



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs

Systèmes
Composants

Services



Solutions

Information technique

prosonic T FMU230, FMU231

Mesure de niveau par ultrasons

Transmetteur compact pour la mesure de niveau sans contact de liquides et solides en vrac à forte granulométrie



Domaines d'application

Le Prosonic T est un transmetteur compact pour la mesure de niveau continue et sans contact sur les liquides et les solides en vrac à forte granulométrie (à partir de 4 mm).

La gamme de mesure maximale est de

- FMU230 :
 - 4 m pour les liquides
 - 2 m pour les produits en vrac
- FMU231 :
 - 7 m pour les liquides
 - 3,5 m pour les produits en vrac

Principaux avantages

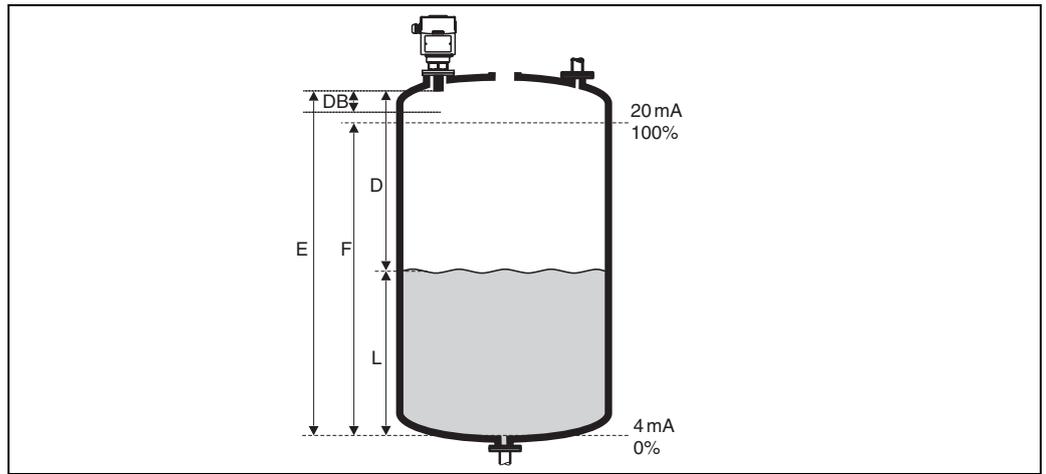
- Mesure sans contact, donc quasiment indépendante des propriétés du produit
- Sonde de température intégrée pour la correction du temps de parcours. Mesure précise même en cas de changements de température
- Fonction de linéarisation pour la sortie de la valeur mesurée dans une unité au choix
- Avec afficheur embrochable
- Montage facile via un raccord à visser G 1½", G2", NPT 1½" ou NPT 2"
- Appareil 2 fils avec courant de sortie 4-20 mA proportionnel au niveau

Sommaire

Principe de fonctionnement et construction du système	3	Interface utilisateur	10
Principe du temps de parcours	3	Eléments de configuration	10
Exploitation du signal	3	DEL	10
Etalonnage	3	Afficheur (en option)	10
Linéarisation	3	Certificats et agréments	10
Grandeurs d'entrée	4	Sigle CE	10
Grandeur de mesure	4	Normes et directives externes	10
Gamme de mesure	4	Informations à fournir à la commande	11
Fréquence de travail	5	Structure de commande	11
Grandeurs de sortie	5	Contenu de la livraison	11
Signal de sortie	5	Accessoires	11
Signal de défaut	5	Capot de protection	11
Temps d'intégration	5	Bride adaptatrice	12
Charge	6	Equerre de montage	12
Alimentation	6	Bras de montage	13
Raccordement électrique	6	Support de montage	14
Tension d'alimentation	6	Support mural	14
Consommation	6	Documentation complémentaire	15
Entrée de câble	6	Information série	15
Précision de mesure	6	Manuel de mise en service	15
Conditions de référence	6		
Résolution	6		
Ecart de mesure	6		
Fréquence d'impulsion	6		
Temps de réponse	6		
Conditions de montage	7		
Variante de montage	7		
Distance de blocage, montage sur piquage	7		
Position de montage	8		
Conditions ambiantes	8		
Température ambiante	8		
Température de stockage	8		
Classe climatique	8		
Protection	8		
Résistance aux oscillations	8		
Compatibilité électromagnétique (CEM)	8		
Conditions de process	9		
Température de process	9		
Pression de process	9		
Construction mécanique	9		
Construction, dimensions	9		
Poids	9		
Matériau du boîtier	9		
Raccord process	9		

Principe de fonctionnement et construction du système

Principe du temps de parcours



E : Distance "vide" ; **F** : Etendue de mesure (distance "plein") ; **D** : Distance membrane du capteur - surface du produit ; **L** : Niveau ; **DB** : Distance de blocage

Le capteur Prosonic T envoie des impulsions ultrasoniques en direction de la surface du produit, où elles sont réfléchies et à nouveau reçues par le capteur. Le Prosonic T mesure le temps t entre l'émission et la réception d'une impulsion. Le transmetteur utilise le temps t (et la vitesse du son c) pour calculer la distance D entre la membrane du capteur et la surface du produit :

$$D = c \cdot t/2$$

La distance vide E étant connue par le système, il est aisé de calculer le niveau L :

$$L = E - D$$

La sonde de température intégrée permet de compenser les changements de la vitesse du son causés par des fluctuations thermiques.

Exploitation du signal

- Suppression automatique de max. 3 échos parasites
- Détection du premier écho

Étalonnage

L'étalonnage du Prosonic T consiste à entrer la distance "vide" E et l'étendue de mesure F (distance "plein").

Les points "E" et "F" correspondent à

- 4 mA ou 20 mA pour la sortie analogique
- 0% ou 100% pour l'affichage sur site

La distance "plein" F ne doit pas pénétrer dans la distance de blocage DB . Le capteur est "aveugle" à toute onde réfléchi pendant sa phase d'émission. Ceci implique qu'il existe une distance minimale en deçà de laquelle un signal écho n'est pas exploitable. La distance de blocage est propre à chaque type de sonde. Cela peut entraîner une valeur mesurée erronée.

Pour la version avec afficheur, E et F peuvent être entrés directement comme des nombres. Pour la version sans afficheur, l'étalonnage est effectué par exemple en remplissant la cuve successivement jusqu'au point E et jusqu'au point F .

Linéarisation

La fonction de linéarisation du Prosonic T permet de convertir la valeur mesurée dans de nombreuses unités. Une table de linéarisation pouvant contenir jusqu'à 11 couples de valeurs peut être entrée manuellement ou de façon semi-automatique.

Grandeurs d'entrée

Grandeur de mesure

La grandeur mesurée est la distance D entre la membrane du capteur et la surface du produit.

A l'aide de la fonction de linéarisation, le Prosonic T utilise la distance D pour calculer :

- le niveau L dans de nombreuses unités
- le volume V dans de nombreuses unités

Gamme de mesure

Limite supérieure : distance de blocage

Capteur	Distance de blocage
FMU230	0,25 m
FMU231	0,4 m

La limite supérieure de la gamme de mesure est déterminée par la distance de blocage. Le capteur est "aveugle" à toute onde réfléchi pendant sa phase d'émission. Ceci implique qu'il existe une distance minimale en deçà de laquelle un signal écho n'est pas exploitable. La distance de blocage est propre à chaque type de sonde.

Limite inférieure : portée du capteur

La limite inférieure de la gamme de mesure est déterminée par la portée du capteur. La portée dépend des conditions d'utilisation. Pour évaluer la portée effective, procéder de la façon suivante (voir également l'exemple de calcul) :

1. Déterminer à l'aide du tableau quels sont les facteurs à prendre en compte dans votre process.
2. Additionner les valeurs d'amortissement correspondantes.
3. Déterminer la portée à partir de l'amortissement total à l'aide du diagramme ci-dessous.

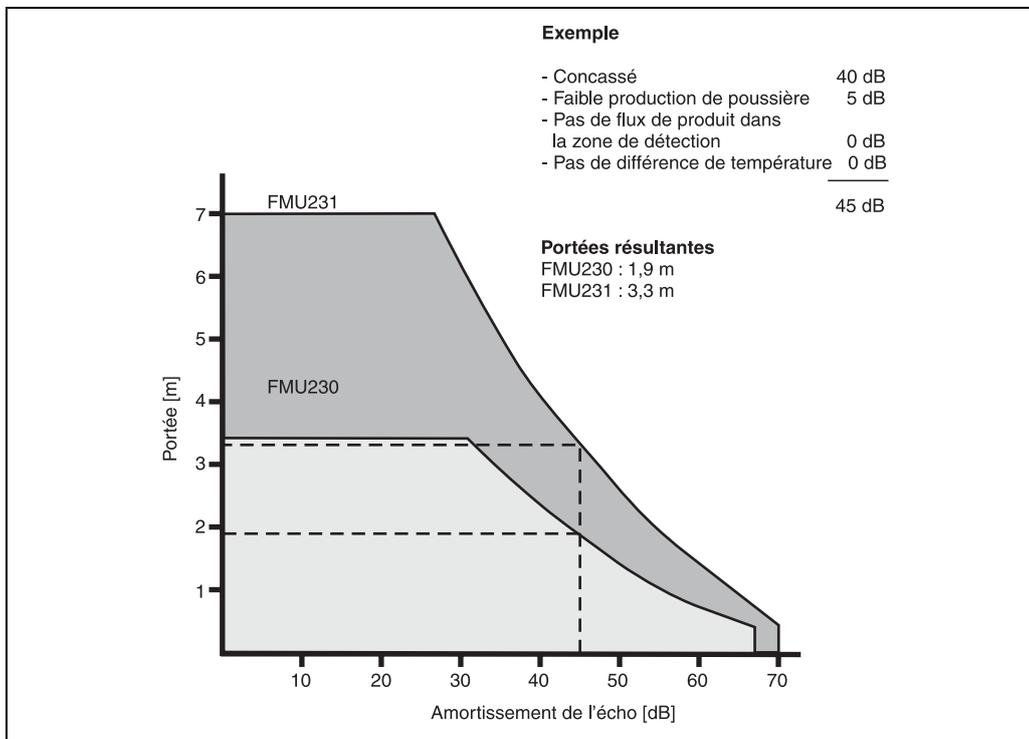
Surface des liquides	Amortissement
calme	0 dB
agitée	5 ... 10 dB
très agitée	10 ... 20 dB
mousse	Consulter E+H

Surface des solides en vrac	Amortissement
dure, rugueuse (par ex. concassé)	40 dB
molle (par ex. tourbe, clinker recouvert de poussière)	40 ... 60 dB

Poussière	Amortissement
pas de production de poussière	0 dB
faible production de poussière	5 dB
forte production de poussière	5 ... 20 dB

Veine de produit dans la zone de détection	Amortissement
aucune	0 dB
faibles quantités	5 ... 10 dB
grandes quantités	10 ... 40 dB

Différence de température entre le capteur et la surface du produit	Amortissement
jusqu'à 20 °C	0 dB
jusqu'à 40 °C	5 ... 10 dB
jusqu'à 80 °C	10 ... 20 dB



Fréquence de travail

Capteur	Fréquence de travail
FMU230	env. 70 kHz
FMU231	env. 50 kHz

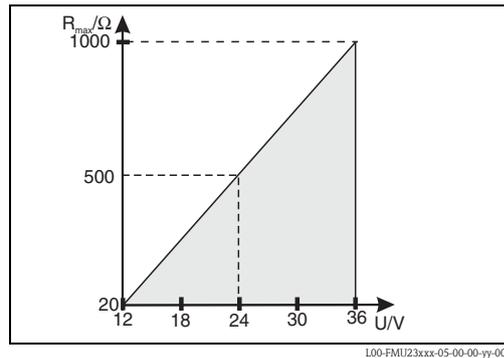
Grandeurs de sortie

Signal de sortie Signal analogique 4...20 mA

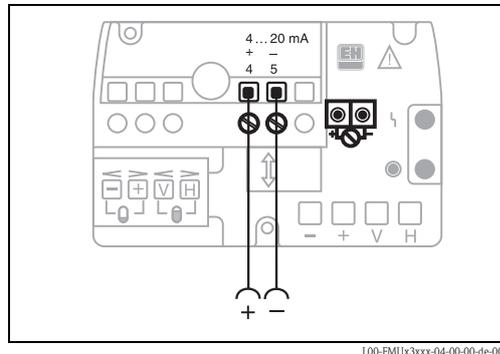
Signal de défaut configurable :

- 3,8 mA
- 22 mA
- conserver la dernière valeur

Temps d'intégration Réglable librement, 0 ... 255 s

Charge

La charge maximale (R_{max}) dépend de la tension d'alimentation (U).

Alimentation**Raccordement électrique**

Utilisez un câble 2 fils blindé usuel. Pour une protection optimale contre les interférences électromagnétiques, le blindage doit être relié à la terre dans la salle de contrôle ou au point de mise à la terre le plus proche. Un bon raccordement de terre est essentiel pour l'efficacité du blindage.

Tension d'alimentation 12 ... 36 V_{DC}

Consommation < 0,8 W

Entrée de câble

- Presse-étoupe M20x1,5
- Entrée de câble G½ ou ½NPT

Diamètre de câble 5 ... 9mm

Précision de mesure

Conditions de référence Les indications de précision ne sont valables que sous les conditions de référence :

- Température = +20 °C
- Pression = 1013 mbar abs.
- Humidité de l'air = 60 %
- Surface réfléchissante idéale (par ex. surface de produit calme)
- Pas de réflexions parasites dans le faisceau d'émission.

Résolution 3 mm

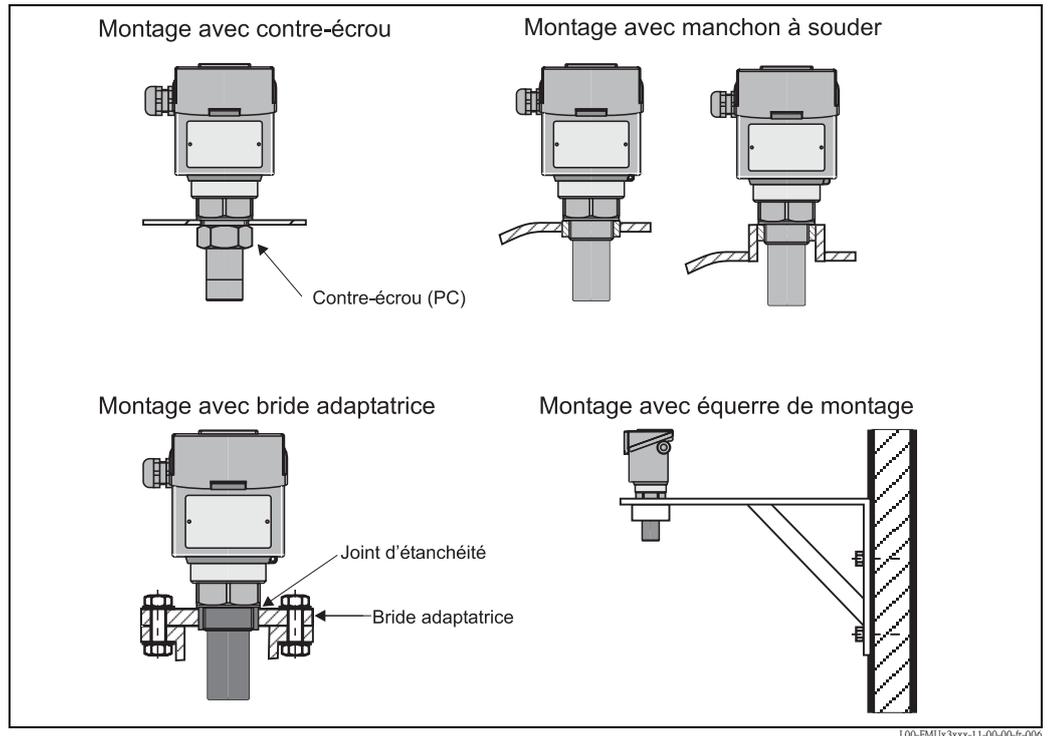
Ecart de mesure 0,25% de l'étendue de mesure max. (comprend la linéarité, la reproductibilité et l'hystérésis)

Fréquence d'impulsion 0,5 ... 1 Hz

Temps de réponse env. 5 s

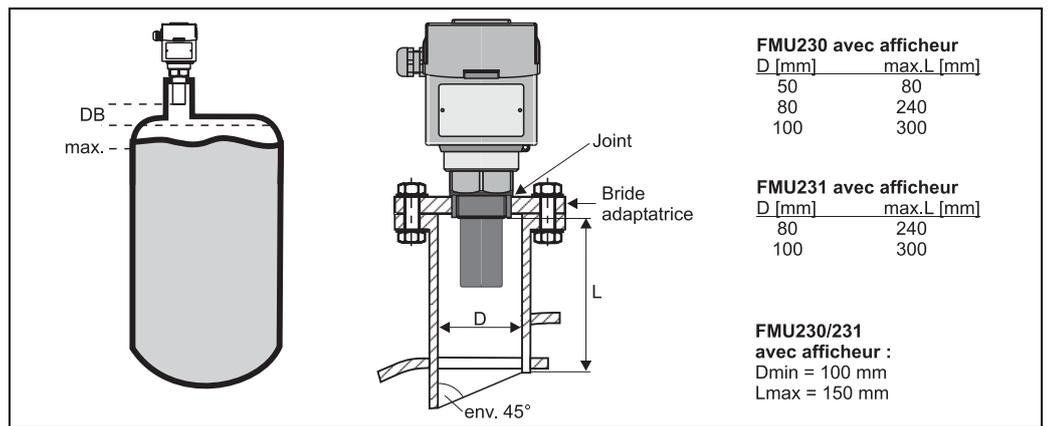
Conditions de montage

Variantes de montage



Distance de blocage, montage sur piquage

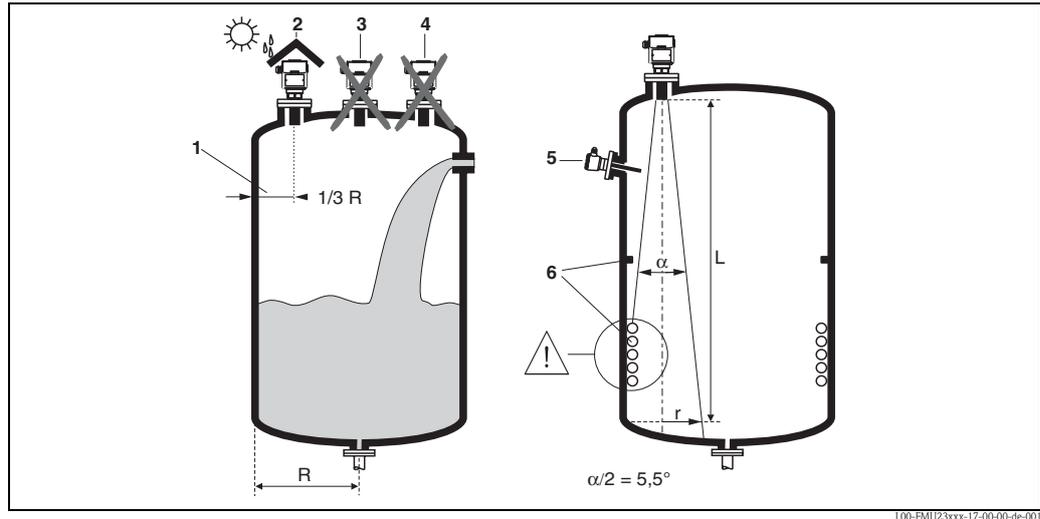
Le capteur est "aveugle" à toute onde réfléchi pendant sa phase d'émission. Ceci implique qu'il existe une distance minimale en deçà de laquelle un signal écho n'est pas exploitable. La distance de blocage est propre à chaque type de sonde. Monter le Prosonic T de sorte que le niveau maximum n'atteigne pas la distance de blocage DB. Si la distance de blocage ne peut pas être respectée d'une autre manière, il faut utiliser un piquage. La paroi intérieure du piquage doit être lisse (ni aspérité ni soudure). Les diamètres et longueurs limites indiqués doivent être respectés.



Attention !

Si le niveau atteint la distance de blocage, cela peut causer un dysfonctionnement de l'appareil.

Position de montage



100-FMU23xxx-17-00-00-de-001

- Ne pas monter le capteur au milieu de la cuve (3). Distance recommandée par rapport à la paroi de la cuve : 1/3 du rayon de la cuve (1).
- Utiliser un capot de protection contre les intempéries pour protéger l'appareil de la pluie et de l'exposition directe au soleil (2).
- Ne pas monter l'appareil au-dessus des veines de remplissage (4).
- Eviter que des éléments internes (5) (fins de course, sondes de température, etc.) ne se trouvent dans l'angle d'émission α . Des éléments internes symétriques (6) (serpentins de chauffage, etc.) peuvent fausser la mesure.
- Orienter le capteur perpendiculairement à la surface du produit.
- Ne jamais monter deux appareils de mesure par ultrasons identiques dans une cuve.
- Pour évaluer le faisceau d'échos émis et sa zone de détection, utiliser l'angle d'émission α 3 dB :

Capteur	α	L	r
FMU230	11°	4 m	0,38 m
FMU231	11°	7 m	0,67 m

Conditions ambiantes

Température ambiante -20 °C ... +60 °C

Température de stockage -40 °C ... +80 °C

Classe climatique DIN/IEC 68 T2-30Db

Protection

- Boîtier fermé : IP 67, NEMA 6
- Boîtier ouvert : IP 20, NEMA 1
- Capteur : IP 68

Résistance aux oscillations DIN IEC 68 T2-6 Tab. 2C (10 ... 55 Hz)

Compatibilité électromagnétique (CEM)

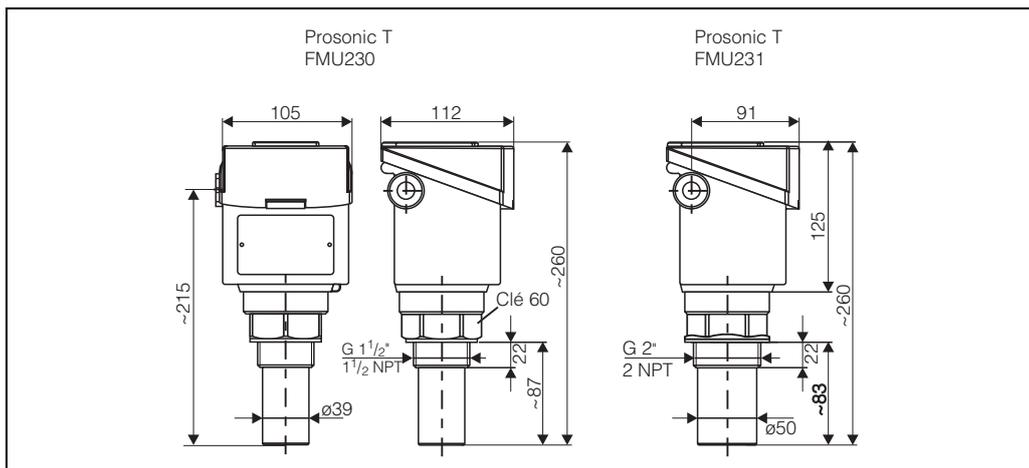
- Emissivité selon EN 61326, produit de la classe B.
- Immunité selon EN 61326, annexe A (domaine industriel) et recommandation NAMUR NE 21 (CEM)

Conditions de process

Température de process	-40 °C ... +80 °C Une sonde de température est intégrée pour la correction du temps de parcours dépendant de la température.
Pression de process	0,7 ... 3 bar abs.

Construction mécanique

Construction, dimensions



L00-FMUXXXX-06-00-00-XX-002

Poids

Capteur	Poids
FMU230	env. 1,5 kg
FMU231	env. 1,6 kg

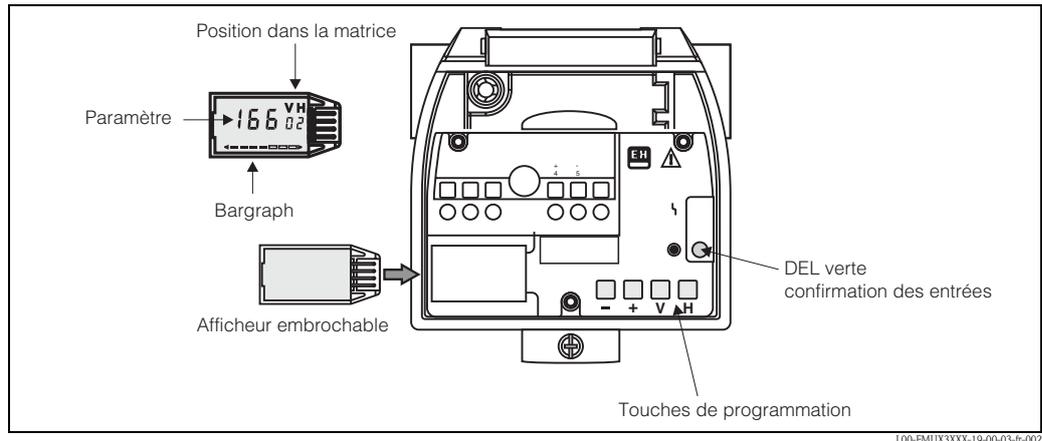
Matériau du boîtier PBT renforcé à la fibre de verre / résistant aux flammes

Raccord process

Capteur	Raccord process	Matériau en contact avec le produit
FMU230	<ul style="list-style-type: none"> ■ Raccord fileté G 1 1/2 ■ Raccord fileté NPT 1 1/2" - 11,5 	PVDF / EPDM
FMU231	<ul style="list-style-type: none"> ■ Raccord fileté 2" ■ Raccord fileté NPT 2" - 11,5 	PVDF / EPDM

Interface utilisateur

Éléments de configuration



DEL La DEL verte clignote au moment où une touche est actionnée pour confirmer l'entrée.

Afficheur (en option) Si un afficheur est utilisé, le Prosonic T est configuré via une matrice de programmation. La position actuelle dans la matrice et le paramètre correspondant (par ex. valeur mesurée principale) sont indiqués sur l'afficheur. En fonction de la position dans la matrice, le bargraph représente la valeur mesurée ou la qualité de l'écho. Les fonctions de base pour des applications simples (étalonnage vide et étalonnage plein, verrouillage et déverrouillage) sont accessibles même sans l'afficheur.

Certificats et agréments

Signe CE L'appareil de mesure est conforme aux exigences des directives CE. Par l'apposition du signe CE, Endress+Hauser atteste que l'appareil a passé avec succès les tests.

Normes et directives externes **EN 60529**
Protection antidéflagrante (code IP)

EN 61326
Compatibilité électromagnétique (CEM)

NAMUR
Association pour les normes de mesure et de régulation dans l'industrie chimique

Informations à fournir à la commande

Structure de commande

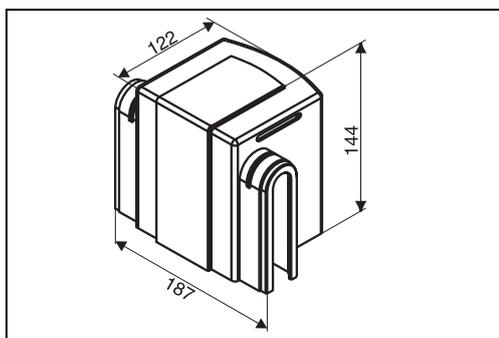
		Version	
	E	Europe /Asie (filetage cylindrique "G")	
	A	Amérique (filetage conique "NPT")	
		Certificat	
	A	Standard	
	N	CSA General Purpose (uniquement pour version A)	
		Communication	
	A	4...20mA, 2 fils	
		Boîtier / entrée de câble	
	2	Boîtier en matière synthétique NEMA 6, NPT ½	
	3	Boîtier en matière synthétique IP 67, M 20x1,5 (uniquement pour version E)	
	4	Boîtier en matière synthétique IP 67, G ½ (uniquement pour version E)	
		Afficheur	
	1	sans afficheur	
	2	avec afficheur embrochable	
FMU230	-		Référence complète
FMU231	-		Référence complète

Contenu de la livraison

- Appareil conforme à la version commandée
- Manuel de mise en service
- Pour les versions FMU230E et FMU231E : contre-écrou en PC
- Joint en EPDM
- Pour les versions M20x1,5 : presse-étoupe

Accessoires

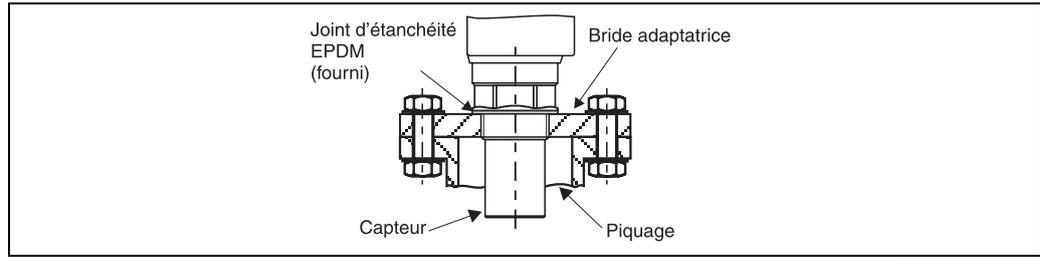
Capot de protection



Réf. :
942665-0000

L00-FMUX3XXX-06-00-06-XX-001

Bride adaptatrice



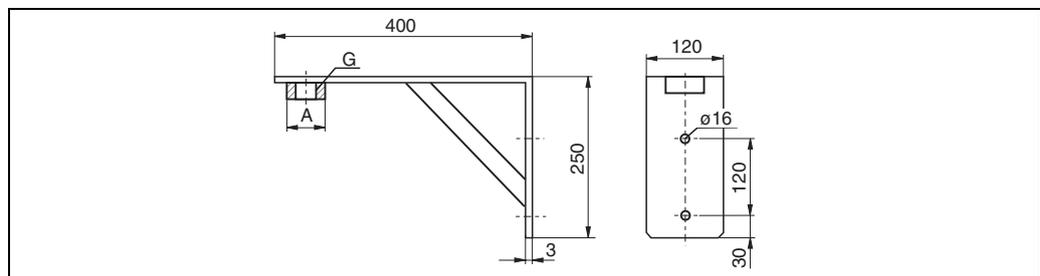
Variante avec filetage métrique (FAU 70 E)

Raccord process	
12	DN 50 PN 16 A, bride EN1092-1 (DIN2527 B)
14	DN 80 PN 16 A, bride EN1092-1 (DIN2527 B)
15	DN 100 PN 16 A, bride EN1092-1 (DIN2527 B)
Raccord fileté	
3	Raccord fileté G 1½, ISO 228
4	Raccord fileté G 2, ISO 228
Matériaux de la bride	
2	316L (1.4435)
7	Polypropylène
FAU 70 E	Référence complète

Variante avec filetage conique (FAU 70 A)

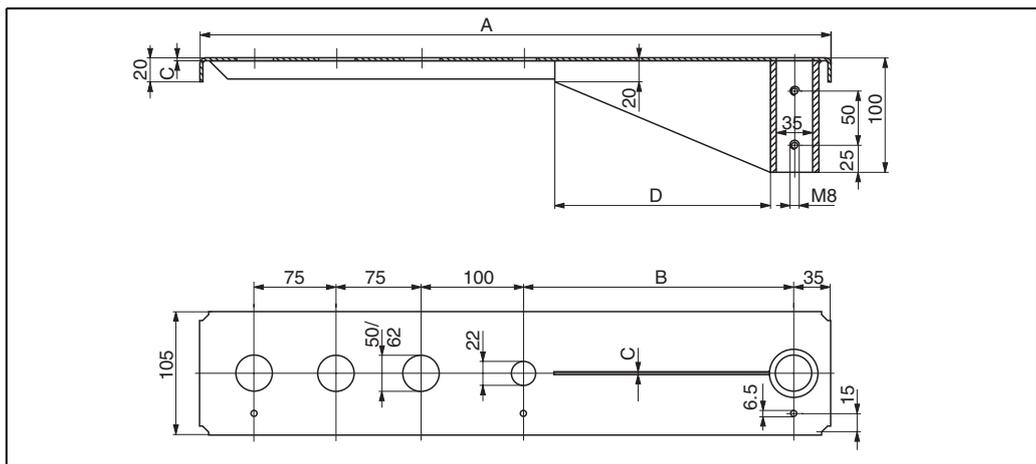
Raccord process	
22	2" 150 lbs FF, bride ANSI B16.5
24	3" 150 lbs FF, bride ANSI B16.5
25	4" 150 lbs FF, bride ANSI B16.5
Raccord fileté	
5	Raccord fileté NPT 1½
6	Raccord fileté NPT 2
Matériaux de la bride	
2	316L (1.4435)
7	Polypropylène
FAU 70 A	Référence complète

Equerre de montage



- pour FMU230, G1½ : réf. 942669-0000
- pour FMU231, G2 : réf. 942669-0001
- Matériau : 316 Ti
- également adapté pour NPT 1½" et 2"

Bras de montage

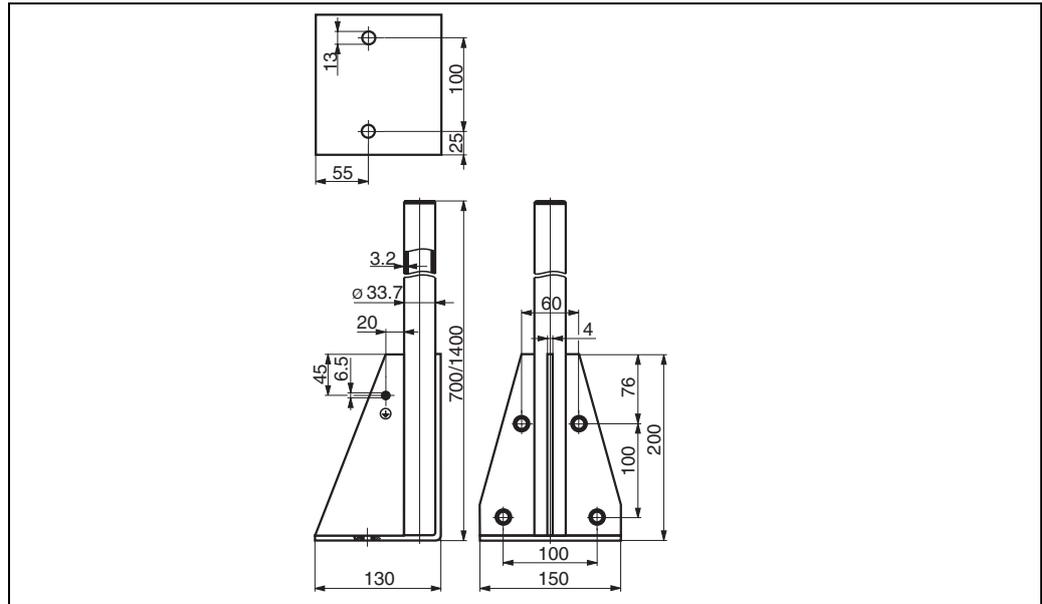


L00-FMU4xxxx-06-00-00-yy-005

A	B	C	D	pour capteur	Matériau	Réf.
585 mm	250 mm	2 mm	200 mm	FMU230	inox 304	52014132
					acier galvanisé à chaud	52014131
				FMU231	inox 304	52014136
					acier galvanisé à chaud	52014135
1085 mm	750 mm	3 mm	300 mm	FMU230	inox 304	52014134
					acier galvanisé à chaud	52014133
				FMU231	inox 304	52014138
					acier galvanisé à chaud	52014137

Les orifices de 50 mm et 62 mm servent respectivement au montage des capteurs FMU230 et FMU231.

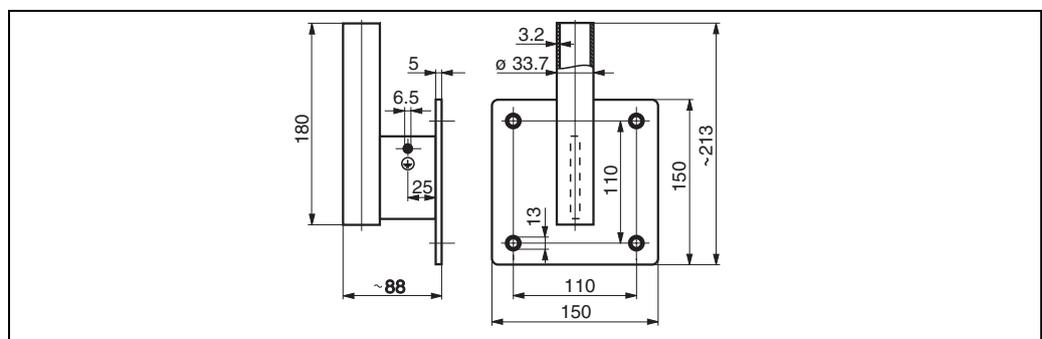
Support de montage



100-FMU4x-00-00-yy-005

Hauteur	Matériau	Réf.
700 mm	acier galvanisé	919791-0000
700 mm	316Ti/1.4571	919791-0001
1400 mm	acier galvanisé	919791-0002
1400 mm	316Ti/1.4571	919791-0003

Support mural



100-FMU4x-00-00-yy-006

Matériau	Réf.
acier galvanisé	919792-0000
316Ti/1.4571	919792-0001

Documentation complémentaire

Information série	SI 005F Mesure de niveau de liquides et solides par ultrasons
Manuel de mise en service	KA 042F
