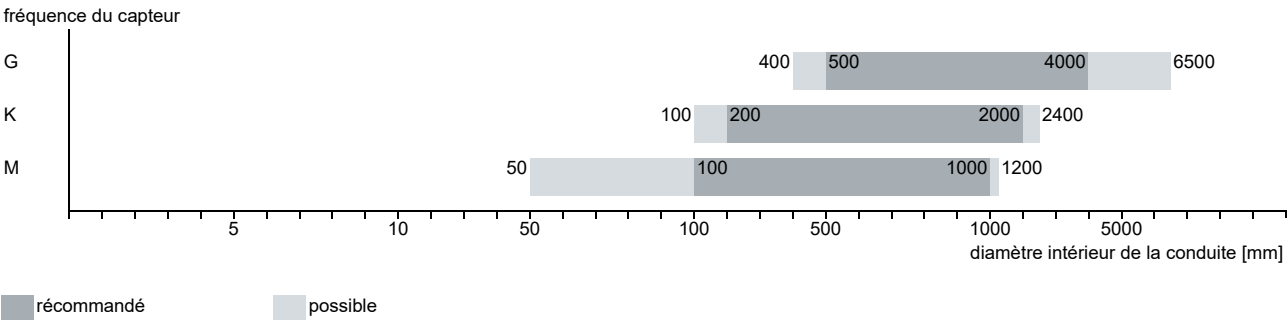
alimentation en tension ¹					
borne		raccordement (AC)		raccordement (DC)	
PE		terre de protection		terre de protection	
N(-)		xxx		-	
L(+)		conducteur extérieur		+	
capteurs, rallonge					
canal de mesure A		canal de mesure B		capteur	
borne	raccordement	borne	raccordement		
AV	signal	BV	signal	↑	
AVS	blindage intérieur	BVS	blindage intérieur		
ARS	blindage intérieur	BRS	blindage intérieur		
AR	signal	BR	signal	⚡	
sorties ¹					
borne		raccordement		interface de communication	
P1+...P4+ P1-...P4-	sortie de courant, HART (P1)	A+	signal +	• RS485¹ • Modbus RTU¹ • BACnet MS/TP¹ • M-Bus¹ • Profibus PA¹ • FF H1¹	
		B-	signal -		
P5a...P7a P5b...P7b	sortie numérique	S	blindage		
		USB	type B Hi-Speed USB 2.0 Device	• service (FluxDiag/ FluxDiagReader)	
		LAN	RJ45 10/100 Mbps Ethernet	• service (FluxDiag/ FluxDiagReader) • Modbus TCP • BACnet IP	

¹ câble (à fournir par le client) :

- p. ex. brins flexibles, avec embouts isolés, section de brin : 0.25...2.5 mm²
- diamètre extérieur du câble (boîtier en acier inoxydable, avec écrou de ferrite): max. 7.6 mm

Capteurs

Sélection des capteurs

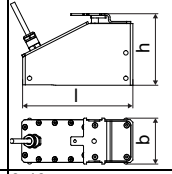
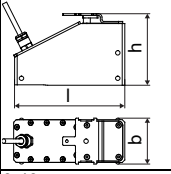
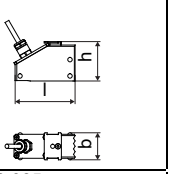


Données techniques

Capteurs ondes de cisaillement

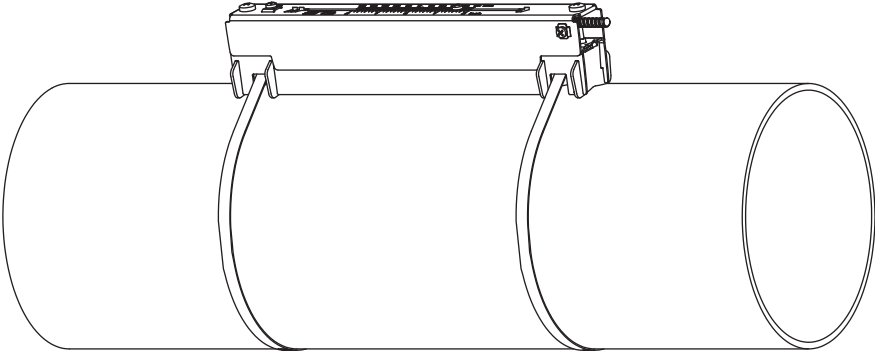
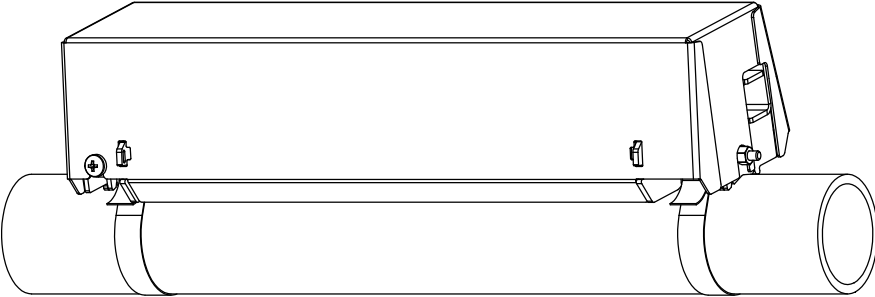
type technique		CDG1N52	CDK1N52	CDM2N52
fréquence du capteur	MHz	0.2	0.5	1
diamètre intérieur de la conduite d				
min. étendue	mm	400	100	50
min. recommandé	mm	500	200	100
max. recommandé	mm	4000	2000	1000
max. étendue	mm	6500	2400	1200
épaisseur de la paroi de la conduite				
min.	mm	11	5	2.5
matériau				
boîtier		PEEK avec cache en acier inoxydable 316L (1.4404)	PEEK avec cache en acier inoxydable 316L (1.4404)	PEEK avec cache en acier inoxydable 316L (1.4404)
surface de contact		PEEK	PEEK	PEEK
indice de protection		IP66	IP66	IP66/IP67
câble de capteurs				
type		1699	1699	1699
longueur	m	5	5	4
dimensions				
longueur l	mm	129.5	126.5	64
largeur b	mm	51	51	32
hauteur h	mm	67	67.5	40.5
schéma coté				
poids (sans câble)	kg	0.47	0.36	0.066
température superficielle de la conduite	°C	-40...+130	-40...+130	-40...+130
température ambiante	°C	-40...+130	-40...+130	-40...+130
compensation de température		x	x	x

Capteurs ondes de cisaillement (IP68)

type technique		CDG1LI8	CDK1LI8	CDM2LI8
fréquence du capteur	MHz	0.2	0.5	1
diamètre intérieur de la conduite d				
min. étendue	mm	400	100	50
min. recommandé	mm	500	200	100
max. recommandé	mm	4000	2000	1000
max. étendue	mm	6500	2400	1200
épaisseur de la paroi de la conduite				
min.	mm	11	5	2.5
matériau				
boîtier		PEEK avec cache en acier inoxydable 316Ti (1.4571)	PEEK avec cache en acier inoxydable 316Ti (1.4571)	PEEK avec cache en acier inoxydable 316Ti (1.4571)
surface de contact		PEEK	PEEK	PEEK
indice de protection		IP68 ¹	IP68 ¹	IP68 ¹
câble de capteurs				
type		2550	2550	2550
longueur	m	12	12	12
dimensions				
longueur l	mm	130	130	72
largeur b	mm	54	54	32
hauteur h	mm	83.5	83.5	46
schéma coté				
poids (sans câble)	kg	0.43	0.43	0.085
température superficielle de la conduite	°C	-40...+100	-40...+100	-40...+100
température ambiante	°C	-40...+100	-40...+100	-40...+100
compensation de température		x	x	x

¹ conditions de test : 3 mois/2 bar (20 m)/20 °C

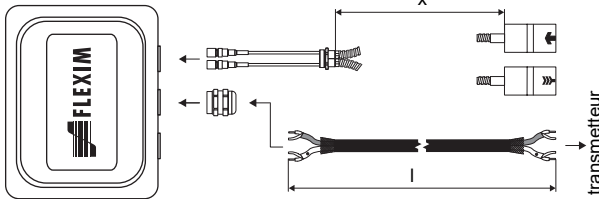
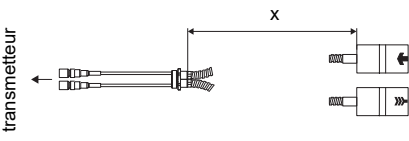
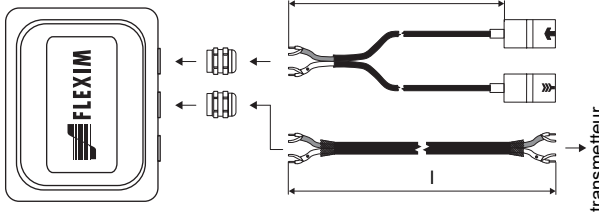
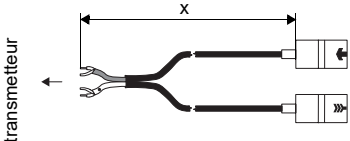
Fixation pour capteur

Variofix L (VLK, VLM) 	matériau : acier inoxydable 316Ti (1.4571), 316L (1.4404), 17-7PH (1.4568) longueur intérieure : VLK : 348 mm, option IP68 : 368 mm VLM : 234 mm dimensions : VLK : 423 x 90 x 93 mm option IP68 : 443 x 94 x 105 mm VLM : 309 x 57 x 63 mm
Variofix C (VCK, VCM) 	matériau : acier inoxydable 316Ti (1.4571) longueur intérieure : VCK-S : 350 mm VCM : 400 mm dimensions : VCK-S : 410 x 126 x 125 mm VCM : 460 x 96 x 82 mm

Matériel de couplage pour capteurs

type	température ambiante °C
feuille de couplage type VT	-10...+200

Systèmes de raccordement

système de raccordement TS		
raccordement avec rallonge	raccordement direct	capteurs type technique
JB03 		****52
système de raccordement T1		
JBP3 		****L1*

Câble

câble de capteurs			
type		1699	2550
poids	kg/m	0.094	0.035
température ambiante	°C	-55...+200	-40...+100
caractéristiques			étanche à l'eau dans la longueur
gaine de câble			
matériau		PTFE	PUR
diamètre extérieur	mm	2.9	5.2 ±0.2
épaisseur	mm	0.3	0.9
couleur		brun	gris
blindage		x	x
gaine			
matériau		acier inoxydable 316Ti (1.4571)	-
diamètre extérieur	mm	8	-

rallonge			
type		2615	5245
poids	kg/m	0.18	0.38
température ambiante	°C	-30...+70	-30...+70
caractéristiques		sans halogène test de propagation de flamme selon CEI 60332-1 test de combustion selon CEI 60754-2	sans halogène test de propagation de flamme selon CEI 60332-1 test de combustion selon CEI 60754-2
gaine de câble			
matériau		PUR	PUR
diamètre extérieur	mm	max. 12	max. 12
épaisseur	mm	2	2
couleur		noir	noir
blindage		x	x
gaine			
matériau		-	tresse en acier avec gaine en copolymère
diamètre extérieur	mm	-	max. 15.5

Longueur du câble

fréquence du capteur		F, G, H, K		M, P		Q		S	
système de raccordement TS									
capteurs		x		x		x		x	
type technique			l		l		l		l
*D***5*	m	5	≤ 300	4	≤ 300	3	≤ 90	2	≤ 40
****L]*	m	12	≤ 300	12	≤ 300	-	-	-	-

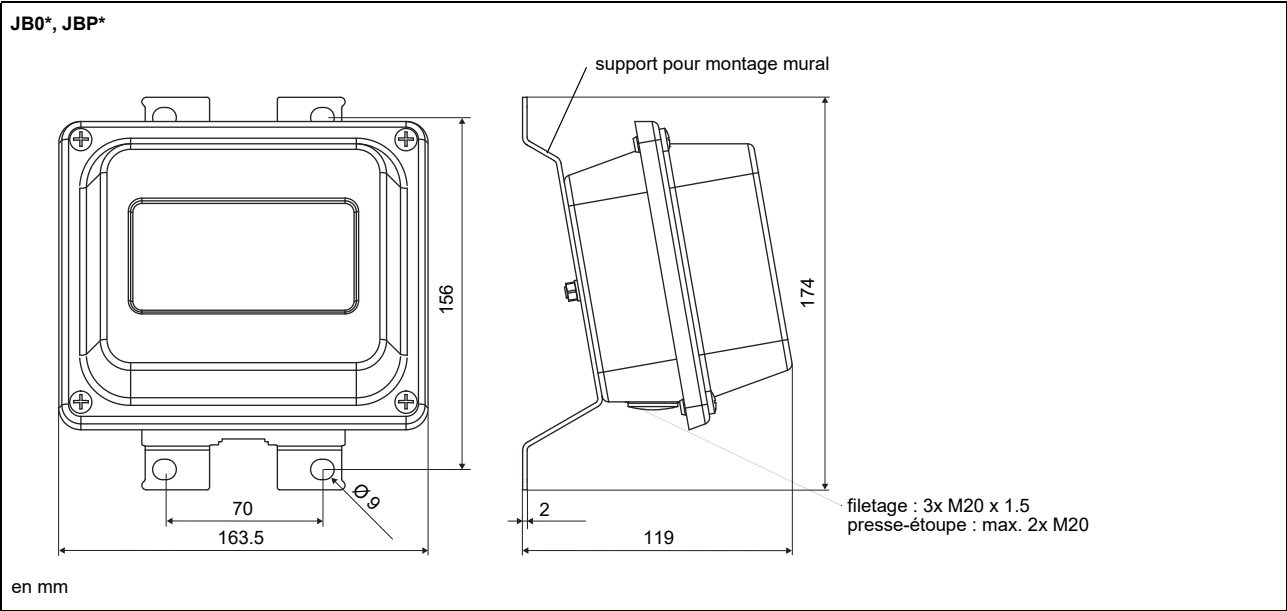
x - longueur du câble de capteurs

l - max. longueur de la rallonge (selon l'application)

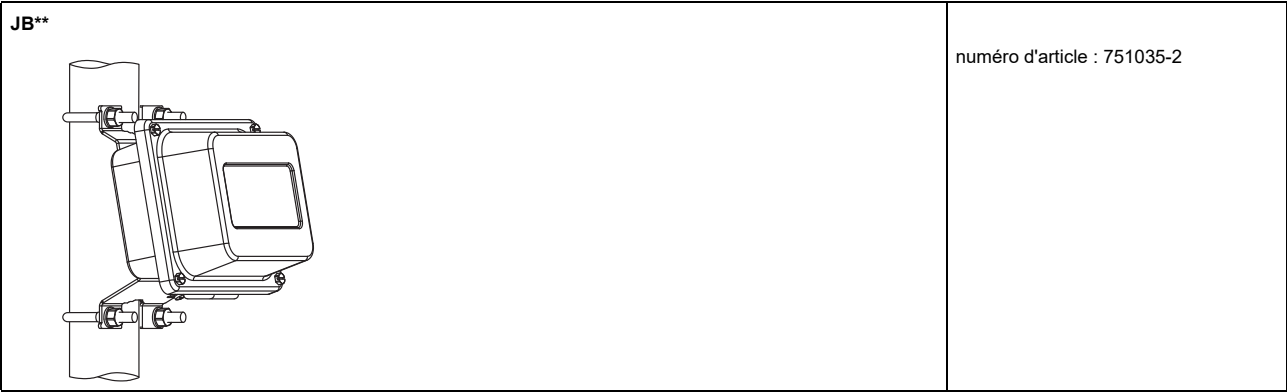
Boîtier de jonction

Données techniques

Dimensions



Support de montage sur conduite de 2"



FLEXIM France
4 rue Ettore Bugatti
67201 Eckbolsheim
FRANCE
Tél. : +03 88 27 78 02
Fax : +03 88 27 78 45
internet : www.flexim.fr
e-mail : info@flexim.fr

Sous réserve de modifications sans préavis.
Sous réserve d'erreurs.
FLUXUS est une marque déposée de FLEXIM GmbH.
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2023