



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs



Systèmes
Composants



Services



Solutions

Mesure de niveau continue dans les liquides

Guide de sélection

Endress+Hauser 

People for Process Automation

4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

Radar

Paramètres d'application requis

- Pression et température
- Constante diélectrique du produit (CD) /du groupe de produit
- Compatibilité du matériel
- Diamètre et hauteur de piquage
- Gamme de mesure
- Précision requise
- Sur les tubes tranquillisateurs/ bypass : diamètre intérieur du tube

Limites d'application pour la mesure de niveau radar

- $T < -60\text{ °C}$ ou $T > +400\text{ °C}$
- $P > 160\text{ bar}$
- Gamme de mesure $> 70\text{ m}$
- Constante diélectrique $< 1,4$
- Raccord process $< 1\frac{1}{2}"$

Constante diélectrique (CD)

- Les propriétés de réflexion d'un produit sont déterminées par la constante diélectrique (CD).
- Le tableau suivant présente différentes valeurs de CD de groupes de produits. Dans le cas où une constante diélectrique n'est pas connue, nous recommandons d'utiliser une valeur de CD de 1,9 pour la mesure afin de maintenir une mesure sûre.

! Pour une mesure sûre : utiliser une antenne cornet dans la mesure du possible. De plus, elle doit posséder le diamètre le plus important possible.



Avantages

- Sans contact, sans maintenance.
- Insensible aux propriétés du produit telles que la densité et la conductivité.
- Pour des températures jusqu'à +400 °C.
- Mesure depuis l'extérieur de la cuve.

Classe de produit	Constante diélectrique	Exemples
A	1,4...1,9	Liquides non conducteurs, par ex. gaz liquéfié ¹⁾ .
B	1,9...4	Liquides non conducteurs, par ex. benzène, huile, toluène
C	4...10	Par ex. acides concentrés, solvants organiques, esters, aniline, alcools, acétone...
D	> 10	Liquides conducteurs, solutions aqueuses, acides dilués et bases

- ¹⁾ Considérer l'ammoniac (NH₃) comme un produit de classe A : mesure dans un tube tranquillisateur et toujours avec un FMR230
- Gamme de mesure : au-delà de 40 m → Micropilot M (code option supplémentaire F/G) max. 70 m
- Précision : meilleure que 3 mm → Micropilot S (FMR5XX)

4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

Radar – industrie de process



**Micropilot M
FMR230
Bande C**



**Micropilot M
FMR231
Bande C**



**Micropilot M
FMR240
Bande K**



	Micropilot M FMR230 Bande C	Micropilot M FMR231 Bande C	Micropilot M FMR240 Bande K
Caractéristiques techniques			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Pression ■ Température ■ Précision ■ Raccord Process 	-1...+160 bar -60...+400 °C ± 10 mm DN80 à DN150	-1...+40 bar -40...+150 °C ± 10 mm R 1 1/2", DN 50 à DN 150, hygiéniques	-1...+40 bar -40...+150 °C ± 3 mm R 1 1/2", DN50 à DN150, Tri-clamp
<ul style="list-style-type: none"> ■ Matériaux en contact avec le produit 	316L/1.4435, Alloy C, PTFE, céramiques, graphite, émail, joints	316L/1.4435, PPS, PTFE, PVDF, joints	316L/1.4435, Alloy C, PTFE, joints
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gamme de mesure ■ Informations techniques 	20 m TI 345F	20 m TI 345F	40 m TI 345F
Applications			
Cuves cylindriques horizontales	–	–	+
Cuves verticales	O	O	+
Cuves tampon	O	O	+
Collecteur	–	–	–
Cuve de process	+	+	+
Tube de mesure	O	–	+
Bypass	O	–	+
Puisard	–	–	+
Mesure en caniveau	–	–	O
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ■ Produits agressifs → FMR231 ■ Piquage < DN150 → FMR240/231 ■ Obstacles → FMR240 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hauteur de piquage > 250 mm → FMR240/230 ■ Obstacles → FMR240 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Produit agressif → FMR245 ■ Ammoniac → Mesure dans un tube tranquillisateur avec FMR230 ■ Colmatage important → FMR230 avec purge à air

+ = recommandé

O = limité (attention aux limites)

– = non recommandé

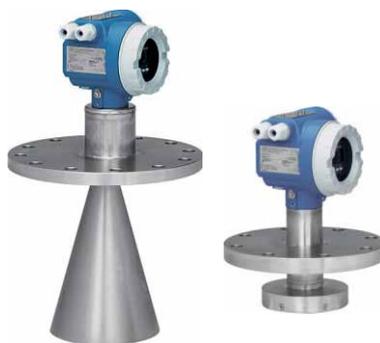
Micropilot M
FMR244
Bande K



Micropilot M
FMR245
Bande K



Micropilot S
FMR53x
Bande C



Micropilot S
FMR540
Bande K



-1...3 bar
-40...+130 °C
± 3 mm
G 1 1/2", 1 1/2" NPT

PTFE, PVDF, Viton

25 m
TI 345F

-1...+16 bar
-40...+150 °C
± 3 mm
DN50 à DN150, Tri-clamp,

PTFE

40 m
TI 345F

-1...64 bar
-40...+200 °C
± 1 mm
DN 80 à DN 150,

316Ti/1.4571, PTFE, 316L/1.4435,
HNBR, Joints

25 m
TI 344F

-1...+16 bar
-40...+200 °C
± 1 mm
DN80 à DN200

316L/1.4435, PTFE, PEEK,
joints

40 m
TI 412F

O

+

-

-

+

+

O

+

+

+

-

-

-

-

-

-

O

+

-

-

-

+

+*

+

-

+

-

-

+

+

-

-

+

O

-

-

- Ammoniac
→ Mesure dans un tube tranquillisateur avec FMR230
- Colmatage important
→ FMR230 avec purge à air

- Ammoniac
→ Utiliser un FMR230 dans un tube tranquillisateur
- Colmatage
→ FMR230 avec purge à air

- Utiliser une antenne planar FMR532 (38 m max)
- Mesure maximale pour les exécutions pour transactions commerciales : 20 m (antenne planar) / 25 m (antenne cornet)

- Mesure maximale pour les exécutions pour transactions commerciales : 25 m (antenne parabolique) 15 m (antenne cornet)

Bande C = 6 GHz

Bande K = 26 GHz

4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

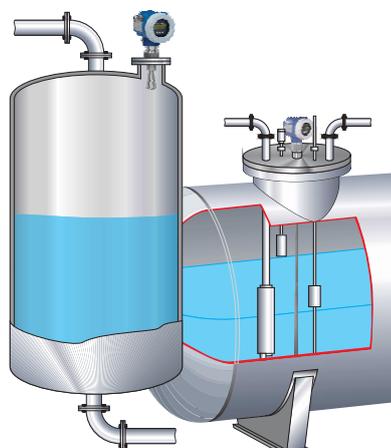
Radar – industrie de process

La gamme de mesure dépend du type de cuve, du process, des conditions et du produit pour le Micropilot M FMR230/FMR231.



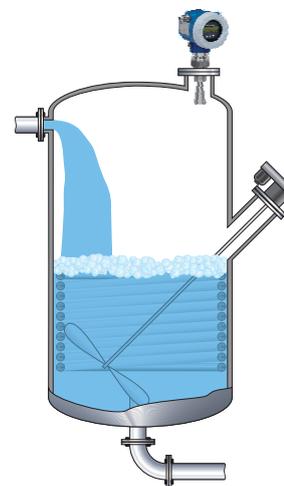
Cuve de stockage ¹⁾

Surface calme (remplissage par le bas, par tube immergé ou plus rarement par le dessus)



Cuve tampon ¹⁾

Surface instable (remplissage permanent par le dessus, buses mélangeuses)



Diamètre de l'antenne/cornet

FMR230	150 mm	200 mm 250 mm	150 mm	200 mm 250 mm
FMR231	Antenne tige	—	Antenne tige	—

Gamme de mesure (en m)

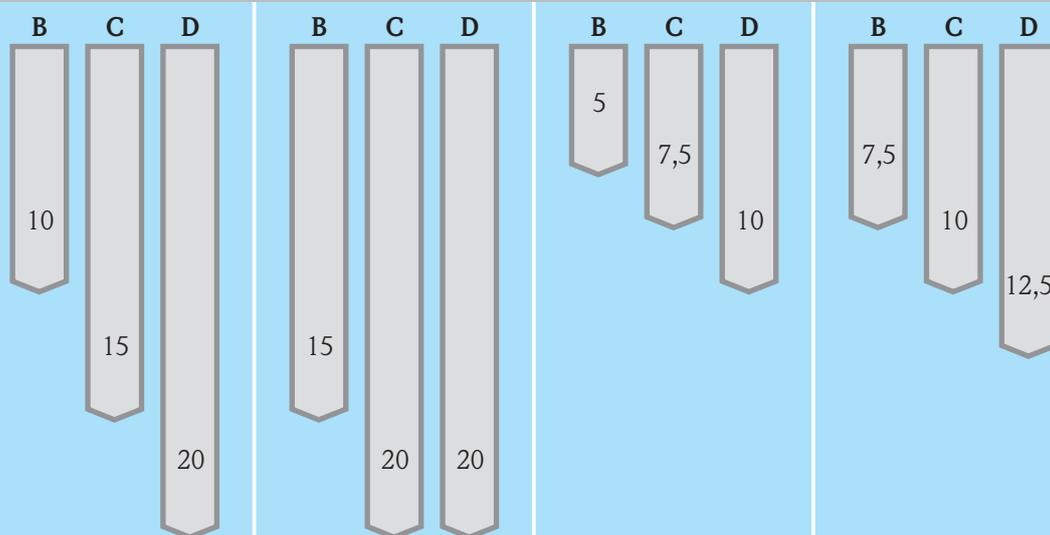
Groupe de produits

A : CD (K_r) = 1,4...1,9

B : CD (K_r) = 1,9...4

C : CD (K_r) = 4...10

D : CD (K_r) = > 10

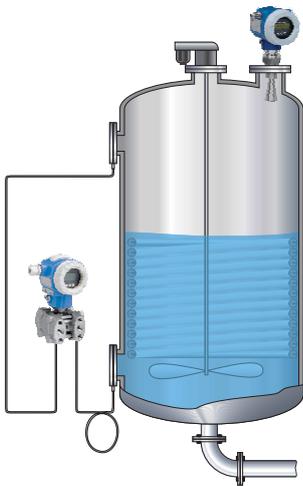


1) Pour le groupe de produits A, utiliser un tube de mesure (20 m)

2) Possible pour les groupes de produits A et B, par ex. avec un tube de mesure dans le bypass

Cuve avec agitateur à un étage¹⁾

Surface turbulente, simple étage
< 60 tr/min



Tube de mesure



Bypass



150 mm

200 mm
250 mm

80...250 mm

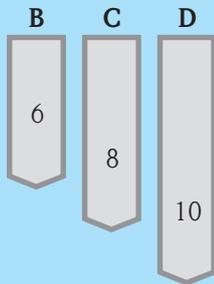
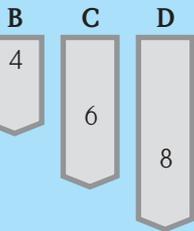
80...250 mm²⁾

Antenne tige

—

—

—



A, B, C, D



C, D

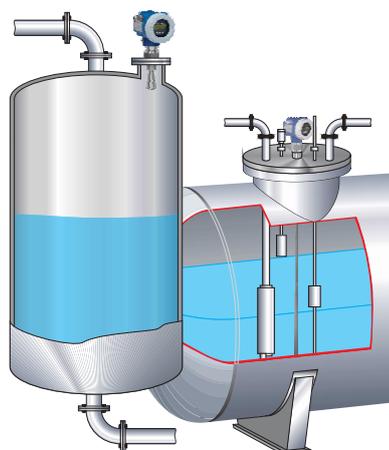


4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

La gamme de mesure dépend du type de cuve, du process, des conditions et du produit pour le Micropilot M FMR240/FMR244/FMR245.

Cuve de stockage

Surface calme (remplissage par le bas, par tube immergé ou plus rarement par le dessus)



Diamètre de l'antenne/corner

	40 mm	50 mm	80 mm	100 mm
FMR240	40 mm	50 mm	80 mm	100 mm
FMR244	40 mm	—	—	—
FMR245	—	50 mm	80 mm	—

Gamme de mesure (en m)

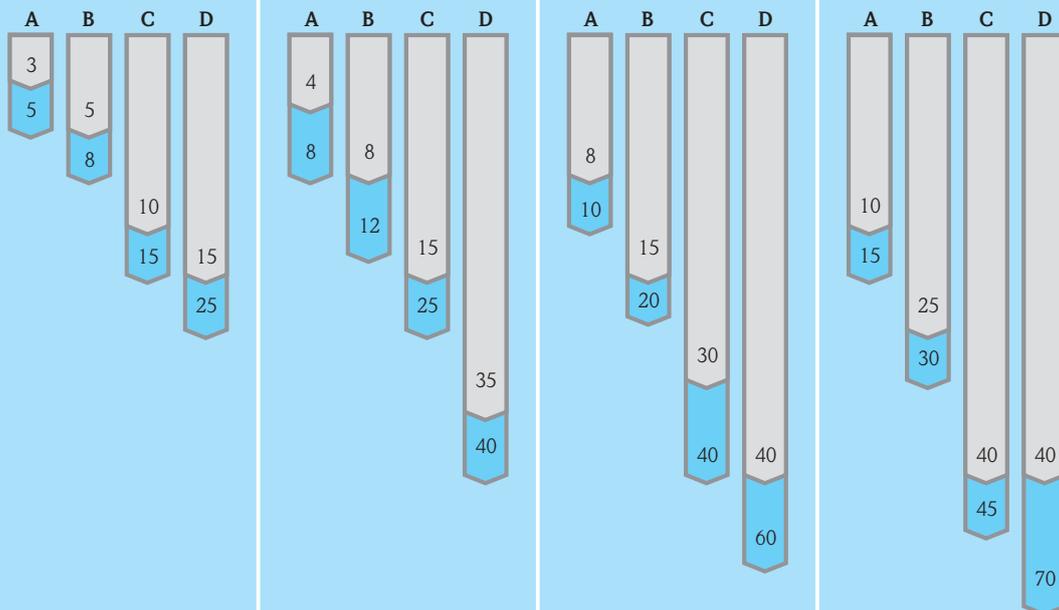
Groupe de produits

A : $CD (K_f) = 1,4...1,9$

B : $CD (K_f) = 1,9...4$

C : $CD (K_f) = 4...10$

D : $CD (K_f) = > 10$





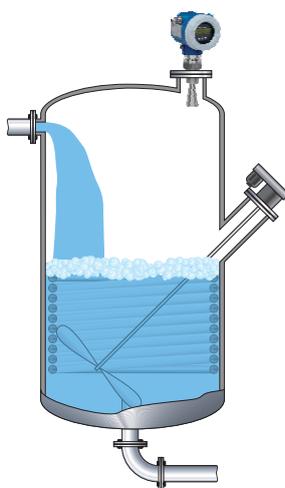
Standard:
Gamme de mesure max. = 40 m



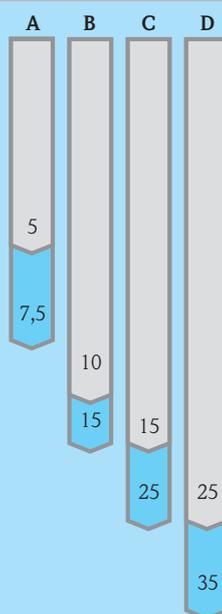
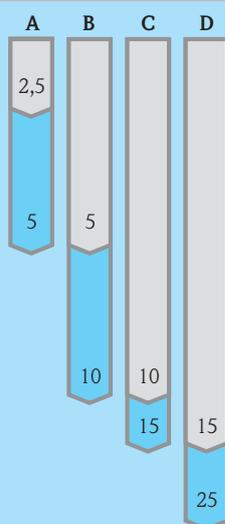
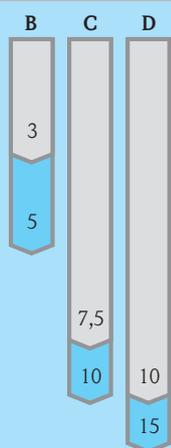
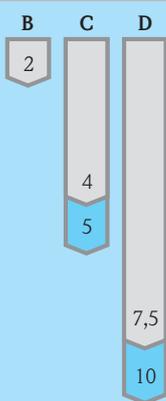
Avec option F (G):
Gamme de mesure max. = 70 m
Gamme de mesure min. = 5 m

Cuve tampon

Surface instable (remplissage permanent par le dessus, buses mélangeuses, agitateur lent installé latéralement)



40 mm	50 mm	80 mm	100 mm
40 mm	—	—	—
—	50 mm	80 mm	—

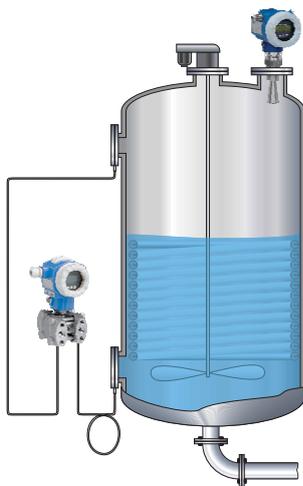


4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

La gamme de mesure dépend du type de cuve, du process, des conditions et du produit pour le Micropilot M FMR240/FMR244/FMR245.

Cuve avec agitateur à un étage

Surface turbulente,
agitateur à l'étage
< 60 tr/min.



Diamètre de l'antenne/cornet				
FMR240	40 mm	50 mm	80 mm	100 mm
FMR244	40 mm	—	—	—
FMR245	—	50 mm	80 mm	—
Gamme de mesure (en m)				
Groupe de produits A : CD (Kt) = 1,4...1,9 B : CD (Kt) = 1,9...4 C : CD (Kt) = 4...10 D : CD (Kt) = > 10	B	C	D	
	1	2	3	
			5	
	B	C	D	
	2	3	5	
		7,5	10	
	B	C	D	
	2,5	5	8	
		12	15	
	B	C	D	
	4	5	8	
		15	10	
			20	



Standard:
Gamme de mesure max. = 40 m



Avec option F (G):
Gamme de mesure max. = 70 m
Gamme de mesure min. = 5 m

Tube de mesure



Bypass



40...100 mm

40 mm

50...80 mm

40...100 mm

—

50...80 mm

A, B, C, D



20

C, D



20

Pour les produits de classe A et B,
utiliser un Levelflex M avec une
sonde coaxiale.

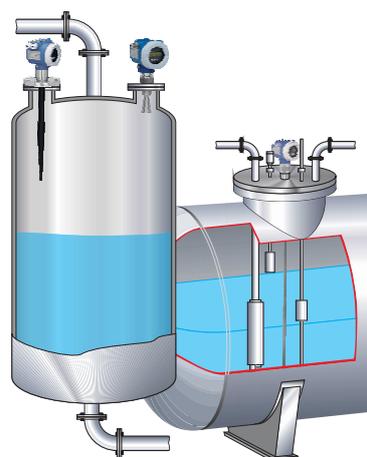


4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

La gamme de mesure dépend du type de cuve, du process, des conditions et du produit pour le Micropilot S FMR530 / 531 / 532 / 533 / 540

C

Cuve de stockage
Mesure très précise

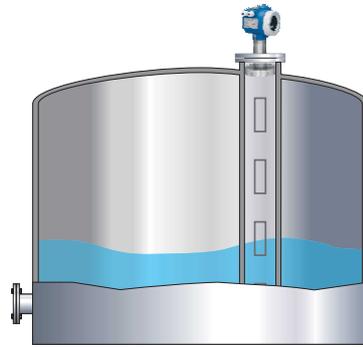


Diamètre de l'antenne/cornet				
FMR530			150 mm	200 mm / 250 mm
FMR531	Antenne tige			
FMR532				
FMR533				
FMR540		100 mm		
Gamme de mesure (en m)				
Groupe de produits A : CD (K_f) = 1,4...1,9 B : CD (K_f) = 1,9...4 C : CD (K_f) = 4...10 D : CD (K_f) = > 10	B C D	B C, D	B	B C D

Cuve de stockage
Mesure très précise



Tube de mesure
Mesure très précise



		150 mm
	450 mm	
200 mm		

B, C, D



B, C, D

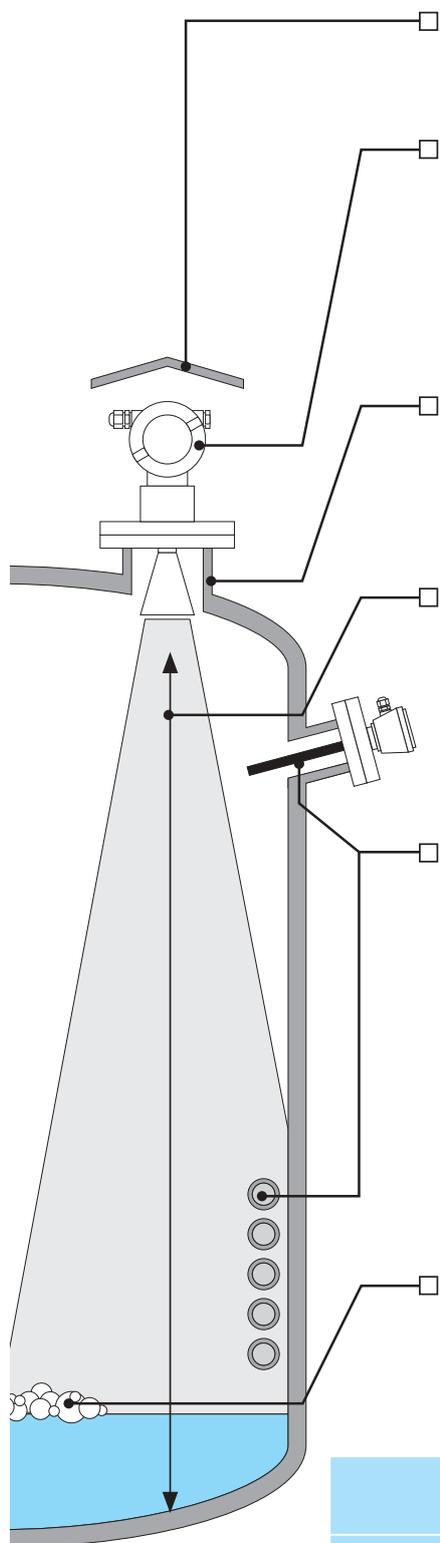


A, B, C, D



4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

Instruction d'installation des radars – émission libre



Capot de protection

- Recommandé lors d'un montage à l'extérieur, évite de soumettre l'électronique à de trop fortes variations thermiques.

Montage

- Pas au centre de la cuve
- Pas au dessus d'une veine de remplissage
- l'écart par rapport à la paroi : $\sim 1/6$ du diamètre du réservoir, au moins 30 cm (6 GHz) ou 15 cm (26 GHz)
- Si ces conditions ne peuvent pas être remplies : utiliser un tube de mesure

Piquage

- L'antenne cornet doit dépasser du piquage, sinon utiliser un prolongateur d'antenne.
- La partie inactive de l'antenne tige doit être plus longue que la hauteur de piquage. Contacter votre agence Endress+Hauser si ce n'est pas possible.

Gamme de mesure

- La mesure est en principe possible jusqu'à l'extrémité de l'antenne ; cependant, en raison des risques de corrosion et de colmatage, la fin d'échelle ne devrait pas se situer à moins de 50 mm de l'extrémité de l'antenne.
- Le début d'échelle se situe là où le faisceau radar détecte le fond de la cuve. Pour les fonds bombés ou les sorties coniques, les niveaux situés en dessous de ce point ne peuvent être mesurés.

Éléments internes

- Eviter que des éléments internes comme des détecteurs de seuil, sondes de température, etc. ne se trouvent dans le faisceau d'ondes (voir tableau).
- Des éléments internes symétriques (par ex. : serpentins de chauffage, contre-pales...) peuvent fausser la mesure.

Possibilités d'optimisation

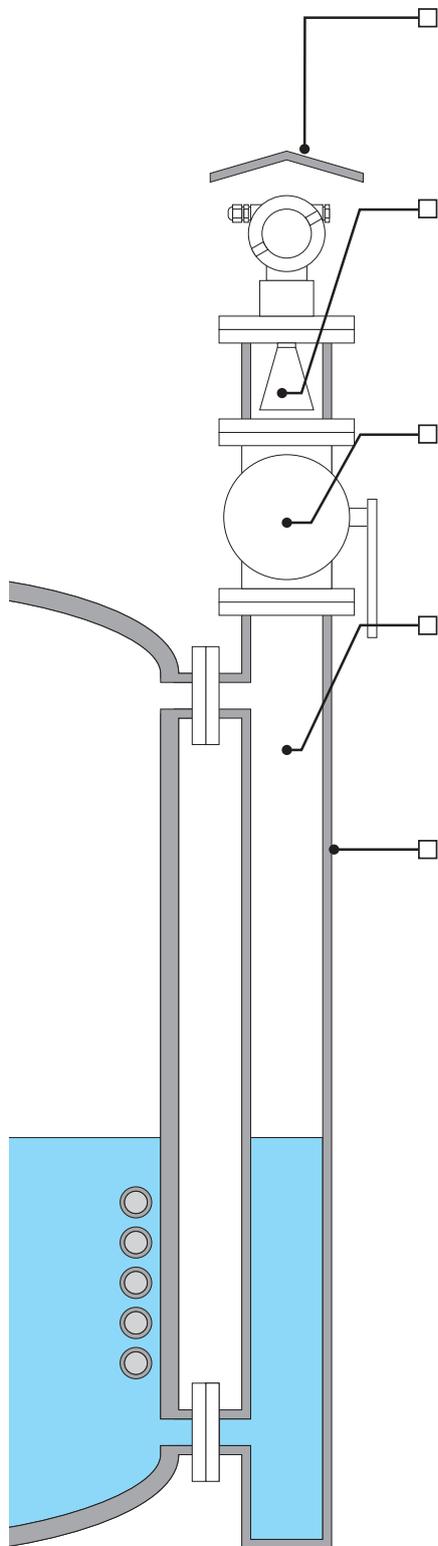
- Taille de l'antenne : l'angle d'émission est d'autant plus faible que le diamètre de l'antenne est important (voir tableau).
- Pour éviter les effets parasites, il est toujours possible d'utiliser un tube de mesure ou une antenne tube guide d'onde.

Formation de mousse

- Peut absorber les micro-ondes
- Peut réfléchir les ondes émises. Solution : mesure test avec 6 GHz ou Levelflex M ou mesure hydrostatique.

	FMR230/530			FMR231	FMR533	FMR540	FMR240			
	DN 150	DN 200	DN 250	Antenne tige	Antenne parabolique		FMR244	FMR245	DN 80	FMR540
Taille de l'antenne	DN 150	DN 200	DN 250	Antenne tige	Antenne parabolique		DN 40	DN 50	DN 80	DN 100
Angle d'émission	23°	19°	15°	30°	7°	4°	23°	18°	10°	8°

Installation du radar – bypass



Capot de protection

- Recommandé lors d'un montage à l'extérieur, évite de soumettre l'électronique à de trop fortes variations thermiques.

Grandeur optimale du cornet

- Choisir une antenne cornet aussi grande que possible. Pour les tailles intermédiaires (par ex. 95 mm) utiliser la taille suivante et l'adapter mécaniquement en raccourcissant le cornet.

Vanne à boule

- Les mesures au travers d'une vanne à boule ouverte avec passage intégral sont possibles.

Gamme de mesure

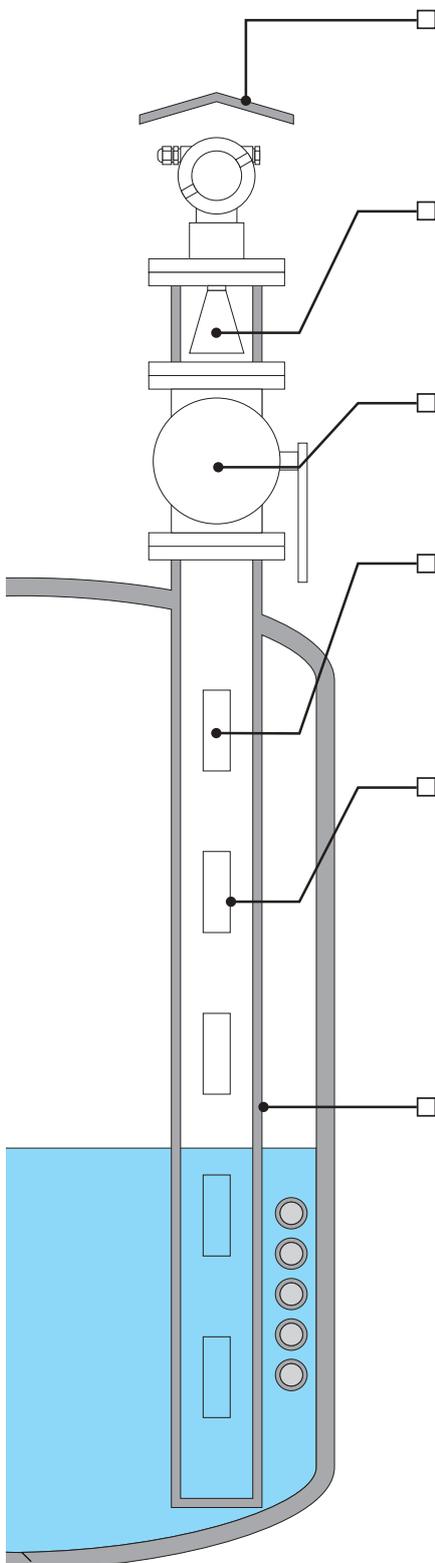
- La mesure est en principe possible jusqu'à l'extrémité de l'antenne ; cependant, en raison des risques de corrosion et de colmatage, la fin d'échelle ne devrait pas se situer à moins de 50 mm de l'extrémité de l'antenne.

Recommandations pour un bypass

- Métallique (sans revêtement synthétique ou émail)
- Le tube bypass doit être lisse à l'intérieur (rugosité moyenne $Ra \ 6,3 \pm m$)
- Diamètre constant
- Des interstices de max. 0,1 mm sont permis à la jonction par ex. lors de l'utilisation d'une vanne à boule ou de l'assemblage de différents tubes.

4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

Installation du radar – tube de mesure



Capot de protection

- Recommandé lors d'un montage à l'extérieur, évite de soumettre l'électronique à de trop fortes variations thermiques.

Grandeur optimale du cornet

- Choisir une antenne cornet aussi grande que possible. Pour les tailles intermédiaires (par ex. 95 mm) utiliser la taille suivante et l'adapter mécaniquement en raccourcissant le cornet.

Vanne à boule

- Les mesures au travers d'une vanne à boule ouverte avec passage intégral sont possibles.

Gamme de mesure

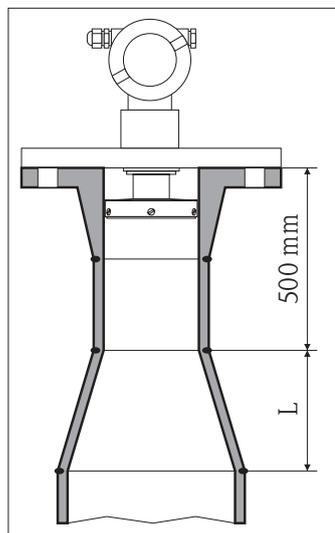
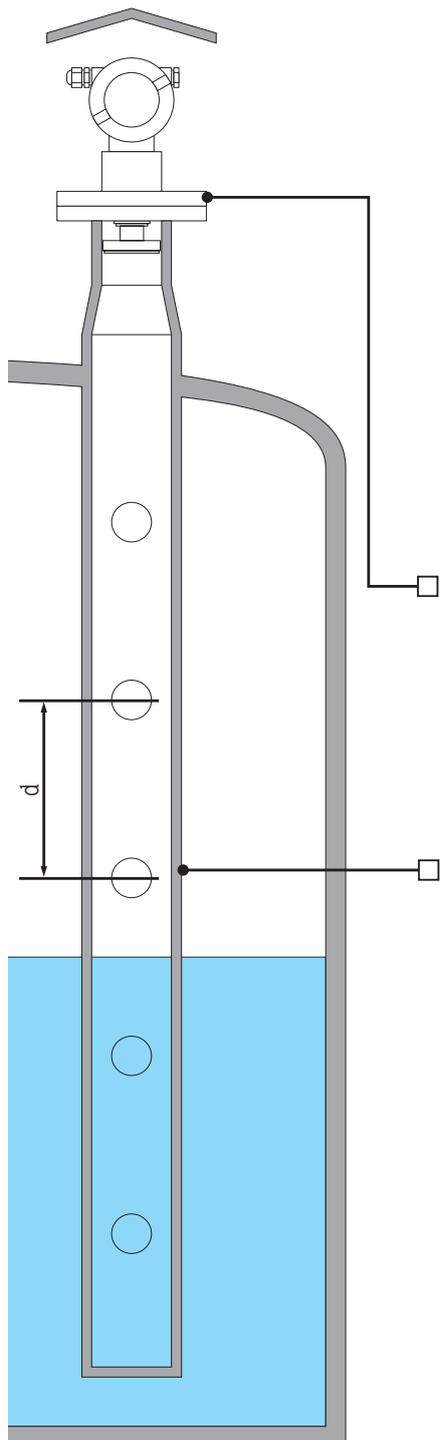
- La mesure est en principe possible jusqu'à l'extrémité de l'antenne ; cependant, en raison des risques de corrosion et de colmatage, la fin d'échelle ne devrait pas se situer à moins de 50 mm de l'extrémité de l'antenne.

Fentes/Perçages

- Largeur des fentes ou diamètre des perçages : max. 1/10ème du diamètre du tube
- Ebarbage nécessaire
- La longueur et le nombre de fentes n'ont aucun effet sur la mesure
- Fentes et perçages décalés de 180° (pas 90°)

Recommandations pour le tube de mesure

- Métallique (sans revêtement émail, synthétique sur demande)
- Diamètre constant
- Soudure si possible lisse et dans l'axe des fentes
- Le tube de mesure doit être lisse à l'intérieur (rugosité moyenne $Ra \ 6,3 \pm m$)
- Ne pas souder à travers la paroi du tube, l'intérieur doit être lisse
- Des interstices de max. 0,1 mm sont permis à la jonction par ex. lors de l'utilisation d'une vanne à boule ou de l'assemblage de différents tubes.



Instructions concernant l'utilisation de brides UNI E+H avec FMR532

- Les brides UNI Endress+Hauser possèdent des trous utilisables également pour une contre-bride DIN, ANSI et JIS.
- Les brides UNI sont conçues pour une utilisation sans pression ou à pression atmosphérique (1 bar de pression absolue). Le nombre des vis de bride est en partie réduit.

Recommandations pour le tube de mesure

- Métallique (sans revêtement émail, synthétique sur demande)
- Diamètre constant
- Diamètre max. des trous 1/10 du diamètre du tuyau
- Lors de l'utilisation d'un FMR532 (antenne planar), il est possible d'avoir un élargissement de tube progressif (DN 150 à DN 200, DN 200 à DN 250, DN 250 à DN 300). Dans un tel cas, l'extrémité de tube supérieure doit avoir, avant l'élargissement, une longueur minimale de 500 mm. La longueur L de l'élargissement doit être de 300 mm resp. 450 mm pour DN 250 à DN 300.
- Un plus grand élargissement (par ex. de DN 150 à DN 300) est possible, si la longueur L de l'élargissement est de 450 mm
- Les élargissements à angles droits ne sont pas admissibles.

4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

Ultrasons

Paramètres nécessaires

- Pression et température
- Pression de vapeur du produit / classe de produit (à 20 °C)
- Compatibilité chimique
- Diamètre et hauteur du piquage
- Gamme de mesure
- Diamètre intérieur du tube (pour bypass et tube)

Limites d'application pour la mesure de niveau ultrasonique dans les liquides

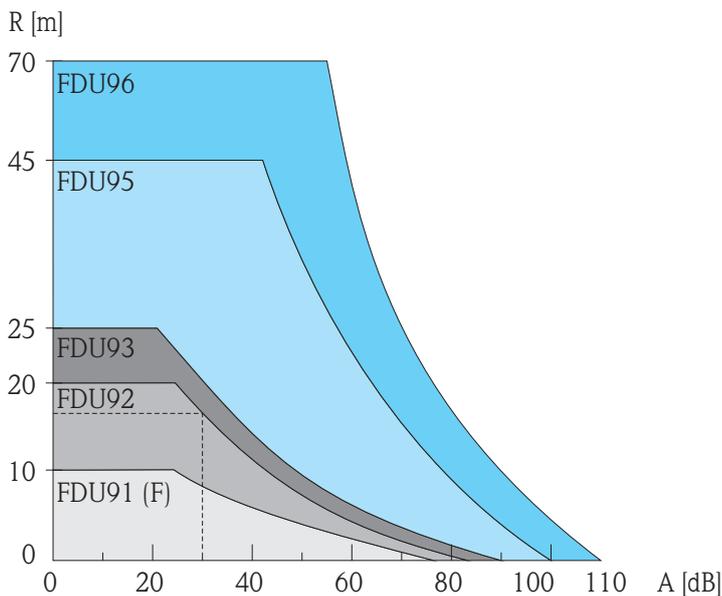
- $T < -40\text{ °C}$ ou $T > 105\text{ °C}$
- $p < 0,7\text{ bar abs}$ et $p > 4\text{ bar abs}$.
- Gamme de mesure $> 20\text{ m}$
- Pressions de vapeur $> 50\text{ mbar}$ (20 °C)
- Raccord process $< 1\frac{1}{2}"$
- Des fluctuations importantes de température dans la gamme de mesure peuvent nuire à la précision.

Amortissement causé par le process (différent des conditions de référence)

Surface du liquide		Veine de produit dans la zone de détection		Différence de température sonde/produit	
Calme	0 dB	Aucune	0 dB	Jusqu'à 20 °C	0 dB
Agitée	5...10 dB	Faibles quantités	5...10 dB	Jusqu'à 40 °C	5...10 dB
Très agitée	10...20 dB	Grandes quantités	10...40 dB	Jusqu'à 80 °C	10...20 dB
Mousse	Demander auprès d'Endress+Hauser	—	—	—	—

Pour les applications, faire la somme des amortissements (dB) et déterminer ainsi la gamme de mesure (m) par rapport au diagramme

Calcul de la gamme de mesure et choix de capteur Prosonic S FDU9x



Exemple (pour FDU92)

- Surface très turbulente : 20 dB
- Faibles quantités dans la veine de produit dans le faisceau : 10 dB
- Somme : 30 dB → gamme de mesure env. 16 m

Pression vapeur du produit (20 °C)

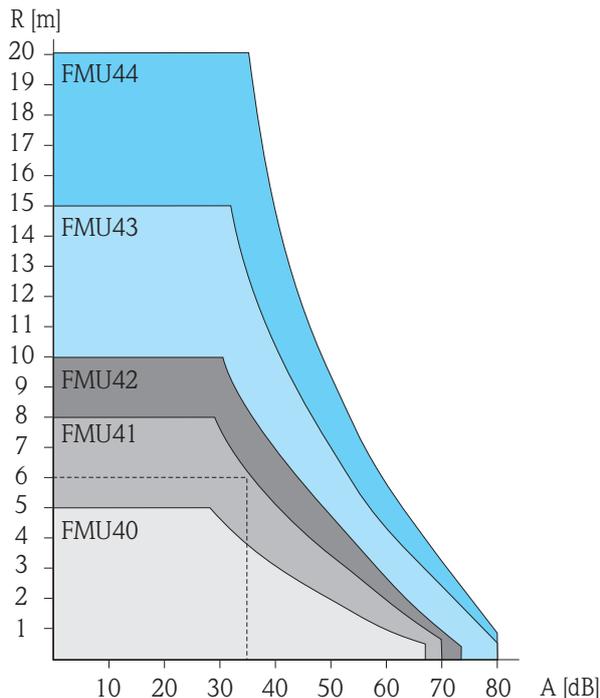
La pression de vapeur d'un produit à 20 °C donne une information quant à la précision d'un ultrason. Si la pression de vapeur à 20 °C est < 50 mbar, la mesure par ultrasons est possible. Si la pression de vapeur est > 50 mbar, la précision de la mesure sera influencée. Dans ce cas, une mesure par radar est recommandée.

Avantages

- Sans contact, pas de maintenance
- Insensible aux propriétés du produit, par ex. CD, densité...
- Etalonnage sans vidange ou déchargement de la cuve
- Effet d'autonettoyage de la sonde

Pression vapeur	Exemples
< 50 mbar (20 °C)	Eaux, solutions aqueuses, acides dilués (acide chlorhydrique, acide sulfurique...), lessives diluées (soude caustique...), huiles, graisses, eau de chaux, boues, pâtes...
> 50 mbar (20 °C)	Ethanol, acétone, ammoniac... Pour des résultats plus précis → radar

Calcul de la gamme de mesure et choix de capteur Prosonic M FMU4x



Exemple (pour FMU41)

- Surface très turbulente : 20 dB
- Différence de température sonde ∅ surface de produit env. 60 °C : 15 dB
- Somme : 35 dB → gamme de mesure env. 6 m

4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

Ultrasons – industrie de process



	Prosonic M FMU40	Prosonic M FMU41	Prosonic M FMU42
			
Caractéristiques techniques			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Pression ■ Température ■ Précision ■ Raccord process ■ Matériaux en contact avec le produit ■ Gamme de mesure ■ Détection de seuil ■ Informations techniques 	0,7...3 bar -40...+80 °C ± 2 mm ou 0,2 % de la gamme G/NPT 1½"	0,7...3 bar -40...+80 °C ± 2 mm ou 0,2 % de la gamme G/NPT 2"	0,7...3 bar -40...+80 °C ± 4 mm ou 0,2 % de la gamme DN80/100, ANSI 3"/4", JIS
Applications			
Cuves cylindriques horizontales	+	O	O
Cuves verticales	+	+	+
Cuves tampon	+	O	-
Collecteur	-	-	-
Cuve de process	+	+	+
Tube de mesure	+	+	+
Bypass	-	-	-
Puisard	O	O	O
Mesure en caniveau	O	O	O
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour meilleure tenue chimique → FMU42/44/FDU9x ■ En cas de mousse possible/ fortes turbulences, sonde plus grande → FMU41/FDU91 ■ Vitesse de remplissage/ vidange rapide → FMU90 + FDU9x ■ Détection de seuil → FMU90 + FDU9x 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour meilleure tenue chimique → FMU42/44/FDU9x ■ En cas de mousse possible/ fortes turbulences, sonde plus grande → FMU42/FDU91 ■ Vitesse de remplissage/ vidange rapide → FMU90 + FDU9x ■ Détection de seuil → FMU90 + FDU9x 	<ul style="list-style-type: none"> ■ En cas de mousse possible/ fortes turbulences, sonde plus grande → FMU44/FDU92 ■ Vitesse de remplissage/ vidange rapide → FMU90 + FDU9x ■ Détection de seuil → FMU90 + FDU9x

+ = recommandé

O = limité (attention aux limites)

- = non recommandé



**Prosonic M
FMU44**



**Prosonic S
FMU90/95
FDU91**



**Prosonic S
FMU90/95
FDU91F**



**Prosonic S
FMU90/95
FDU92**



0,7...2,5 bar
-40...+80 °C
± 4 mm ou 0,2 % de la plage
DN100/150/200, ANSI
4"/6"/8", JIS
PVDF

0,5...20 m
--
TI 365F

0,7...4 bar
-40...+80 °C
± 2 mm ou 0,17 % de la
plage
G/NPT 1" (et accessoires)
PVDF

0,3...10 m
1, 3 ou 6 relais
TI 396/ TI 397

0,7...4 bar
-40...+105 °C
± 2 mm ou 0,17 % de la plage
G/NPT 1" (et accessoires)
Tri-clamp DN80
316L

0,3...10 m
1, 3 ou 6 relais
TI 396/ TI 397

0,7...4 bar
-40...+95 °C
± 4 mm ou 0,2 % de la plage
DN80/100, ANSI 3"/4", JIS
PVDF

0,4...20 m
1, 3 ou 6 relais
TI 396/ TI 397

-

+

+

O

+

+*

+*

+*

-

+

+

-

-

-

-

-

+

+

+

+

+

+

+

+

-

-

-

-

O

+

O

+

O

+

O

+

- Vitesse de remplissage/
vidange rapide
→ FMU90+FDU9x
- Détection de seuil
→ FMU90 + FDU9x

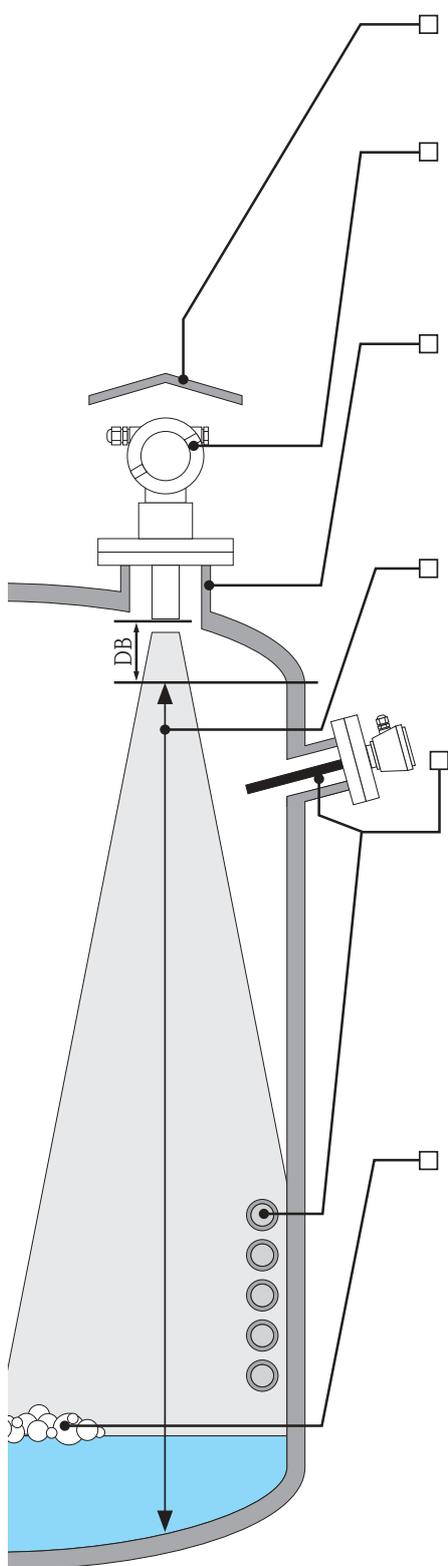
- En cas de mousse
possible/fortes
turbulences, sonde plus
grande
→ FDU92
- Montage affleurant
→ FDU91F
- * Pour parc de cuves
scanner FMU95

- En cas de mousse
possible/fortes
turbulences, sonde plus
grande
→ FDU92
- * Pour parc de cuves
scanner FMU95

- * Pour parc de cuves
scanner FMU95

4. Sélection de l'appareil suivant le principe de mesure

Instructions d'installation ultrasons – émission libre



Capot de protection

- Recommandé lors d'un montage à l'extérieur, évite de soumettre l'électronique à de trop fortes variations thermiques.

Montage

- Pas au centre de la cuve et pas à proximité d'une veine de remplissage
- Ecart par rapport à la paroi : $\sim 1/6$ du diamètre du réservoir, au moins 30 cm
- Si ces conditions ne peuvent pas être remplies : utiliser un tube de mesure

Piquage

- La membrane de la sonde doit déborder du piquage. Si ce n'est pas possible, consultez le tableau ci-dessous.
- Contactez Endress+Hauser si les dimensions sont différentes.

Gamme de mesure

- Il est possible de mesurer jusqu'à la distance de blocage DB de la sonde.
- Le début d'échelle se situe là où le faisceau ultrasonique entre en contact avec le fond de la cuve. Sur les cuves à fond conique ou dôme, le niveau ne peut être détecté sous ce point.

Obstacles

- Evitez tout obstacle (comme les détecteurs, les sondes de température) dans le faisceau d'émission de la sonde (voir tableau).
- Les installations symétriques (déflecteurs, serpentins de chauffage) peuvent compromettre la mesure.

Possibilités d'optimisation

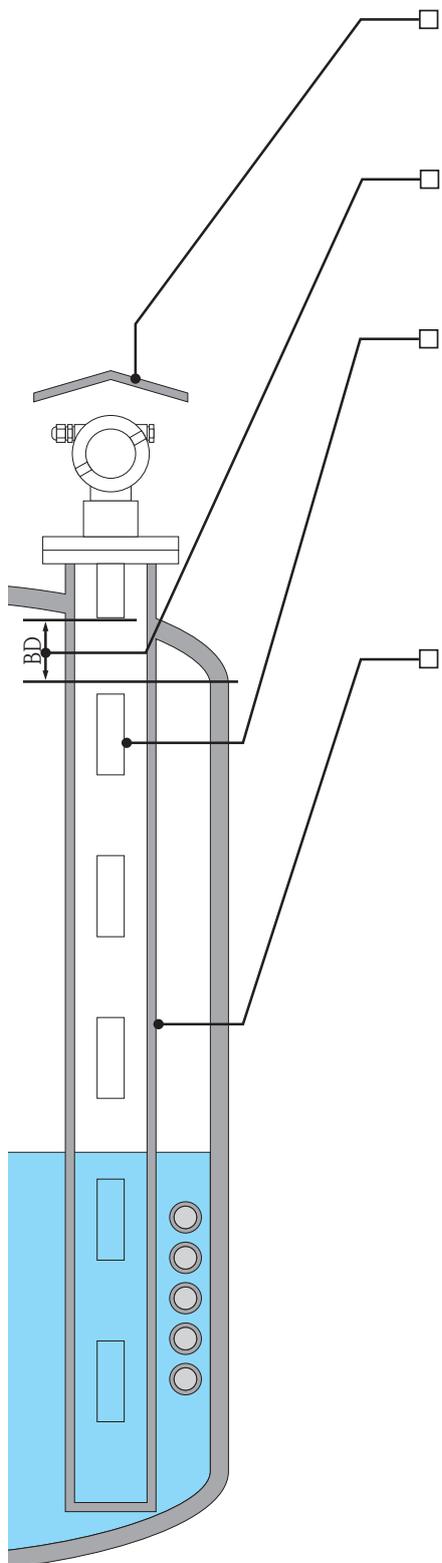
- Utilisez une sonde avec un angle d'émission plus petit.
- Pour éviter les échos parasites, il est toujours possible d'utiliser un tube de mesure.

Formation de mousse

- Peut absorber ou atténuer le signal.
- La surface de la mousse peut aussi réfléchir les ondes.
Solution : tester la mesure par ultrasons ou installer un capteur hydrostatique.

Dimensions max. du piquage (mm)	Type de sonde						
	FMU40	FMU41	FMU42	FMU44	FDU91	FDU91F	FDU92
DN 50 /2"	80						
DN 80 /3"	240	240	250		340	340	
DN 100 /4"	300	300	300		390	390	
DN 150 /6"	400	400	400	400	400	400	400
Angle d'émission	11°	11°	11°	11°	9°	12°	11°
DB (m)	0,25	0,35	0,4	0,5	0,3	0,3	0,4

Dimensions de piquages préconisées, hauteur piquage à partir de la membrane de sonde, angle d'émission (3 dB)



Capot de protection

- Recommandé lors d'un montage à l'extérieur, évite de soumettre l'électronique à de trop fortes variations thermiques.

Gamme de mesure

- Mesure possible jusqu'à la distance de blocage

Trous ou lumières dans le tube de mesure

- Trous ébavurés de diamètre max. 1/10 du diamètre du tube.
- La longueur et le nombre n'ont pas d'influence sur la mesure.
- Minimum un évent (> 10 mm) sur le haut du tube dans la distance de blocage.

Recommandations pour un tube de mesure

- Tous types de tube (métallique, verre, plastique)
- Diamètre constant
- Diamètre recommandé min. DN80
- Le tube doit être lisse à l'intérieur. Si tube métallique, soudure plate et le long de l'axe des trous
- Pas de colmatage dans le tube

Montage avec électronique séparée FMU9x

