

## Durchflussmessung

SITRANS FS (Ultraschall)

Clamp-on-Ultraschall-Durchflussmessgeräte

### Durchflussmessgerät SITRANS FS230

#### Übersicht



SITRANS FST030 mit FSS200 und externem DSL

Die Clamp-on-Ultraschall-Durchflussmessgeräte SITRANS FS bieten hochgenaue Messungen bei weitgehender Verringerung von Einbauzeit und Wartungsaufwand.

#### Nutzen

- Problemloser Einbau: Trennen von Rohren oder Unterbrechen des Durchflusses nicht erforderlich.
- Minimaler Wartungsaufwand: Die externen Sensoren erfordern keine regelmäßige Reinigung.
- Keine verschmutzungs- oder verschleißanfälligen beweglichen Teile
- Kein Druckabfall oder Energieverlust
- Großer Dynamikbereich
- Ein-Pfad oder Zwei-Pfad mit internem DSL, bis zu Vier-Pfad mit Option Externer DSL

#### System-Performance

Zulassungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATEX Zone 2 (Sensoren: Zone 0, 1, 2)</li> <li>• IECEx Zone 2 (Sensoren: Zone 0, 1, 2)</li> <li>• FM/FMc Class I Div. 2 (Sensoren: Class I, Div 1)</li> </ul>
Messgenauigkeit	± 0,5 ... 1 % für Geschwindigkeiten über 0,3 m/s und Durchmesser > 10 (gerades Rohr)
Wiederholgenauigkeit	± 0,25 % (auf Basis von ISO 11631)
Rohrgrößenbereich	12,7 ... 10 m (0.5 ... 394")
Wandstärkenbereich	0,64 ... 76,2 mm (0.025 ... 3.0")
Rohrwerkstoff	Alle akustisch leitenden Werkstoffe (Stahl, Kunststoff, Aluminium, Glas, Zement, duktils Eisen, Kupfer)
Optional Externer DSL	Zone 0, 1, 2, Class 1 Div. 1 mit Messumformer in Zone 2 Class 1 Div 2

#### Optional Externer DSL

Der Optional Externe DSL bietet zusätzliche Flexibilität bei Anwendungskonfigurationen. Der externe DSL hat folgende Nutzen:

- Messung von 1 bis 4 Pfaden
- 2x zusätzliche Analogeingänge, Widerstandstemperaturfühler oder Strom
- Bis zu 150 m Kabel von DSL zum Messumformer (Anschluss von Zone 0, 1 zu Zone 2)

#### Anwendungsbereich

Die Standardfunktionen des SITRANS FS230 eignen sich für eine Vielzahl von Anwendungen mit Flüssigkeiten unter anderem in folgenden Bereichen:

- Wasserwirtschaft
  - Rohwasser
  - Trinkwasser
  - Chemie
- Abwasserwirtschaft
  - Rohabwasser
  - Abfließendes Abwasser
  - Schlämme
  - Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch
  - Chemie
- Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik
  - Verflüssiger
  - Warmwasser- und Kaltwasseranlagen
- Energiewirtschaft
  - Kernenergie
  - Fossile Brennstoffe
  - Wasserkraft
- Verarbeitende Industrie
  - Prozesssteuerung
  - Chargenbetrieb
  - Durchflussanzeige
  - Volumendurchfluss- und Massendurchflussmessung

Die Kohlenwasserstoff-Funktionen des SITRANS FS230 sind ideal für Rohöl, raffiniertes Erdöl oder Flüssiggas führende Anwendungen.

#### Standardvolumen (High-End-System)

- Standard-(Netto-)Volumendurchflussmessung
- Eignung für Einsatz in Leckageerkennungssystemen
- Massendurchflussausgangsmessung
- Chemische und petrochemische Verarbeitung
- Präzise Identifizierung von Grenzflächen bei Rohrleitungen für mehrere Flüssigkeiten
- Produkterkennung
- Standarddichteanzeige
- Anwendungen mit mehreren Flüssigkeiten in einem großen Viskositätsbereich
- Automatische Bruttovolumenkompensation aufgrund von Viskosität

SITRANS FS230 ist das ideale Gerät für die meisten Anwendungen in der Erdgas- und Prozessgasindustrie, darunter:

- Kontrollmessung
- Zuordnung
- Verifizierung von Durchflussüberwachung
- LAUF-Gas-Analyse (Leckage)
- Produktion
- Lagerung

Der FS230 ist optional mit externem DSL für bis zu vier Pfade mit zwei zusätzlichen Analogeingängen erhältlich. Das Gehäuse mit dem externen DSL kann in Bereichen der Zone 1 oder Div 1 in der Nähe der Sensoren und des Messrohrs mithilfe von kurzen Sensorkabeln installiert werden. Das Kommunikationskabel zum Messumformer kann dabei bis zu 150 m entfernt sein.

**Anwendungsbereich** (Fortsetzung)**Systeminformation und Auswahlübersicht**

Clamp-on-Durchflussmessgeräte SITRANS FS	FS230 (Standard)	FS230 (Kohlenwasserstoffe)	FS230 (Gas)
<b>Branche/Anwendungen</b>			
Wasser und wässrige Lösungen	X		
Versorgungsbetriebe, Fernheizung, Kühlanwendungen	X		
Chemie	X		
Kohlenwasserstoffe/Petrochemie, mehrere Produkte oder unterschiedliche Viskosität, Flüssiggase, Netto- und Bruttovolumen		X	
Kohlenwasserstoffe (Einzelprodukt mit begrenztem Viskositätsbereich), Bruttovolumen	X	X	
Sehr geringer Durchfluss von (< 0,1 m/s) in kleinen Röhren	X		
Applikationen mit hohen Temperaturen < 232 °C (450 °F)	X	X	
Kältetechnische Flüssigkeiten	X		
Lebensmittel	X		
Erdgas			X
Andere Gase wie Propan, Sauerstoff, Argon usw.			X
<b>Aufbau</b>			
Vor Ort aufsteckbar (nicht-intrusiv)	X	X	X
Standardvolumen- oder Massendurchfluss, nach API MPMS Kapitel 11.1		X	X
Grenzflächenerkennung		X	X
Standarddichteausgabe		X	X
Temperaturmessung	X	X	X
Analogeingang	X	X	X
Großes grafisches Display	X	X	X
Konfigurations- und Diagnosesoftware PDM-kompatibel	X	X	X
<b>Anzahl akustischer Pfade und Kanäle</b>			
Ein Pfad	X	X	X
Zwei Pfade	X	X	X
Drei Pfade (mit externem DSL)	X	X	X
Vier Pfade (mit externem DSL)	X	X	X
<b>Rohrgröße</b>			
12,7 ... 10000 mm (0,5" ... 394")	X		
38 ... 10 000 mm (1,5" ... 394")		X	
38 ... 1 200 mm (1,5" ... 48")			X
<b>Zulassungen</b>			
FM /FMc <sup>1)</sup>	X	X	X
ATEX	X	X	X
UL/ULc	X	X	X
IECEX	X	X	X

<sup>1)</sup> NEMA 4X-Geräte in Div. 2 verbunden mit Sensoren Div. 1 und externem DSL Div. 1.

## Durchflussmessung

SITRANS FS (Ultraschall)

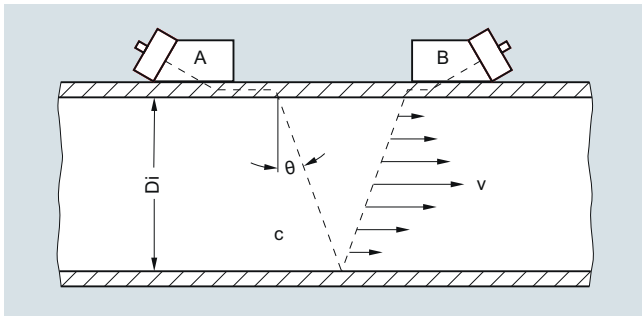
Clamp-on-Ultraschall-Durchflussmessgeräte

### Ultraschallsensor SITRANS FSS200

#### Funktion

##### Funktionsprinzip

Beim System SITRANS F S handelt es sich um ein Ultraschall-Messgerät auf Laufzeitbasis zum Aufstecken, das nicht-intrusiv arbeitet und eine hervorragende Leistung bietet. Ultraschall-Sensoren senden und empfangen akustische Signale direkt durch die vorhandene Rohrwand, wobei der Brechungswinkel in das Fluid dem Snelliusschen Brechungsgesetz unterliegt.



Im Reflex-Modus montierter Clamp-on-Sensor

Der Strahlbrechungswinkel wird wie folgt berechnet:

$$\sin \theta = c / v_{\varphi}$$

$c$  = Schallgeschwindigkeit im Fluid

$v_{\varphi}$  = Phasengeschwindigkeit (eine Konstante in der Rohrwand)

Das Durchflussmessgerät kompensiert automatisch Änderungen der Flüssigkeitsschallgeschwindigkeit (oder des Strahlwinkels) infolge von Schwankungen der durchschnittlichen Laufzeit zwischen den Sensoren A und B. Durch Subtraktion der berechneten Festzeiten (innerhalb des Sensors und der Rohrwand) von der gemessenen durchschnittlichen Laufzeit kann das Messgerät dann auf die erforderliche Laufzeit in der Flüssigkeit/dem Gas ( $T_{\text{Fluid}}$ ) schließen.

Die sich strömungsaufwärts bewegenden Schallwellen ( $T_{A,B}$ ) treffen früher ein als die sich entgegen der Fließrichtung bewegenden Schallwellen ( $T_{B,A}$ ). Mittels dieser Zeitdifferenz ( $\Delta t$ ) wird die leitungsintegrierte Durchflussgeschwindigkeit ( $v$ ) gemäß nachstehender Gleichung berechnet:

$$v = v_{\varphi} / 2 \cdot \Delta t / T_{\text{Fluid}}$$

Nach der Bestimmung der Rohrstömungsgeschwindigkeit muss zur entsprechenden Korrektur des ausgebildeten Strömungsprofils die Reynolds-Zahl ( $Re$ ) des Fluids ermittelt werden. Dazu muss die kinematische Viskosität ( $\nu$ ) des Fluids gemäß nachstehender Gleichungen angegeben werden, wobei  $Q$  der endgültige profilkorrigierte volumetrische Durchfluss ist.

$$Re = D_i \cdot v / \nu \quad Q = K(Re) \cdot (\pi / 4 \cdot D_i^2) \cdot v$$

$v$  = Durchflussgeschwindigkeit

$\nu = \mu / \rho$  = (dynamische Viskosität / Dichte)

$K(Re)$  = Reynolds-Strömungsprofilkompensation

Bei flüssigkeitsbenetzten Ultraschall-Durchflussmessgeräten werden vor Verlassen des Werks die Messgerätekonstanten konfiguriert. Da dies bei aufsteckbaren Durchflussmessgeräten nicht möglich ist, müssen die Einstellungen zum Zeitpunkt des Einbaus kundenseitig vorgenommen werden. Einstellwerte sind unter anderem Rohrdurchmesser, Wandstärke, Viskosität der Flüssigkeit usw.

Aufsteckbare SITRANS-Durchflussmessgeräte, die eine Temperaturmessung beinhalten, können so konfiguriert werden, dass sie dynamisch auf Viskositätsänderungen des Fluids schließen können, um so die genaueste Strömungsprofilkompensation ( $K_{Re}$ ) zu berechnen.

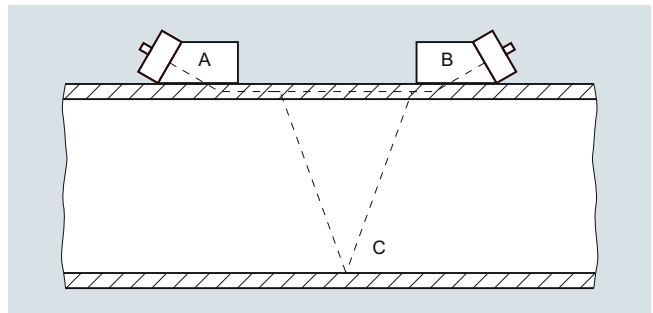
##### Ultraschall-Sensor-Typen

In Verbindung mit dem Durchflussmessgerät SITRANS F S können zwei verschiedene Arten von aufsteckbaren Sensoren eingesetzt werden. Der kostengünstigere "universelle" Sensor, der in der

Industrie am gebräuchlichsten ist, eignet sich für die meisten Anwendungen mit Einzelflüssigkeiten ohne starke Schwankungen der Schallgeschwindigkeit. Sensoren dieser Art können bei allen akustisch leitenden Rohrwerkstoffen (einschließlich Stahl) eingesetzt werden und eignen sich daher gut für tragbare Überwachungsanwendungen. Universelle Sensoren werden allein nach dem Rohrdurchmesserbereich ausgewählt, so dass die Wandstärke beim Auswahlverfahren eine untergeordnete Rolle spielt.

Die zweite Art von Sensoren sind die patentierten "WideBeam"-Sensoren (oder Präzisions-Sensoren), die die Rohrwand als eine Art Wellenleiter nutzen, um das Signal-Rausch-Verhältnis zu optimieren und für einen größeren Schwingungsbereich zu sorgen. Sensoren dieser Art reagieren dadurch weniger empfindlich auf Änderungen im fluiden Medium.

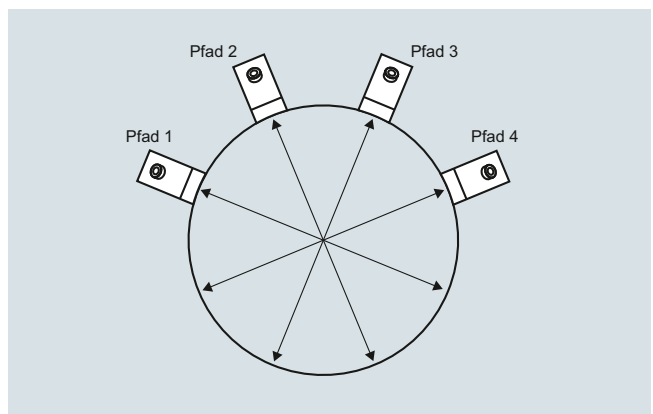
Der WideBeam-Sensor ist zwar für Stahlrohre konzipiert, kann aber auch bei Aluminium- und Titanrohren eingesetzt werden. Bei Ölanwendungen wird dieser Sensor bevorzugt verwendet. Zu beachten ist, dass für die Sensorauswahl, anders als beim universellen Sensor, hier nur die Rohrwandstärke maßgeblich ist.



##### Mehrfad-Durchflussmessgeräte

Um eine bessere Strömungsprofilmittelung, Redundanz oder günstigere Kosten pro Messung zu erzielen, sind aufsteckbare Durchflussmessgeräte mit 1-, 2-, 3- oder 4-Pfad-Messsystemen lieferbar.

Bei den FS230-Standardssystemen können diese an einem einzigen Rohr installiert werden (Vier-Pfad an demselben Rohr).



Beispiel für Vier-Pfad-Installation



## Durchflussmessung

SITRANS FS (Ultraschall)

Clamp-on-Ultraschall-Durchflussmessgeräte

### Ultraschallsensor SITRANS FSS200

#### Funktion (Fortsetzung)

#### Auswahlübersicht Sensortyp



#### Von MLFB unterstützte Standardsensoren

Verfügbare Sensorauswahl	Präzision	Universell	Hinweise
<b>Messstoffe</b>			
Allgemeine Überwachung (reine Flüssigkeiten) bei Nichteisenrohren		X	
Allgemeine Überwachung (reine Flüssigkeiten) bei einer begrenzten Reihe von Stahlrohren	X		
Flüssigkeit oder Schlamm mit mäßigen Lufteinschlüssen, bis 121 °C (250 °F)	X		
Dauerhafter Anbau an Stahlrohren (reine Flüssigkeiten und Gase)	X		
Einbau in Offshore-Umgebung oder aggressivem Milieu	X <sup>1)</sup>	X <sup>2)</sup>	Sensorgrößen C/D/E sind standardmäßig korrosionsbeständig ausgeführt. Baugrößen A und B optional in Edelstahl
Flüssigkeitstemperatur über 120 °C (248 °F)	O	X	Hochtemperatur-Sensoren mit Metallblock FSS200 (bis zu 232 °C (450 °F))
Betrieb bei einer mehrere Produkte führenden Einzelrohrleitung	X	O	
<b>Rohrwerkstoff</b>			
Stahl	X		
Stahlrohr mit einem Durchmesser/Wandstärke-Verhältnis < 10	O	X	
Nichtstahl-Rohrwerkstoff (Kupfer, duktils Eisen, Gusseisen usw.)	O	X	Hochpräzisionsensoren können in speziellen Fällen auch bei Kunststoff- und Aluminiumrohren eingesetzt werden
Wandstärke > 31,75 mm (1,25")	O	X	

O = nicht geeignet X = am besten geeignet

1) Nur für Stahl- und Edelstahlrohre

2) Nicht bevorzugt für Stahlrohre

#### Definitionen

Sensorübersicht	Beschreibung
FSS200	Ehemals aufsteckbare Sensoren 1011 des 1010-Systems
Standard	Standard-Systemsensor, wählbar als Teil eines konfigurierten Produkts
Spezialausführung	Sensoren für Nicht-Standardanwendungen und -Rohre erhältlich. Für den Einsatz in bestimmten Anwendungen wenden Sie sich bitte an den Technischen Support.
Korrosionsfest	Edelstahl-Metalteile an allen Sensoren der Baugröße C, D und E und allen Hochtemperatur-Sensoren
Aluminium	Aluminium-Metalteile an allen Präzisions- und Universalsensoren der Baugröße A und B (auf Wunsch korrosionsfest für Baugröße B)
Ersatz	Nicht erhältlich als Teil eines konfigurierten Produkts, separat zu bestellen
CE	Messumformer und Sensoren mit Zertifizierung für den Vertrieb in der EU
Montage ohne Schienen	Sensoren nur mit Bändern befestigt, keine anderen Montageteile (Abstandsleiste als Option) - nicht empfohlen
Schienen	Dauerhafter Anbau für Universal Baugröße A/ B, Präzision Baugröße A/ B und alle Baugrößen für Hochtemperatur. Schienen immer zweiteilig für Direkt- oder Reflexmontage, und immer mit Bändern.
Rahmen	Drei Baugrößen, für dauerhaften Anbau für Universal Baugröße C/ D/ E und für Präzision Baugröße C/ D. Für universelle und Präzisions-Sensoren Größe B erhältlich für Rohre > 125 AD (Ersatz)
T1	Verwendbar von -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F), am besten für Durchschnittstemperaturen unter 80 °C (< 176 °F); Standard
T2	Verwendbar von -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F), am besten für Durchschnittstemperaturen unter 80 °C (< 176 °F)
Tauchfest	Einsatz der Sensoren unter Wasser möglich; Denso für zusätzlichen Schutz empfohlen

## Funktion (Fortsetzung)

## Verfügbarkeitsübersicht Sensoren

Sensormodelle	Verfügbarkeit											
	Standard	Nur Ersatz	ATEX/FM/FMc/IECEX	Korrosionstest	Ohne Schienen	Schienen	Rahmen	Präzisionsmontage	T1 (am besten für < 80 °C (176 °F))	T2 (am besten für > 80 °C (176 °F))	Tauchfest	Katalog
<b>Universeller Sensor FSS200, -40 ... 120 °C Kunststoff - Edelstahlgehäuse CE IP68</b>												
A1 Universell für Rohr-AD – 5,8 ... 50,8 mm (0.23" ... 2")		X	X	X	X <sup>1)</sup>	X					X	
A2 Universell für Rohr-AD – 12,7 ... 50,8 mm (0.5" ... 2")	X		X	X	X <sup>1)</sup>	X					X	X
B1 Universell für Rohr-AD – 12,7 ... 76 mm (0.5" ... 3")		X	X	X	X <sup>1)</sup>	X	X				X	
B2 Universell für Rohr-AD – 12,7 ... 76 mm (0.5" ... 3")		X	X	X	X <sup>1)</sup>	X	X				X	
B3 Universell für Rohr-AD – 19 ... 127 mm (0.75" ... 5")	X		X	X	X <sup>1)</sup>	X	X				X	X
C1 Universell für Rohr-AD – 51 ... 254 mm (2" ... 10")		X	X	X	X		X				X	
C2 Universell für Rohr-AD – 51 ... 254 mm (2" ... 10")		X	X	X	X		X				X	
C3 Universell für Rohr-AD – 51 ... 305 mm (2" ... 12")	X		X	X	X		X				X	X
D1 Universell für Rohr-AD – 102 ... 508 mm (4" ... 20")		X	X	X	X		X				X	
D2 Universell für Rohr-AD – 152 ... 610 mm (6" ... 24")		X	X	X	X		X				X	
D3 Universell für Rohr-AD – 203 ... 610 mm (8" ... 24")	X		X	X	X		X				X	X
*E1 Universell für Rohr-AD – 254 ... 3048 mm (10" ... 120")		X	X	X	X		X				X	
*E2 Universell für Rohr-AD – 254 ... 6096 mm (10" ... 240")	X		X	X	X		X				X	X
*E3 Universell für Rohr-AD – 304 ... 10007 mm (12" ... 394")		X	X	X	X		X	X			X	
<b>Präzisionsensor FSS200, -40 ... 120 °C (-40 ... +248 °F) Kunststoff - Edelstahlgehäuse T1/T2 CE IP68</b>												
A1H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 0,64 ... 1,0 mm (0.025" ... 0.04")		X	X	X	X <sup>1)</sup>	X			X		X	X
A2H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 1,0 ... 1,5 mm (0.04" ... 0.06")	X		X	X	X <sup>1)</sup>	X			X		X	X
A3H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 1,5 ... 2,0 mm (0.06" ... 0.08")	X		X	X	X <sup>1)</sup>	X			X		X	X
B1H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 2,0 ... 3,0 mm (0.08" ... 0.12")	X		X	X	X <sup>1)</sup>	X	X		X	X	X	X
B2H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 3,0 ... 4,1 mm (0.12" ... 0.16")	X		X	X	X <sup>1)</sup>	X	X		X	X	X	X
B3H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 2,7 ... 3,3 mm (0.106" ... 0.128")		X	X	X	X <sup>1)</sup>	X	X		X	X	X	X
C1H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 4,1 ... 5,8 mm (0.16" ... 0.23")	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X
C2H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 5,8 ... 8,1 mm (0.23" ... 0.32")	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X
* D1H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 8,1 ... 11,2 mm (0.32" ... 0.44")	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X
* D2H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 11,2 ... 15,7 mm (0.44" ... 0.62")	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X
* D3H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 7,4 ... 9,0 mm (0.293" ... 0.354")		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
* D4H (Präzisions-Sensor) für Rohr WT - 15,7 ... 31,8 mm (0.62" ... 1.25")	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X
<b>Hochtemperatur-Universalsensor FSS200 -40 ... +230 °C (-40 ... +446 °F)</b>												
Hochtemperatur-Sensor Größe 1 ... 230 °C (Ø 12,7 ... 100 mm)		X	X	X		X						
Hochtemperatur-Sensor Größe 2 ... 230 °C (Ø 30 ... 200 mm)	X		X	X		X						X
Hochtemperatur-Sensor Größe 3 ... 230 °C (Ø 150 ... 610 mm)	X		X	X		X						X
Hochtemperatur-Sensor Größe 4 ... 230 °C (Ø 400 ... 1200 mm)	X		X	X		X						X
Hochtemperatur-Sensor Größe 2A ... 230 °C (Ø 30 ... 200 mm)		X	X	X		X						
Hochtemperatur-Sensor Größe 3A ... 230 °C (Ø 150 ... 610 mm)		X	X	X		X						
Hochtemperatur-Sensor Größe 4A ... 230 °C (Ø 400 ... 1200 mm)		X	X	X		X						

<sup>1)</sup> Möglich, aber nicht empfohlen für Auswahl

**Durchflussmessung**

SITRANS FS (Ultraschall)

Clamp-on-Ultraschall-Durchflussmessgeräte

**Ultraschallsensor SITRANS FSS200****Funktion** (Fortsetzung)**Verfügbarkeitsübersicht Sensormontage**

	Sensor		
	FSS200 Universal dediziert	FSS200 dediziert Hochpräzision	FSS200 Hochtemperatur Universal
<b>Montage</b>			
Ohne Schienen <sup>1)</sup>	X	X	
Schienen Universal dediziert	X		
Schienen Präzision dediziert		X	
Rahmen Universal dediziert	X		
Rahmen Präzision dediziert		X	
Schienen Hochtemperatur Universell			X
Präzisionsmontage (einteiliger Gehäusesatz)		X	
Präzisionsmontage (zweiteiliger Gehäusesatz)		X	
Abstandsleiste	X	X	
Bänder	X	X	X
Denso	X	X	

<sup>1)</sup> Möglich, aber nicht empfohlen

## Übersicht



Der FST030 ist nach den neuesten Entwicklungen in der digitalen Signalverarbeitung (DSP) konzipiert und ausgelegt auf hohe Messleistung, kurze Ansprechzeit, hohe Störfestigkeit gegen Prozessgeräusche, einfache Montage, Inbetriebnahme und Wartung.

Der Messumformer FST030 liefert maßgenaue Multi-Parameter-Messungen von Volumendurchfluss, Standardvolumendurchfluss, Dichte, Massendurchfluss Flüssigkeitsschallgeschwindigkeit und Temperatur.

Die Ausgänge und die Buskommunikation ermöglichen das Lesen sämtlicher primären Prozessinformationen entweder sofort (10 ms Aktualisierungsrate) oder regelmäßig je nach Anlagenbedarf.

### Prozesswerte

- Volumendurchfluss
- Massendurchfluss
- Strömungsgeschwindigkeit
- Schallgeschwindigkeit
- Standardvolumendurchfluss (nur Kohlenwasserstoffausführung)
- Dichte
- Kinematische Viskosität
- Druck
- Messstofftemperatur
- Spezifisches Gewicht (nur Kohlenwasserstoffausführung)
- Zähler 1
- Zähler 2
- Zähler 3
- Standarddichte (nur Kohlenwasserstoffausführung)
- Spezifisches Standardgewicht (nur Kohlenwasserstoffausführung)
- Standardisierungsfaktor (nur Kohlenwasserstoffausführung)
- Liquident (nur Kohlenwasserstoffausführung)
- API-Grad (nur Kohlenwasserstoffausführung)
- Standard-API-Grad (nur Kohlenwasserstoffausführung)
- Kinematische Standardviskosität (nur Kohlenwasserstoffausführung)
- Flüssigkeits-ID (nur Kohlenwasserstoffausführung)

## Nutzen

### Durchflussberechnung und -messung

- Spezifische Volumendurchflussberechnung mit DSP-Technologie
- 100 Hz Aktualisierungsrate für alle Ausgänge an allen primären Prozesswerten
- Maximale Datenverzögerung vom Sensor zum Ausgang 20 ms
- Unabhängige Einstellung der Schleichmengenunterdrückung für Volumen- und Massendurchfluss und Standardvolumendurchfluss und Geschwindigkeit
- Nullpunkteinstellung auf Befehl vom diskreten Eingang oder Hostsystem

### Bedienung und Display

- Vom Benutzer konfigurierbares Bedienerdisplay
  - Vollgrafisches Display 240 x 160 Pixel mit bis zu 6 programmierbaren Ansichten
  - Selbsterklärende Alarmbehandlung/-aufzeichnung in Klartext
  - Hilfetexte für alle Parameter werden automatisch im Konfigurationsmenü angezeigt
- Mit der SensorFlash-Technologie wird die produktionspezifische Systemdokumentation gespeichert und gleichzeitig ein Wechselspeichermedium für alle Einstellungen und Funktionen des Durchflussmessgeräts bereitgestellt
  - Kalibrierungszertifikate (bei bestellter Kalibrierung)
  - Sicherung von Betriebsdaten im nichtflüchtigen Speicher
  - Übertragung der benutzerspezifischen Konfiguration an andere Durchflussmessgeräte
  - 4GB SD Card zur Speicherung und Datenaufzeichnung
  - Audit Trail aller Parameteränderungen
  - Alarm Logging

### Alarmer und Sicherheit

- Leichtere Fehlersuche und Überprüfung des Geräts durch das spezielle Diagnose- und Service-Menü
- Konfigurierbare obere und untere Alarm- und Warngrenzwerte für alle Prozesswerte
- Auswahl zwischen Siemens- und NAMUR-Standardkonfiguration für die Alarmbehandlung

### Ausgänge und Steuerung

- Überwachung mit 3 einzeln konfigurierbaren Summenzählern
- Multiparameterausgänge, konfigurierbare Ausgänge sind den folgenden Parametern einzeln zugeordnet:
  - Volumendurchfluss
  - Standardvolumendurchfluss
  - Massendurchfluss
  - Durchflussgeschwindigkeit
  - Schallgeschwindigkeit
  - Dichte
  - Prozessviskosität
  - Prozessdruck
  - Prozess-/Messstofftemperatur

Bis zu sechs E/A-Kanäle wie folgt konfiguriert:

#### Kanal 1

Kanal 1 ist ein 4 ... 20 mA Analogausgang mit HART 7.5. Das Stromsignal kann für Massendurchfluss, Volumendurchfluss konfiguriert werden und bietet eine aktive oder passive Funktion, die durch Verdrahtung an den Nicht-Ex-Klemmen ausgewählt wird. Alternativ ist ein Modbus RTU RS 485 verfügbar.

#### Kanal 2

Kanal 2 ist ein Signalausgang, der für eine beliebige Prozessgröße frei konfigurierbar ist.

- Analogstrom (0/4 bis 20 mA)
- Frequenz oder Impuls
- Betriebsbereitschaft und Alarmstatus

#### Kanäle 3 und 4

Kanäle 3 und 4 können als Signalausgänge (frei konfigurierbar für beliebige Prozessgrößen) oder Relaisausgänge oder als Signaleingänge bestellt werden.

## Durchflussmessung

SITRANS FS (Ultraschall)

Clamp-on-Ultraschall-Durchflussmessgeräte

### Durchflussmessumformer SITRANS FST030, Wandgehäuse

#### Nutzen (Fortsetzung)

##### Signalausgang

Signalausgang vom Benutzer konfigurierbar:

- Analogstrom (0/4 bis 20 mA)
- Frequenz oder Impuls
- Redundanter Frequenz- oder Impulsausgang (in Verbindung mit Kanal 2)
- Betriebsbereitschaft und Alarmstatus

##### Signaleingang

Signalausgang vom Benutzer konfigurierbar:

- Summenzähler rücksetzen
- Ausgänge setzen oder Prozesswerte einfrieren
- Automatische Nullpunkteinstellung initiieren

##### Relais

Relaisausgang(-ausgänge) vom Benutzer konfigurierbar:

- Alarmzustand

4 ... 20 mA Signalus- und -eingänge können als aktiv oder passiv für Ex-Ausführungen sowie aktiv und passiv für Nicht-Ex-Ausführungen bestellt werden. Die Funktion wird durch Verdrahtung an den Klemmen ausgewählt.

Während der Erstinbetriebnahme des Durchflussmessgeräts können alle Ausgänge für Simulations-, Prüf- oder Kalibrierzwecke auf vorgegebene Werte gesetzt werden.

##### Kanäle 5 und 6 (mit internem DSL)

- Temperatureingänge für 1000, 500 oder 100  $\Omega$  Widerstandstemperaturfühler - 2-, 3- oder 4-Leiter-Widerstandstemperaturfühler werden unterstützt
- Kanäle 5 und 6 (mit externer DSL-Option)
- Temperatureingänge oder 4 ... 20 mA-Eingänge für Widerstandstemperaturfühler In Menü wählbar.

##### Zulassungen und Zertifikate

Der Messumformer SITRANS FST030 wurde so entwickelt, dass Anforderungen internationaler Normen und Vorschriften erfüllt oder sogar übertroffen werden.

#### Aufbau

Der SITRANS FST030 ist in einem Aluminiumgehäuse nach IP67/NEMA 4X mit korrosionsbeständiger Beschichtung ausgeführt. Eine Montage ist an der Wand bzw. am Rohr möglich. Zum Schutz des Gehäuses kann ein Vorhängeschloss oder eine Sicherheitsplombe angebracht werden. Alle Durchfluss- und DSL-Funktionen sind in einer Einheit integriert.

Der FST030 ist serienmäßig mit einem Stromausgang nach HART 7.5 erhältlich und kann mit zusätzlichen Ein-/Ausgangsfunktionen bestellt werden.

Der Messumformer ist modular aufgebaut mit diskreten, austauschbaren elektronischen Modulen und Anschlussplatinen für die Trennung zwischen Funktionen und die einfachere Wartung vor Ort. Alle Module sind nahtlos rückverfolgbar und ihre Herkunft ist im Setup des Messumformers hinterlegt.

##### SensorFlash

SensorFlash ist eine serienmäßige 4 GB große Micro SD Card, in die über den PC regelmäßige Updates geladen werden können. Sie wird mit jedem Messumformer mit sämtlichen Zertifizierungsdokumenten einschließlich eines Berichtes mitgeliefert. Werksprüfzeugnisse können auf Wunsch bei der Bestellung mit angefordert werden.

Die SensorFlash-Speichereinheit von Siemens bietet die folgenden Merkmale und Vorteile:

- Kopieren des Setups vor Ort auf die SD Card für einfache Übertragung auf andere vergleichbare Messumformer
- Permanente Datenhaltung mit Betriebs- und Funktionsinformationen ab der Einschaltung des Durchflussmessgeräts
- Neue Firmware-Updates können aus dem Siemens Internet-Portal für den Produkt-Support heruntergeladen und in den Sensor-Flash geladen werden, der hierfür vom Messumformer getrennt und in einen SC Card Slot am PC gesteckt werden muss. Die Firmware wird dann in das Durchflussmessgerät geladen, um das System bzw. die Firmware auf den neuen Stand aufzurüsten.

#### Funktion

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Bis zu vier konfigurierbare Ausgänge und zwei Widerstandstemperatur-Eingangskanäle bei Bestellung wählbar
- Ausgänge einzeln für Massendurchfluss, Volumendurchfluss usw. konfigurierbar
- Drei eingebaute Zähler für Vorwärts-, Rückwärts- oder Netto-Durchfluss
- Unabhängige Schleimengenunterdrückung, einstellbar
- Uni- und bidirektionale Durchflussmessung
- Strömungsrichtung einstellbar
- Alarmsystem, bestehend aus Alarmaufzeichnung und Anzeige anstehender Alarme
- Änderungslogbuch, erfasst alle Änderungen an den Menüparametern oder via Kommunikation
- Interner Datenlogger
- Anzeige der Betriebszeit mit Echtzeituhr
- Durchflussausgänge frei konfigurierbar zwischen maximalem Rückwärts- und maximalem Vorwärtsdurchfluss, je nach Sensorkapazität
- Endschalter programmierbar für Durchfluss, Dichte und Temperatur. Grenzwerte als Warn- und Alarmgrenzen für Über- und Unterschreitung von Prozessnennwerten einstellbar
- Menü für Nullpunkteinstellung mit Anzeige der Nullpunktauswertung
- Komplettes Service-Menü für effiziente und unkomplizierte Anwendung und Fehlersuche
- Präzise Temperaturmessung für optimale Genauigkeit bei Massendurchfluss und Dichte
- Vollständige Kompatibilität mit Siemens PDM V8.2 SP1 oder höher

# Durchflussmessung

## SITRANS FS (Ultraschall)

### Clamp-on-Ultraschall-Durchflussmessgeräte

#### Durchflussmessumformer SITRANS FST030, Wandgehäuse

#### Technische Daten

<b>Prozessmedien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignet für praktisch alle akustisch leitenden Flüssigkeiten, einschließlich gefährliche Flüssigkeiten</li> <li>• Aggregatzustand: Leichter Schlamm und Flüssigkeit</li> </ul>
<b>Prozessvariablen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumendurchfluss</li> <li>• Massendurchfluss</li> <li>• Durchflussgeschwindigkeit</li> <li>• Schallgeschwindigkeit</li> <li>• Standardvolumendurchfluss (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> <li>• Dichte</li> <li>• Kinematische Viskosität</li> <li>• Druck</li> <li>• Messstofftemperatur</li> <li>• Relativedichte (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> <li>• Summenzähler 1</li> <li>• Summenzähler 2</li> <li>• Summenzähler 3</li> <li>• Standarddichte (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> <li>• Standardrelativedichte (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> <li>• Normierungsfaktor (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> <li>• LiquIdent (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> <li>• API-Grad (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> <li>• Standard-API-Grad (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> <li>• Kinematische Standardviskosität (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> <li>• Flüssigkeits-ID (nur Kohlenwasserstoffausführung)</li> </ul>
<b>Stromausgang</b>	
Strom	0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA (Kanal 1 nur 4 ... 20 mA)
Last	< 500 Ω pro Kanal
Zeitkonstante	0 ... 100 s einstellbar
<b>Digitalausgang</b>	
Impuls	41,6 μs ... 5 s Impulsdauer
Frequenz	0 ... 10 kHz, 50 % Lastspiel, 120 % Messbereichsüberschreitung
Zeitkonstante	0 ... 100 s einstellbar
Aktiv	0 ... 22 V DC, 30 mA, kurzschlussfest
Passiv	3 ... 30 V DC, max. 110 mA
<b>Relais</b>	
Typ	SPDT-Trockenkontaktrelais
Last	30 V AC/100 mA
Funktionen	Alarmstufe, Alarmnummer, Grenzwert, Fließrichtung
<b>Digitaleingang</b>	
Spannung	15 ... 30 V DC (2 ... 15 mA)
Strom	4 ... 20 mA
Funktionalität	Rücksetzen Summenzähler 1, 2 und 3, Ausgang setzen, Prozesswerte einfrieren, Nullpunkteinstellung

<b>Galvanische Trennung</b>	Alle Eingänge und Ausgänge sind galvanisch getrennt, Isolationsspannung 500 V
<b>Alarm- und Warngrenze</b>	Verfügbar für alle Prozesswerte
<b>Summenzähler</b>	Drei Zähler für Vorwärts-, Netto- und Rückwärtsdurchfluss
<b>Display</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hintergrundbeleuchtung mit alphanumerischem Text für Anzeige von Durchfluss, Summenwerten, Einstellungen und Fehlern.</li> <li>• Einstellbare Dämpfungskonstante von 0 ... 100 s</li> <li>• Rückwärtsdurchfluss durch Minuszeichen angezeigt</li> </ul>
<b>SD Card-Funktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameteränderungsprotokoll</li> <li>• Konfigurierbarer Datenlogger</li> <li>• FW-Update-Protokoll</li> <li>• Diagnoseprotokoll</li> <li>• Fehler- und Alarmaufzeichnung</li> <li>• Parameter-Backup</li> </ul>
<b>Umgebungstemperatur</b>	
Betrieb	
• Messumformer	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F), Luftfeuchtigkeit max. 95 %
• Display	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Lagerung	
• Messumformer	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F), Luftfeuchtigkeit max. 95 %
<b>Kommunikation</b>	HART 7.5 Modbus RTU RS 485
<b>Gehäuse</b>	
Werkstoff	Aluminium
Schutzart	IP66/67, NEMA 4X nach IEC 529 und DIN 40050 (1 mH <sub>2</sub> O für 30 min.)
Schwingfestigkeit	18 ... 400 Hz beliebig, 3,17 g effektiv, in alle Richtungen
<b>Stromversorgung</b>	
Universell	20 ... 27 V DC 100 ... 240 V AC, 47 ... 63 Hz
Schwankung	Kein Grenzwert
Leistungsaufnahme	20 W/22 VA
<b>Mindestdruck für Gas</b>	Typisch 7 ... 10 bar (100 ... 145 psi) (je nach Gaszusammensetzung und Anwendung; Kunststoffrohre lassen Betrieb bei Atmosphärendruck zu)
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Umweltbedingungen gemäß IEC/EN/UL 61010-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhe bis 2 000 m</li> <li>• Verschmutzungsgrad 2</li> <li>• Überspannungskategorie II</li> </ul>
<b>Wartung</b>	Das Durchflussmessgerät hat ein eingebautes Menü registrierter/anstehender Fehler, das regelmäßig überprüft werden sollte.
<b>Kabelverschraubungen</b>	Kabelverschraubungen sind erhältlich in Nylon, Messing vernickelt oder Edelstahl (316L/W1.4404)

## Durchflussmessung

SITRANS FS (Ultraschall)

Clamp-on-Ultraschall-Durchflussmessgeräte

### Durchflussmessumformer SITRANS FST030, Wandgehäuse

#### Technische Daten (Fortsetzung)

##### Zulassungen

Für nicht explosionsgefährdeten Bereich	Keine Zulassung erforderlich
Für explosionsgefährdeten Bereich	
• ATEX	
- Sensor	Zone 0, 1, 2
- Messumformer mit integriertem DSL	Zone 2
- Externer DSL	Zone 0, 1, 2
• FM	
- Sensor	Class 1, Div 1, 2
- Messumformer	Class 1, Div 2
- Externer DSL	Class 1, Div 1
• FM Canada	
- Sensor	Class 1, Div 1, 2 (Zone 0, 1, 2)
- Messumformer mit integriertem DSL	Class 1, Div 2 (Zone 2)
- Externer DSL	Class 1, Div 1, 2 (Zone 0, 1, 2)
• Kombinationszulassung: ATEX, IECEx, FM, FM Canada	
- Sensor	Zone 0, 1, 2 (Div 1, 2)
- Messumformer mit integriertem DSL	Zone 2 (Div 2)
- Externer DSL	Class 1, Div 1, 2 (Zone 0, 1, 2)

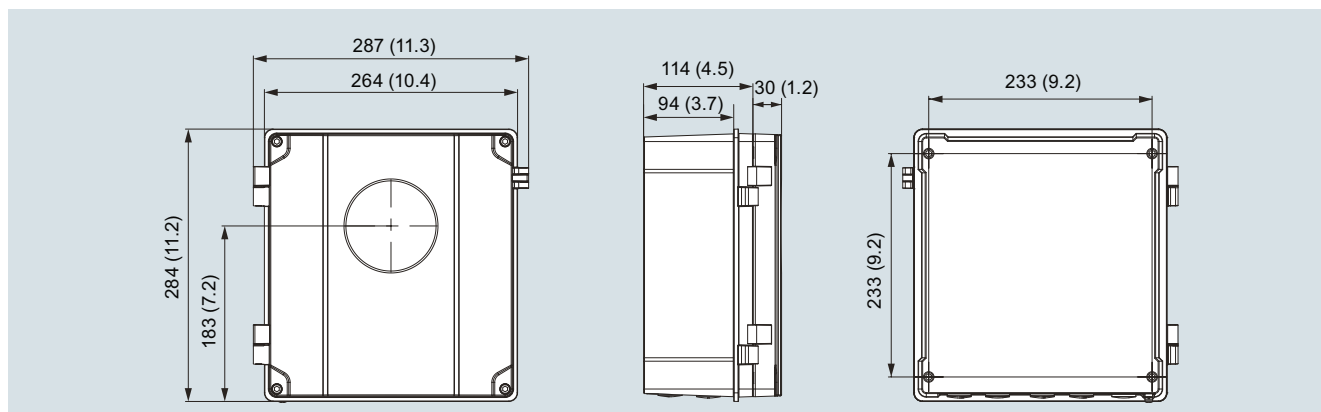
##### Zertifikate

CE-Konformitätszeichen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niederspannungsrichtlinie</li> <li>• WEEE</li> <li>• RoHS</li> </ul>
------------------------	---

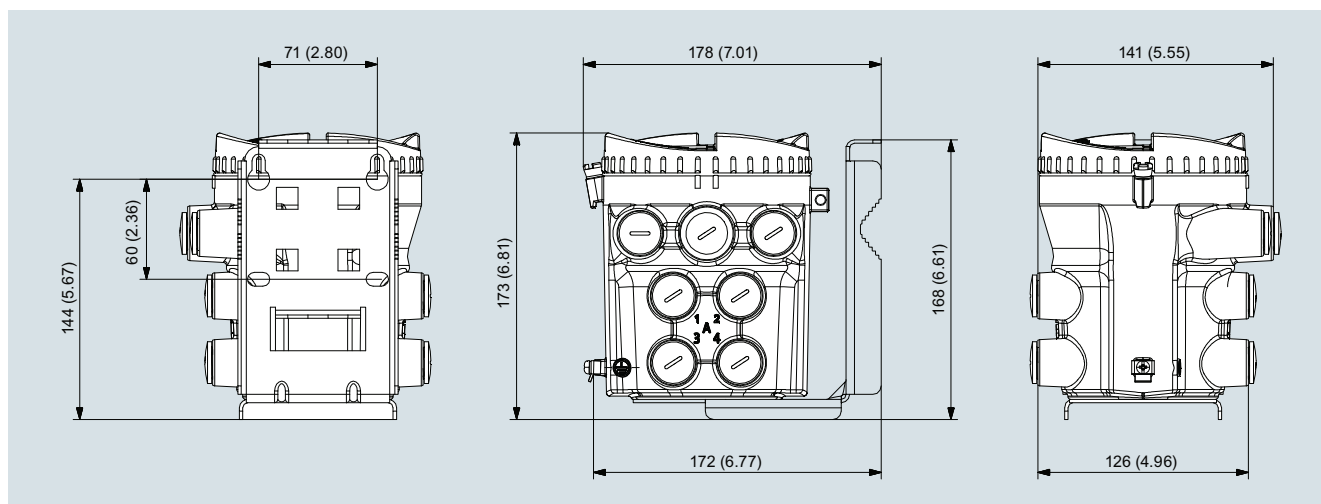
##### EMV-Verhalten

Störausstrahlung	CISPR 11:2009/A1:2010 und EN 55011:2009/A1:2010
Störfestigkeit	IEC/EN 61326-1:2013

#### Maßzeichnungen



SITRANS FST030, Wandmontage, Maße in mm (Inch)



Externer DSL, Maße in mm (Inch)