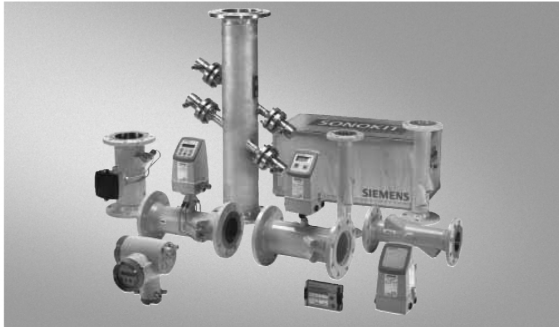


#### Débitmètres à ultrasons

##### Aperçu

Siemens offre deux types de débitmètres à ultrasons : débitmètres en contact avec le liquide et débitmètres enfichables. L'utilisateur dispose ainsi d'une extrême flexibilité d'application résultant de la sélection de la technologie la mieux adaptée à ses besoins.



Les débitmètres à ultrasons SITRANS F US SONOFLO sont conçus pour effectuer les mesures de la quasi totalité des liquides conducteurs et non conducteurs.

##### Domaine d'application

Les débitmètres à ultrasons en contact avec le fluide sont conçus pour l'exécution des mesures des liquides caractérisés par une bonne perméabilité acoustique, indépendamment de leur conductivité, viscosité, température, densité et pression.

- Max. 2% de particules solides
- Max. 2% d'air et de gaz
- Max. 350 cSt

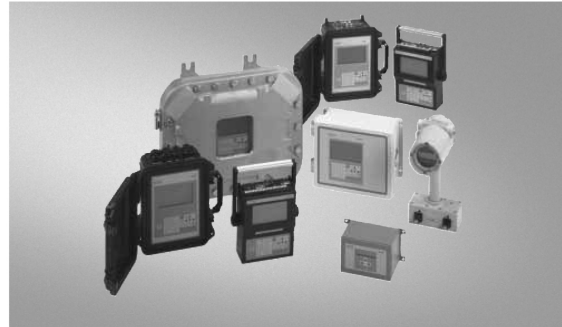
Leur utilisation s'applique prioritairement aux domaines suivants :

- Alimentation en eaux brutes des installations d'épuration
- Eaux résiduelles recyclées
- Production et distribution d'énergie
- Production d'huiles, de gaz et pétrochimie
- Systèmes d'irrigation
- Systèmes de refroidissement pour l'industrie et les centrales énergétiques
- Installations de transport de liquides non conducteurs
- HART/sortie 4 à 20 mA
- PROFIBUS PA
- ATEX

##### Avantages

Les débitmètres à ultrasons en contact avec le fluide SITRANS F US sont conçus pour l'exécution des mesures des liquides caractérisés par une bonne perméabilité acoustique, indépendamment de leur conductivité, viscosité, température, densité et pression.

- Diamètres nominaux des capteurs de DN 50 à 1200 mm (2" à 48")
- Version standard avec certificat de vérification
- Equipement ultérieur possible comme systèmes 1 et 2 voies en contact avec le liquide jusqu'à DN 4000 (160")
- Choix de capteurs spéciaux pour systèmes de chauffage, de traitement de l'air et de climatisation, de production d'énergie, d'alimentation, ainsi que pour les applications industrielles standard et les tâches hautes exigences
- Agréments pour utilisations soumises à étalonnage dans le domaine du chauffage collectif urbain
- Montage compact et séparé du convertisseur de signaux
- Autodiagnostic étendu pour détection des erreurs et enregistrement des défauts
- Facilité de remplacement du transducteur sans interruption de service
- Communication HART ou PROFIBUS PA
- ATEX



Les débitmètres à ultrasons "Clamp On" SITRANS F US garantissent une très haute précision de mesure des liquides et des gaz ainsi qu'une réduction notable des temps d'installation et un entretien minimal.

##### Domaine d'application

Les débitmètres à ultrasons "Clamp On" se subdivisent en six familles de produits :

Les débitmètres universels **FUS1010** et **FUP1010** sont conçus pour le traitement d'un grand nombre de liquides dans les domaines privilégiés d'applications suivants :

- Eaux potables et eaux résiduelles recyclées : eaux brutes, eaux potables, boues, produits chimiques, eaux résiduelles d'écoulement et mélanges eaux résiduelles/boues activées
- Techniques de chauffage, de traitement de l'air et de climatisation : appareils frigorifiques, condensateurs, systèmes d'alimentation en eau chaude et eau froide
- Énergétique : énergie nucléaire, combustibles fossiles, hydroélectricité
- Productique industrielle : commande de processus, dosages, indications de débit, mesures des débits volumiques et massiques

Les débitmètres-énergimètres **FUE1010** sont les appareils idéaux pour les applications des domaines de l'énergie thermique et de l'énergétique, notamment :

- Mesures de consommation de réfrigérants et de fluides hautes températures
- Liquides de refroidissement pour condensateurs, eau potable
- Glycol et solution de saumure, accumulation de chaleur

Les débitmètres pour hydrocarbures **FUH1010** sont parfaitement adaptés pour le traitement du pétrole brut, du pétrole raffiné ou des gaz liquéfiés :

- Détecteurs d'interfaces interfluides / Densitomètres
- Appareils de mesure des débits volumiques par compensation de viscosité
- Appareils de mesure des débits volumiques (nets) standard et des débits massiques






Les débitmètres pour installations de gaz **FUG1010** sont les appareils idéaux pour la majorité des applications industrielles de traitement des gaz naturels et des gaz de process, notamment : mesure industrielle, allocation, supervision des flux d'écoulement, analyse de fuites, production, stockage.

Les débitmètres "Clamp On" de base **FUS1020** sont conçus pour les applications exploitant des liquides purs dans les domaines du traitement des eaux pures et des eaux usées, de l'industrie chimique, des techniques de chauffage et les secteurs énergétiques.

##### Avantages

- Extrême simplicité d'installation : sans séparation des conduites ou interruption du débit
- Entretien minimal : Les transducteurs externes n'exigent
- Aucun entretien à intervalles réguliers et ne comportent pas de pièces en mouvement soumises à l'usure et à l'encrassement.
- Sans pertes de charge ou d'énergie, caractérisés par une haute dynamique
- Les versions 1, 2 ou multicanaux ainsi qu'une grande diversité de boîtiers satisfont à toutes vos exigences et conditions d'exploitation.

**Débitmètres SITRANS F  
SITRANS F US**
**Informations système et caract. de sélection  
Débitmètres à ultrasons**

					
	<b>SONO 3300/3000 Industrie</b>	<b>SONO 3100/FUS060 Industrie</b>	<b>SONOKIT Equipement complémentaire</b>	<b>SITRANS FUS380/SONOCAL 3000</b>	<b>SITRANS FUS880</b>
<b>Secteurs d'activité</b>					
Eau, eaux résiduelles recyclées, producteurs d'énergie	●	●	■		
Producteurs d'énergie, fluides de transport à hautes températures, applications basses températures	●	●	▲	■	
Producteurs d'énergie, transport de chaleur à grande distance, homologations requises				■	
Systèmes d'irrigation	●	●		▲ <sup>3)</sup>	■
Transformation des hydrocarbures, huiles et gaz liquéfiés	■	■	●		
Industrie chimique	●	●	●		
Fluides basses températures		●			
Installations offshore, 2 et 4 voies		▲			
<b>Forme de construction</b>					
Tube/Electronique étalonnés sur banc d'essai	●	●		●	
Transducteur type remplacement sous pression		●	●		
Equipement ultérieur sur tubes/conduites en acier, en béton, non soudables, Hot-Tap déjà en service			●		●
Compacte	●			● <sup>3)</sup>	
Séparée	●	●	●	●	●
<b>Types de convertisseurs de mesure :</b>	<b>SONO 3000</b>	<b>FUS060</b>	<b>FUS060</b>	<b>FUS080</b>	<b>FUS080</b>
<b>Dimensions</b>					
DN 50	2"	●		● <sup>2)</sup>	
DN 65	2½"	●		● <sup>2)</sup>	
DN 80	3"	●		● <sup>2)</sup>	
DN 100	4"	●	●	●	
DN 125	5"	●	●	●	
DN 150	6"	●	●	●	
DN 200	8"	●	●	●	●
DN 225	9"	●	●	●	●
DN 250	10"	●	●	●	●
DN 300	12"	●	●	●	●
DN 350	14"		●	●	●
DN 400	16"		●	●	●
DN 500	20"		●	●	●
DN 600	24"		●	●	●
DN 700	28"		●	●	●
DN 800	32"		●	●	●
DN 900	36"		●	●	●
DN 1000	40"		●	● <sup>2)</sup>	●
DN 1200	48"		●	● <sup>2)</sup>	●
DN 4000 max.	160"		● <sup>1)</sup>	● <sup>2)</sup>	●
<b>Nombre de voies</b>					
1 voies			●		●
2 voies	●	●	●	●	●
4 voies (sur demande)		●	●		

● = peut être utilisé, ▲ = souvent utilisé, ■ = utilisé dans la majorité des cas






1) Autre diamètres nominaux sur demande

2) SONOCAL 3000

3) Pour/avec FUS080

## Débitmètres SITRANS F SITRANS F US

Informations système et caractér. de sélection  
Débitmètres à ultrasons

					
	SONO 3300/3000 Industrie	SONO 3100/ FUS060 Industrie	SONOKIT Equipement complémentaire	SITRANS FUS380/ SONOCAL 3000	SITRANS FUS880
<b>Brides normalisées</b>					
EN 1092-1	●	●		●	
EN 1759-1	●	●			
ANSI B16.5					
Versions sans brides		●		●	
<b>Niveaux de pression</b>					
PN 6		●	●		●
PN 10	●	●	●	● <sup>2)</sup>	
PN 16	●	●	●	●	
PN 25		●	●	●	
PN 40	●	●	●	●	
Casse 150	●	●			
Classe 300	●	●			
PN 160		●			
Classe 2500		●			
<b>Matière des conduites/brides</b>					
Acier au carbone	●	●		●	
Acier inoxydable		●			
Autres matières sur demande		●			
Glavanisé à chaud					
<b>Plage de température</b>					
°C	°F				
-200	-328		○		
-20	-4		●	●	
-10	+14	●	●	● <sup>2)</sup>	
0	+32	●	●	●	●
+50	+122	●	●	●	●
+120	+248	●	●	●	
+160	+320	●	●	●	
+200	+392		●	●	
+250	+482		○		
<b>Alimentation</b>					
Pile				● <sup>3)</sup>	●
115 ... 230 V ca	●	●	●	● <sup>1)</sup>	
24 V cc	●	●	●		
<b>Homologations tous pays d'exploitation</b>					
OIML R 75 (homologation pour calorimètres)				●	
EN 1434 Classe 2 (homologation pour calorimètres)				● <sup>3)</sup>	
Homologation spécifique pays d'exploitation disponible				●	
EEx-d (sans ATEX)	●				
EEx ATEX		●	●		
<b>Divers</b>					
Afficheur avec clavier	●	●	●	● <sup>3)</sup>	●

● = peut être utilisé, ○ = Transducteur spécial

<sup>1)</sup> FUS380: 100 ... 250 V ca

<sup>2)</sup> SONOCAL 3000

<sup>3)</sup> Pour/avec FUS080

Ultrasons

Débitmètres SITRANS F  
SITRANS F US

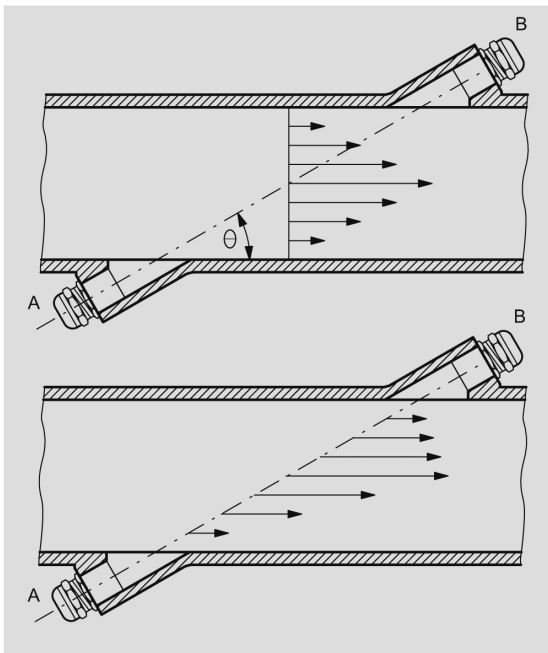
Informations système et caract. de sélection  
Débitmètres à ultrasons

Fonctions

Traitement des signaux par transmission directe

Dans toute la gamme des débitmètres à ultrasons SITRANS F US SONOFLO, le signal est, sans être dévié sur la paroi du tube, directement transmis du convertisseur de signaux au récepteur. La transmission des signaux de point à point garantit une intensité des signaux exceptionnellement bonne lors du traitement et élimine ainsi une interruption de fonctionnement incontrôlée du débitmètre.

Principe physique



Distribution des vitesses sur l'onde sonore

Dans le même sens d'écoulement que le liquide en mouvement, une onde sonore originaire du point A atteint plus rapidement le point B qu'une onde sonore se déplaçant dans le sens contraire de l'écoulement de B en A. La différence du temps de propagation de l'onde sonore indique la vitesse d'écoulement dans le tube.

Compte tenu du fait que la temporisation est mesurée à brefs intervalles dans le sens ou en sens contraire de l'écoulement, la viscosité et la température n'ont aucune influence sur la précision des mesures.

Principe de mesure

Sur les débitmètres SITRANS F US SONOFLO, les deux transducteurs à ultrasons sont positionnés selon un angle  $\theta$  par rapport à l'axe du tube. Les transducteurs assument les fonctions des capteurs et de récepteurs des signaux ultrasonores. Pour la mesure, il est déterminé le temps nécessité par le signal ultrasonore pour se déplacer dans le sens ou en sens contraire de l'écoulement. Le principe peut ainsi être exprimé comme suit:

$$v = K \cdot (t_{A,B} - t_{B,A}) / (t_{A,B} + t_{B,A}) = K \cdot \Delta t / t^2$$

v = Vitesse moyenne d'écoulement

t = Durée de transmission

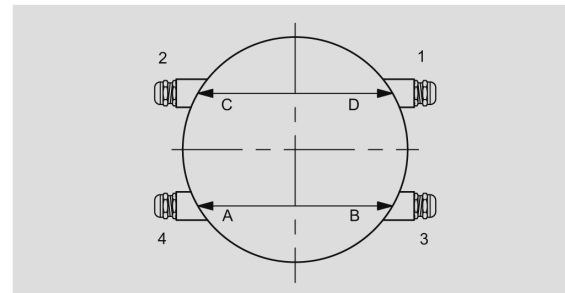
K = Coefficient proportionnel d'écoulement

Ce principe de mesure présente l'avantage d'être indépendant des variations de la vitesse effective de propagation du son dans le liquide et ainsi de la température. Le coefficient proportionnel K est défini par étalonnage sous charge liquide.

Mesure de débit par ultrasons à alimentation par pile

Siemens offre une solution avec pile lithium 3,6 V disposant d'une durée de vie maximale de 8 ans. L'optimisation de l'électronique, destinée à obtenir une consommation d'énergie extrêmement faible, entraîne la disposition d'un nombre limité de fonctions électroniques et de prestations. Dans les secteurs de la production/distribution d'énergie et dans les systèmes d'irrigation, les débitmètres à ultrasons alimentés par pile sont principalement utilisés sur les sites où aucun raccordement au réseau principal d'alimentation électrique n'est possible.

Géométrie des conduites avec solution 2 voies



La précision statique ou mécanique de tous les débitmètres dépend de la géométrie des conduites en amont et en aval de sa position ainsi que du nombre de circuits de mesure par ultrasons.

Si le liquide s'écoule dans la conduite, il a, en fonction de sa structure, tendance à tourbillonner ou à circuler à des vitesses variables dans les différentes sections.

C'est pourquoi l'utilisation de 2 ou plusieurs circuits de mesure garantit aujourd'hui la disposition d'une technique fiable.

Les avantages des systèmes à 2 voies :

- Sensibilité réduite aux obstacles existants tels que coudes, pompes ou vannes.
- Haute fiabilité des mesures ; l'appareil continue d'effectuer les mesures même si un des circuits cesse de fonctionner pour une raison ou une autre.

Les exigences caractéristiques d'un tronçon d'entrée droit sont en amont  $10 \times D_1$  ( $D_1$  = Diamètre du débitmètre) et en aval  $3 \times D_1$ .

La précision typique atteinte par les débitmètres à ultrasons 2 voies est de  $\pm 0,5\%$ , dans la mesure où les installations sont conformes aux spécifications indiquées ci-dessus.

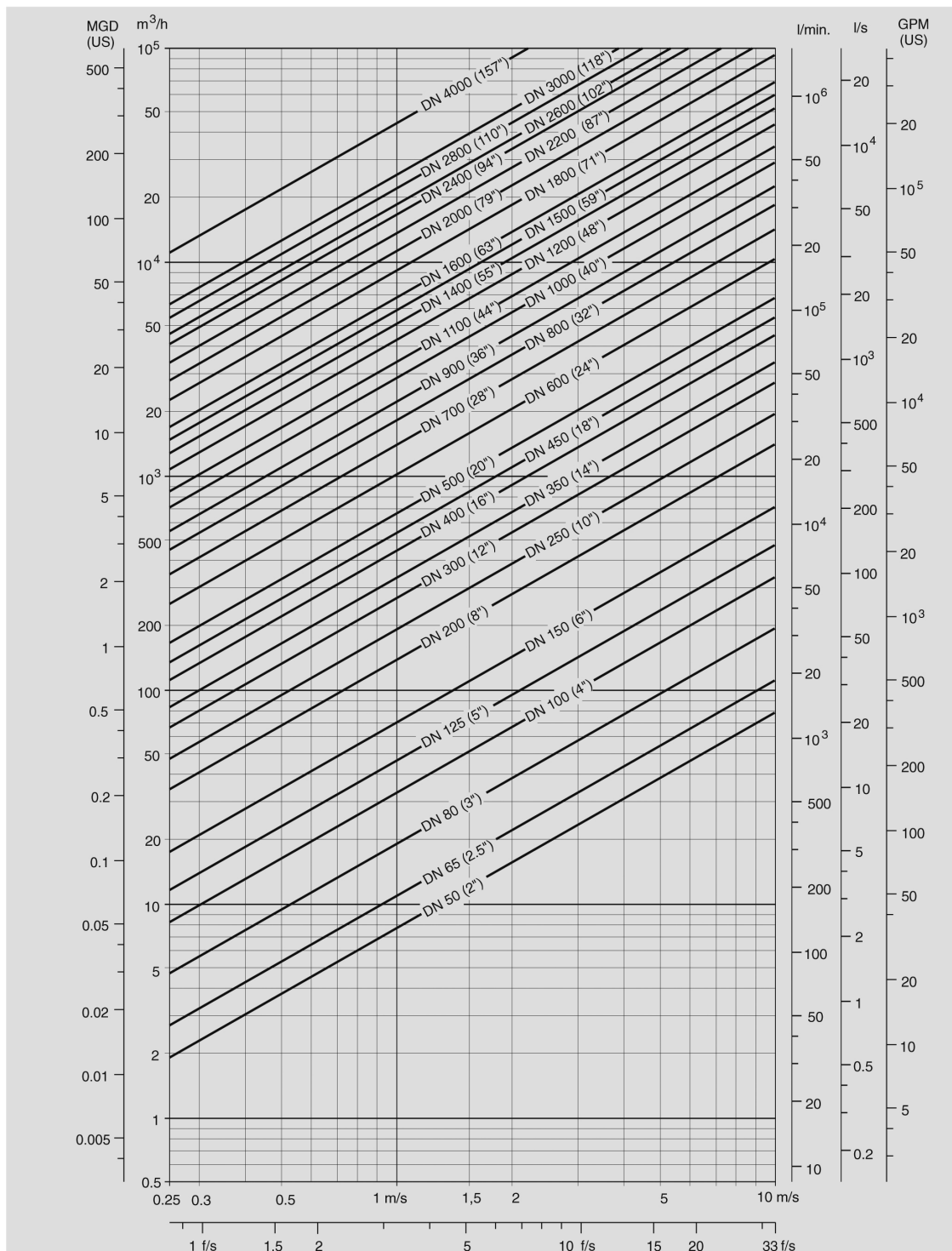
Débitmètre à ultrasons 4 voies

Cette précision doit être redéfinie pour certaines applications caractérisées par des tronçons d'entrée extrêmement courts et de très forts tourbillonnements. Cette adaptation n'est pas réalisable avec les solutions 2 voies.

Pour ces cas, nous proposons des solutions 4 voies spéciales, adaptées aux conditions des types d'entrées existants.

Adressez-vous directement à Siemens Flow Instruments pour toute question relative à des applications spéciales.

#### Caractéristiques techniques



Diamètre nominal et débit

Ultrasons