

Стационарный ультразвуковой расходомер для жидкостей для использования во взрывоопасных зонах

Стационарный прибор, разработанный для использования во взрывоопасных зонах

Характеристики

- Измерительный прибор с одним измерительным каналом для точного и надежного измерения расхода
- Точное, двунаправленное измерение расхода и высокая динамика измерения за счет использования неинвазивного метода с накладными датчиками
- Высокая точность измерения при высоких и низких расходах, высокая стабильность температуры и точки нуля
- Корпус преобразователя:
 - Прочный и коррозиестойчивый
 - Взрывонепроницаемый (степень защиты IP66)
- Сертификация: TP TC
- Преобразователь управляется с помощью магнитного карандаша не открывая корпус
- Автоматическое распознавание накладных датчиков и загрузка калибровочных параметров снижает время установки и обеспечивает точные и стабильные результаты измерений в течение долгого времени
- Удобное для пользователя управление с помощью меню
- Имеются коммуникационные интерфейсы Modbus RTU и HART
- Датчики для большого диапазона внутренних диаметров труб и температур среды (-200...+600 °C)
- Взрывозащищенные датчики, сертифицированные по TP TC
- HybridTrek: автоматическое переключение между классическим импульсным режимом и режимом NoiseTrek при высоком содержании газовых или твердых включений
- На измерение не оказывает влияние изменение плотности, вязкости, содержания твердых включений (макс. 10 % объема) среды

Области применения

Разработан для использования в жестких промышленных условиях, в первую очередь для добычи нефти и для обрабатывающей нефтехимической и химической промышленности.

- Химическая промышленность
- Нефтехимическая промышленность
- Нефтедобывающая промышленность
- Нефтепереработка



FLUXUS F808



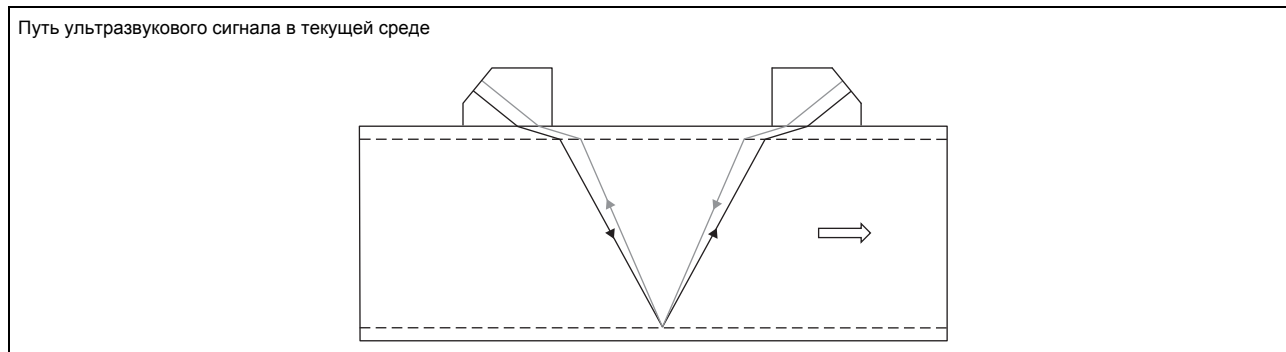
Variofix C

Функция	3
Принцип измерения	3
Расчет объемного расхода	3
Количество путей прохождения	4
Типичная измерительная схема	4
Преобразователь	5
Технические данные.	5
Размеры	7
Набор для установки на стену и для закрепления на трубе 2".	7
Распределение клемм	8
Датчики	9
Выбор датчиков	9
Технические данные.	10
Крепление датчика	13
Контактные средства для датчиков	15
Системы подключения	16
Соединительная коробка	18
Технические данные.	18
Размеры	18
Набор для закрепления на трубе 2"	19

Функция

Принцип измерения

Ультразвуковые датчики устанавливаются на трубу, которая полностью заполнена средой. Эти датчики попеременно посылают и принимают ультразвуковые сигналы.

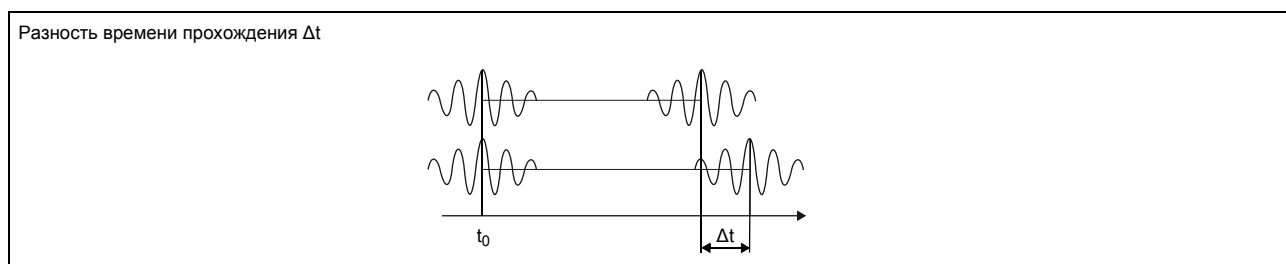


Метод разности времени прохождения

Поскольку среда, через которую распространяется ультразвук, находится в движении, время прохождения ультразвукового сигнала в направлении потока короче, чем против потока.

Расходомер измеряет разницу во времени прохождения Δt и на основании этой величины рассчитывает среднюю скорость потока вдоль пути распространения сигнала. С поправкой на профильное сечение потока, прибор рассчитывает скорость потока через поперечное сечение, которая пропорциональна объемному расходу.

Весь измерительный цикл управляется интегрированными микропроцессорами. Система проверяет, пригодны ли принятые ультразвуковые сигналы для измерения, и оценивает их надежность. Помехи устраняются.



HybridTrek

Если содержание газовых или твердых включений в среде время от времени сильно возрастает, то это делает невозможным дальнейшее применение режима разности времени прохождения. Вместо него включается режим NoiseTrek, метод, позволяющий добиться стабильности измерения также при высоком содержании газовых и твердых включений.

Переключение преобразователя между режимом разности времени прохождения и режимом NoiseTrek происходит автоматически без необходимости изменения измерительной схемы.

Расчет объемного расхода

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

где

- $\dot{V}$ - объемный расход
- k_{Re} - гидромеханический поправочный коэффициент
- A - площадь поперечного сечения трубы
- k_a - акустический поправочный коэффициент
- Δt - разность времени прохождения
- t_y - среднее время прохождения в среде

Количество путей прохождения

Количество путей прохождения — это число проходов ультразвукового сигнала через среду в трубе. В зависимости от количества путей прохождения датчики монтируются одним из следующих способов:

- **расположение отражения**

Количество путей прохождения четное. Датчики монтируются на одной и той же стороне трубы. Точное позиционирование датчиков реализовать просто.

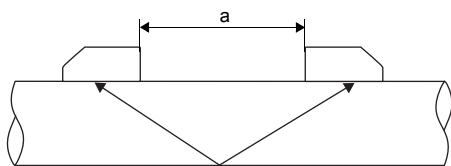
- **диагональное расположение**

Количество путей прохождения нечетное. Датчики монтируются на противоположных сторонах трубы. Если затухание сигнала средой, стенками трубы или обшивкой большое, используется диагональное расположение с одним путем прохождения.

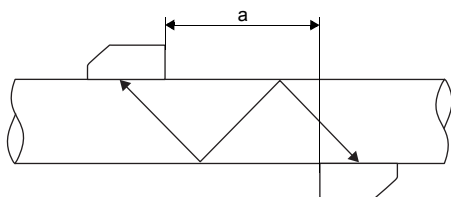
Используемый способ монтажа зависит от применения. Увеличение числа путей прохождения позволяет добиться большей точности измерения, однако приводит к затуханию сигнала. Оптимальное количество путей прохождения автоматически рассчитывается преобразователем, исходя из параметров применения.

В расположении отражения и в диагональном расположении датчики устанавливаются на трубе при помощи крепления датчика. Это позволяет установить оптимальное для применения количество путей прохождения.

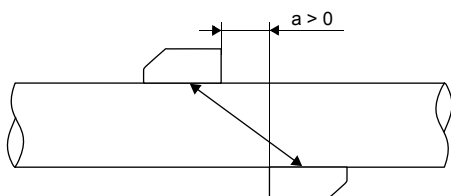
Расположение отражения, количество путей прохождения: 2



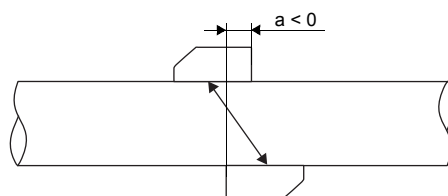
Диагональное расположение, количество путей прохождения: 3



Диагональное расположение, количество путей прохождения: 1



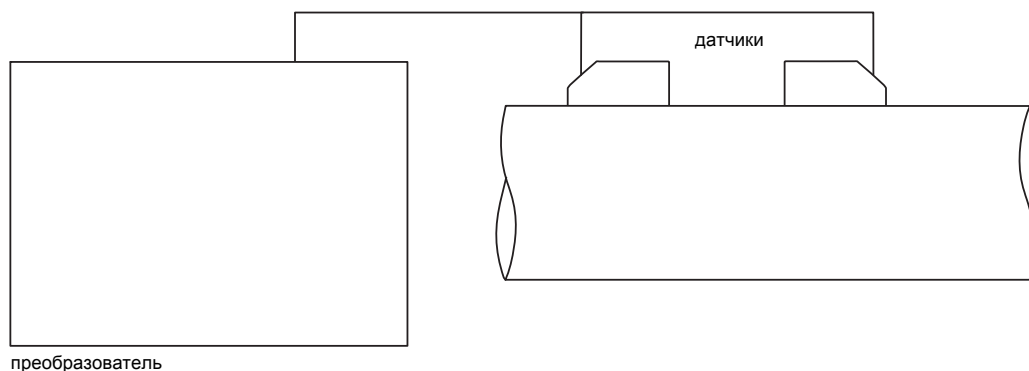
Диагональное расположение, количество путей прохождения: 1, отрицательное расстояние между датчиками



a - расстояние между датчиками

Типичная измерительная схема

Пример расположения отражения



Преобразователь

Технические данные

		FLUXUS F808
		
исполнение		взрывозащищенный полевой прибор 1 измерительный канал зона 1
поддерживаемые частоты датчика		K, M, P, Q по запросу: G
измерение		
принцип измерения		метод корреляций на основе разности времени прохождения ультразвука, автоматическое переключение в режим NoiseTrek при измерении с высоким содержанием газовых или твердых включений
скорость потока	м/с	0.01...25
воспроизводимость		0.15 % измеряемого значения ± 0.01 м/с
среда		все акустически проводящие жидкости с содержанием газовых или твердых включений < 10 % объема (метод разности времени прохождения)
компенсация температуры		в соответствии с рекомендациями стандарта ANSI/ASME MFC-5.1-2011
отклонение измеряемого значения		$\pm(2(1)^* \% \pm 1/V)$ (для $V < 0.5$ м/с) $\pm(1(\pm 0.5)^* \%)$ (для $V \geq 0.5$ м/с) V - значение средней скорости измеряемой среды, м/с * по запросу
преобразователь		
питание		• 100...230 В/50...60 Гц или • 20...32 В ===
потребляемая мощность	Вт	< 8
количество измерительных каналов		1
затухание	с	0...100 (регулируется)
измерительный цикл	Гц	100...1000
время отклика	с	1, опция: 0.07
материал корпуса		алюминиевое литье, специальное прочное покрытие
степень защиты		IP66
размеры	мм	смотри размерный чертеж
вес	кг	5
крепление		установка на стену, крепление на трубе 2"
окружающая температура	°C	-30...+60 °C (< -20 °C без работы дисплея)
дисплей		2 x 16 знаков, точечная матрица, подсветка
язык меню		русский, английский, немецкий
защита от взрыва		
• TR TC		
маркировка		1Ex d e IIC T6 Gb Ex tb IIC T100 °C Db от -40 °C до +60 °C
сертификация		ATEX, IECEx, TC RU C-DE.BH02.B.00644
измерительные функции		
измеряемые величины		объемный расход, массовый расход, скорость потока
счетчик количества		объем, масса
диагностические функции		скорость звука, амплитуда сигнала, ОСШ, ОСКШ, стандартное отклонение амплитуд и времени прохождения
коммуникационные интерфейсы		
сервисные интерфейсы		• RS232 ² • USB (с адаптером) ²
интерфейсы процесса		макс. 1 опция: • RS485 (ASCII передатчик) • Modbus RTU • HART

¹ метод разности времени прохождения, эталонные условия и $v > 0.15$ м/с

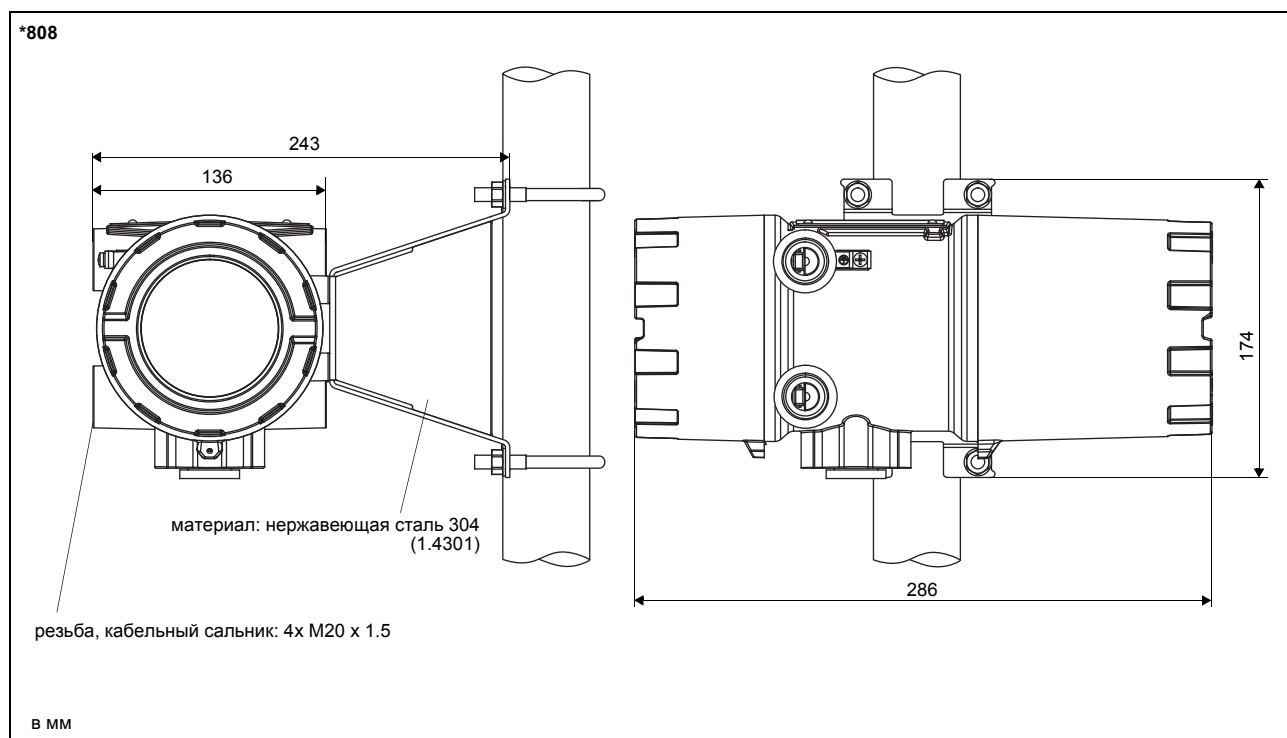
² подключение интерфейса RS232 вне взрывоопасной зоны (крышка корпуса открыта)

FLUXUS F808		
принадлежности		
комплект программного обеспечения		RS232
• кабель		RS232 - USB
• адаптер		
программное обеспечение		- FluxDiagReader: считывание измеряемых значений и параметров, графическое изображение - FluxDiag (опция): считывание данных измерения, графическое изображение, составление протоколов - FluxSubstanceLoader: загрузка наборов параметров сред
память измеряемых значений		
сохраняемые значения		все измеряемые величины, суммированные измеряемые величины и диагностические значения
емкость		> 100 000 измерений значений
выходы		
		Выходы гальванически изолированы от преобразователя.
количество		- токовый выход: 1 - бинарный выход: 1 или - токовый выход: 1 - Modbus или - токовый выход: 1/HART - бинарный выход: 1
• токовый выход		
диапазон	мА	0/4...20
точность измерения		0.1 % измеряемого значения ± 15 мкА
активный выход		$R_{ext} < 500 \Omega$
пассивный выход		$U_{ext} = 4...26.4$ В, в зависимости от R_{ext} ($R_{ext} < 1$ к Ω при 26.4 В)
токовый выход в режиме HART		
• диапазон	мА	4...20
• активный выход		$U_{int} = 24$ В
• пассивный выход		$U_{ext} = 7...30$ В ---
• бинарный выход		
открытый коллектор		24 В/4 мА опция (только вместе с HART): 30 В/100 мА или 8.2 В DIN EN 60947-5-6 (NAMUR)
бинарный выход в качестве выхода сигнализации		
• функции		предельное значение, изменение направления потока или ошибка
бинарный выход в качестве импульсного выхода		
• функции		в первую очередь для суммирования
• импульсное значение	единиц	0.01...1000
• длительность импульса	мс	80...1000

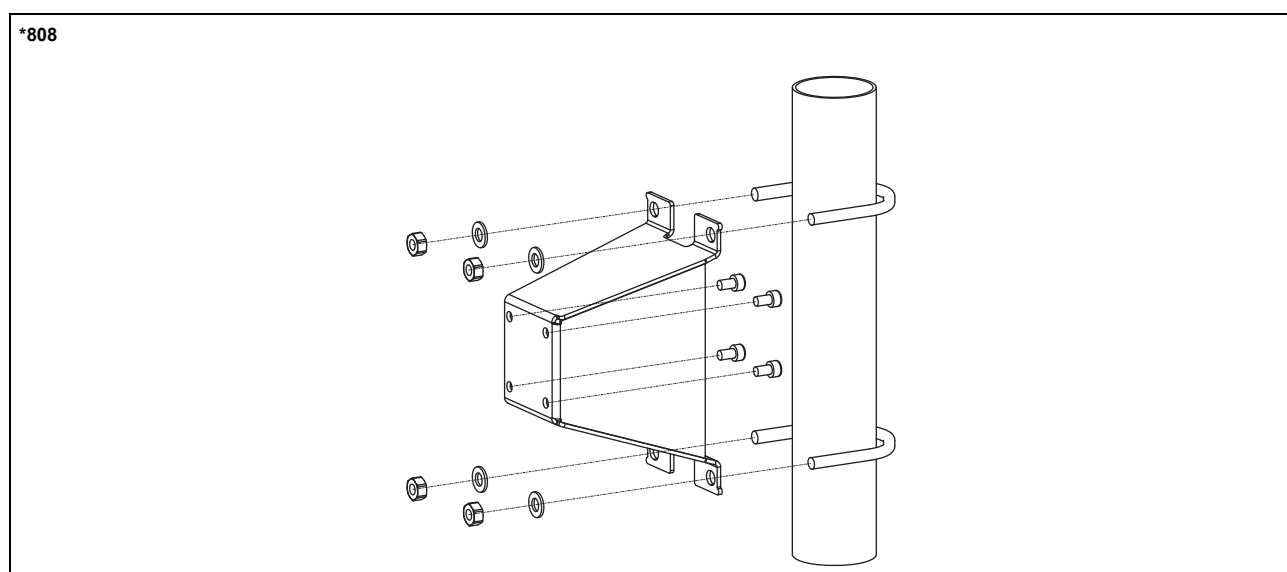
¹ метод разности времени прохождения, эталонные условия и $v > 0.15$ м/с

² подключение интерфейса RS232 вне взрывоопасной зоны (крышка корпуса открыта)

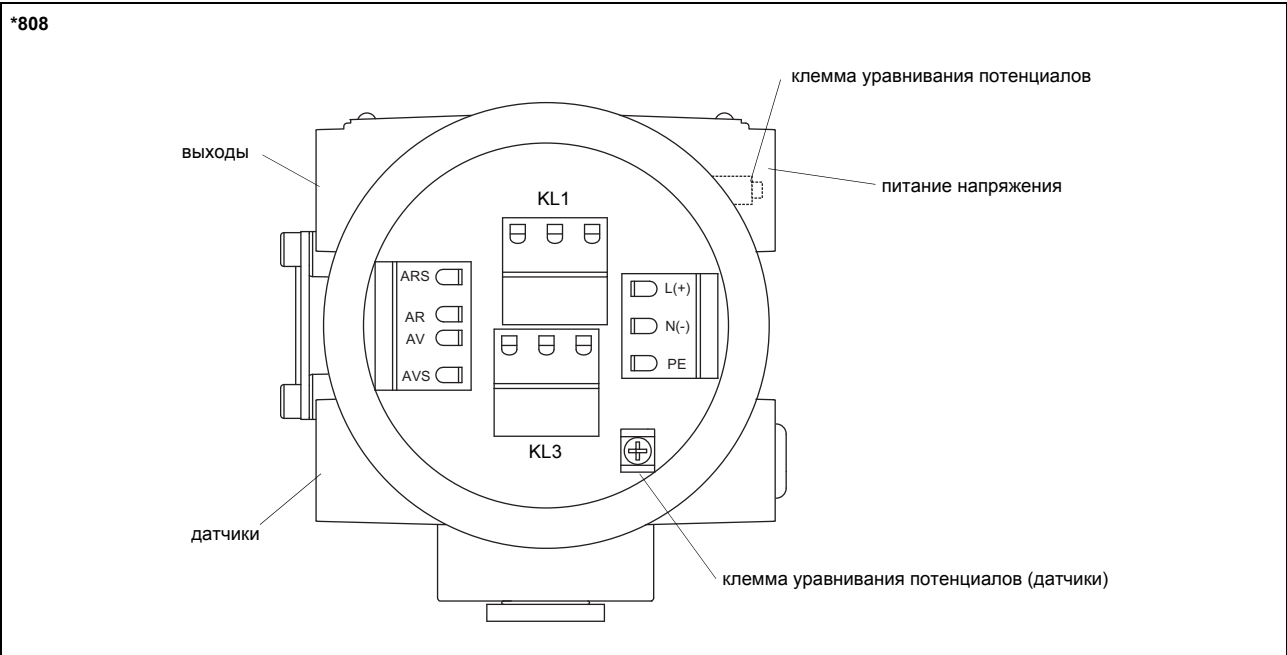
Размеры



Набор для установки на стену и для закрепления на трубе 2"



Распределение клемм



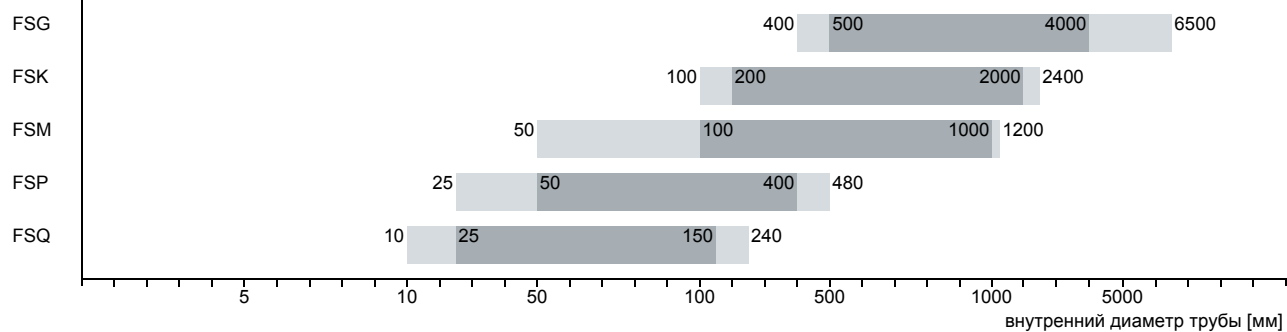
питание напряжения ¹					
переменный ток			постоянный ток		
клемма	подключение		клемма	подключение	
L	фаза		L+	+	
N	нуль		N-	-	
PE	заземление		PE	заземление	
датчики, удлинительный кабель					
клемма	подключение		датчик		
ARS	внутренний экран				
AR	сигнал				
AV	сигнал				
AVS	внутренний экран				
кабельный сальник или клемма уравнивания потенциалов (датчики)		внешний экран			
выходы (опции) ¹					
клеммная колодка	клемма		подключение		
KL1	4 GND	6 (+)	5 (-)	бинарный выход В1	
KL3	3 GND	2 (+)	1 (-)	активный токовый выход I1	
клеммная колодка	клемма		подключение		
KL1	4 GND	6 (+)	5 (-)	бинарный выход В1	
KL3	3 GND	1 (-)	2 (+)	пассивный токовой выход I1	
клеммная колодка	клемма		подключение		
KL1	1 (S)	2 (A+)	3 (B-)	Modbus	
KL3	3 GND	2 (+)	1 (-)	активный токовый выход I1	
клеммная колодка	клемма		подключение		
KL1	1 (S)	2 (A+)	3 (B-)	Modbus	
KL3	3 GND	1 (-)	2 (+)	пассивный токовой выход I1	

¹ кабель (от клиента): например гибкие жилы, с изолированными кабельными зажимами, площадь поперечного сечения жилы: 0.25...2.5 мм²

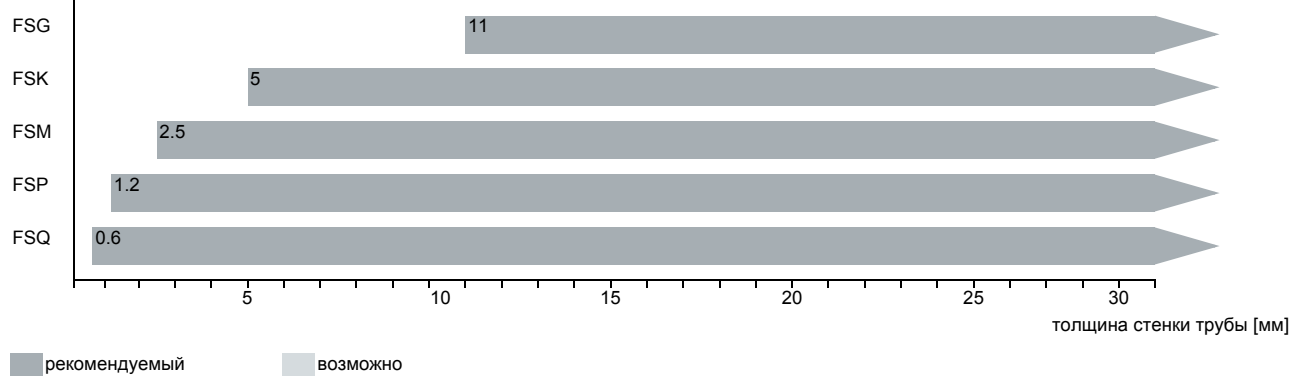
Датчики

Выбор датчиков

код заказа датчиков

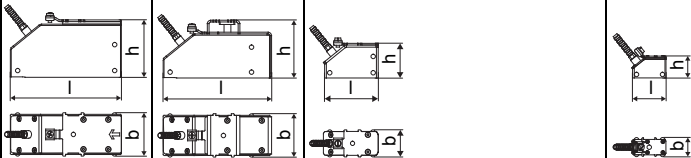


код заказа датчиков

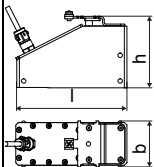
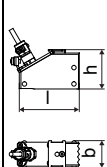


Технические данные

Датчики поперечных волн (зона 1, TS)

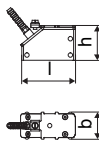
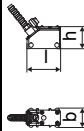
код заказа		FSG-N*1TS/**	FSK-N*1TS/**	FSM-N*1TS/**	FSP-N*1TS/**	FSQ-N*1TS/**
технический тип		CDG1N81	CDK1N81	CDM2N81	CDP2N81	CDQ2N81
частота датчика	МГц	0.2	0.5	1	2	4
внутренний диаметр трубы d						
мин. расширенный	мм	400	100	50	25	10
мин.	мм	500	200	100	50	25
рекомендуемый						
макс.	мм	4000	2000	1000	400	150
рекомендуемый						
макс. расширенный	мм	6500	2400	1200	480	240
толщина стенки трубы						
мин.	мм	11	5	2.5	1.2	0.6
материал						
корпус		PEEK с крышкой из нержавеющей стали 304 (1.4301), ***-****/OS: 316L (1.4404)				
контактная поверхность		PEEK				
степень защиты		IP65	IP66			IP65
кабель датчика						
тип		1699				
длина	м	5	4	3		
размеры						
длина l	мм	129.5	126.5	64		40
ширина b	мм	51	51	32		22
высота h	мм	67	67.5	40.5		25.5
размерный чертеж						
вес (без кабеля)	кг	0.47	0.36	0.066		0.016
окружающая температура						
мин.	°C	-40				
макс.	°C	+130				
компенсация температуры		да				
защита от взрыва						
• TR TC						
код заказа		FSG-NE1TS/**	FSK-NE1TS/**	FSM-NE1TS/**	FSP-NE1TS/**	FSQ-NE1TS/**
маркировка		1Ex e q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIC T130 °C Db от -55 °C до +140 °C				
сертификация		EAC Ex TC RU C-DE.BH02.B.00644				
примечание		по запросу				

Датчики поперечных волн (зона 1, TS, IP68)

код заказа		FSG-N*1TS/IP68	FSK-N*1TS/IP68	FSM-N*1TS/IP68	FSP-N*1TS/IP68
технический тип		CDG1LI1	CDK1LI1	CDM2LI1	CDP2LI1
частота датчика	МГц	0.2	0.5	1	2
внутренний диаметр трубы d					
мин. расширенный	мм	400	100	50	25
мин. рекомендуемый	мм	500	200	100	50
макс. рекомендуемый	мм	4000	2000	1000	400
макс. расширенный	мм	6500	2400	1200	480
толщина стенки трубы					
мин.	мм	11	5	2.5	1.2
материал					
корпус		PEEK с крышкой из нержавеющей стали 316Ti (1.4571)			
контактная поверхность		PEEK			
степень защиты		IP68 ¹			
кабель датчика					
тип		2550			
длина	м	12			
размеры					
длина l	мм	130		72	
ширина b	мм	54		32	
высота h	мм	83.5		46	
размерный чертеж					
вес (без кабеля)	кг	0.43		0.085	
окружающая температура					
мин.	°C	-40			
макс.	°C	+100			
компенсация температуры		да			
защита от взрыва					
• TR TC					
код заказа		FSG-NE1TS/IP68	FSK-NE1TS/IP68	FSM-NE1TS/IP68	FSP-NE1TS/IP68
маркировка		1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T130 °C Db от -55 °C до +140 °C			
сертификация		EAC  TC RU C-DE.BH02.B.00644			
примечание		по запросу			

¹ условия испытания: 3 месяца/2 бар (20 м)/20 °C

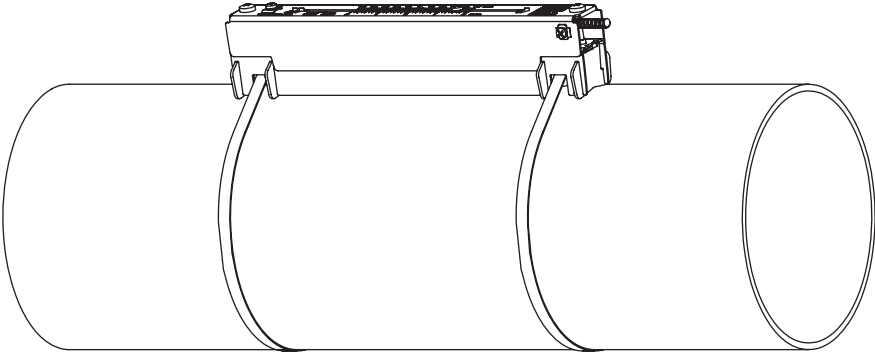
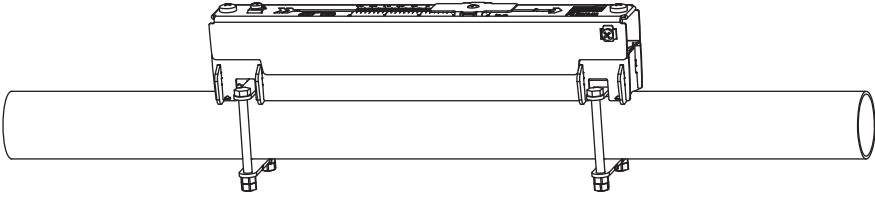
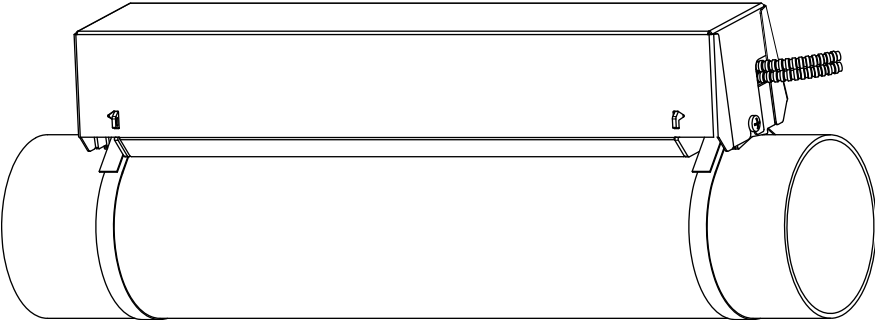
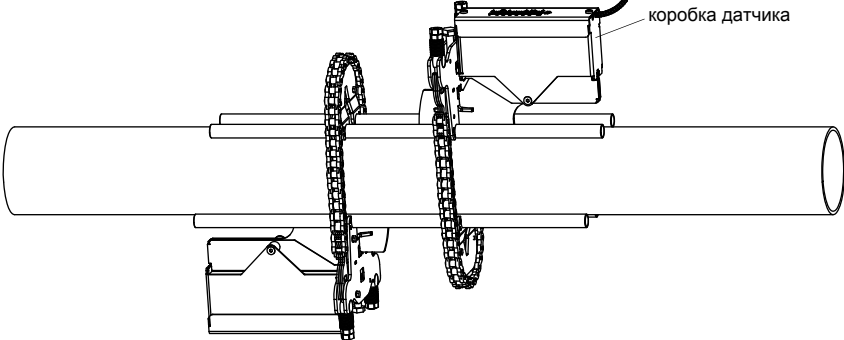
Датчики поперечных волн (зона 1, TS, расширенный диапазон температур)

код заказа		FSM-E*1TS/**	FSP-E*1TS/**	FSQ-E*1TS/**
технический тип		CDM2E85	CDP2E85	CDQ2E85
частота датчика	МГц	1	2	4
внутренний диаметр трубы d				
мин. расширенный	мм	50	25	10
мин.	мм	100	50	25
рекомендуемый				
макс.	мм	1000	400	150
рекомендуемый				
макс. расширенный	мм	1200	480	240
толщина стенки трубы				
мин.	мм	2.5	1.2	0.6
материал				
корпус		PI с крышкой из нержавеющей стали 304 (1.4301), ***_*****/OS: 316L (1.4404)		
контактная поверхность		PI		
степень защиты		IP66		IP56
кабель датчика				
тип		6111		
длина	м	4		3
размеры				
длина l	мм	64		40
ширина b	мм	32		22
высота h	мм	40.5		25.5
размерный чертеж				
вес (без кабеля)	кг	0.066		0.017
окружающая температура				
мин.	°C	-30		
макс.	°C	+200		
компенсация температуры		да		
защита от взрыва				
• TR TC				
код заказа		FSM-EE1TS/**	FSP-EE1TS/**	FSQ-EE1TS/**
маркировка		1Ex e q IIC T6...T2 Gb Ex tb IIIA T215 °C...65 °C Db от -45 °C до +225 °C		
сертификация		EAC Ex TC RU C-DE.BH02.B.00644		

Крепление датчика

Код заказа

1, 2	3	4	5	6	7...9	№ знака				
крепление датчика	датчик	-	расположение датчиков	размер	-	крепление	внешний диаметр трубы	/	опция	описание
VL										Variofix L
VC										Variofix C
WI										коробка датчика для волнового инжектора WaveInjector
	K									датчики с частотой датчика G, K
	M									датчики с частотой датчика M, P
	Q									датчики с частотой датчика Q
		D								расположение отражения или диагональное расположение
		R								расположение отражения
			S							маленький
			M							средний
			L							большой
				B						болты
				S						стальные ленты
				W						сварка
				N						без крепления
					002					10...20 мм
					004					20...40 мм
					T36					40...360 мм
					013					10...130 мм
					036					130...360 мм
					092					360...920 мм
					200					920...2000 мм
					450					2000...4500 мм
					940					4500...9400 мм
					NDR					любой
								IP68		для датчиков со степенью защиты IP68
								OS		корпус с нержавеющей сталью 316
								Z		специальное исполнение

Variofix L (VLK, VLM, VLQ) 	материал: нержавеющая сталь 304 (1.4301), 301 (1.4310), 410 (1.4006) опция OS: 316Ti (1.4571), 316L (1.4404), 17-7PH (1.4568) внутренняя длина: VLK: 348 мм, опция IP68: 368 мм VLM: 234 мм VLQ: 176 мм размеры: VLK: 423 x 90 x 93 мм опция IP68: 443 x 94 x 105 мм VLM: 309 x 57 x 63 мм VLQ: 247 x 43 x 47 мм
Variofix L с монтажными пластинами с болтом (VL*-**B) 	материал: нержавеющая сталь 304 (1.4301), 301 (1.4310), 410 (1.4006) опция OS: 316Ti (1.4571), 316L (1.4404), 17-7PH (1.4568) внутренняя длина: VLM: 234 мм VLQ: 176 мм размеры: VLM: 309 x 57 x 63 мм VLQ: 247 x 43 x 47 мм внешний диаметр трубы: макс. 48 мм
Variofix C (VC) 	материал: нержавеющая сталь 304 (1.4301), 301 (1.4310) опция OS: 316Ti (1.4571) внутренняя длина: VCK-*L: 500 мм VCK-*S: 350 мм VCM: 400 мм VCQ: 250 мм размеры: VCK-*L: 560 x 122 x 102 мм, опция IP68: 560 x 126 x 120 мм VCK-*S: 410 x 122 x 102 мм, опция IP68: 410 x 126 x 120 мм VCM: 460 x 96 x 80 мм VCQ: 310 x 85 x 62 мм
коробка датчика WI для волнового инжектора WaveInjector  коробка датчика	смотри Техническая спецификация TSWaveInjectorVx-x

Контактные средства для датчиков

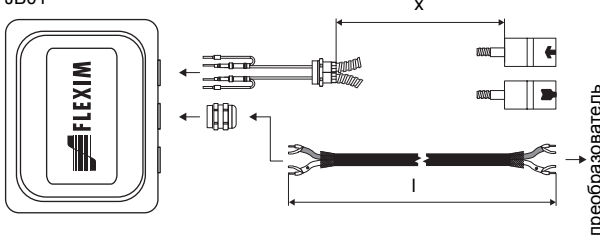
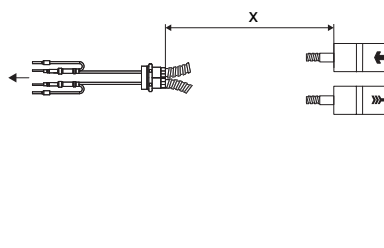
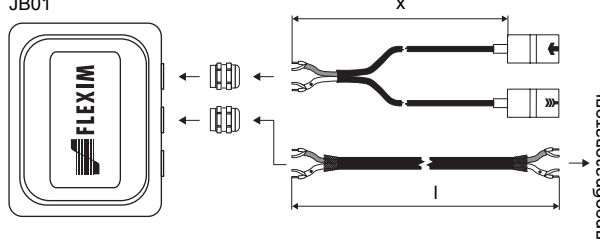
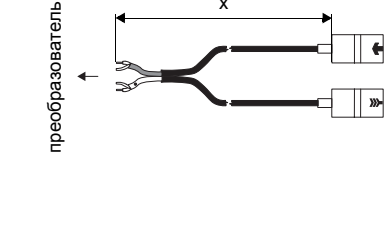
	стандартный диапазон температур (4-й знак кода заказа датчиков = N)		расширенный диапазон температур (4-й знак кода заказа датчиков = E)		WaveInjector WI-400	
	< 100 °C	< 170 °C	< 150 °C	< 200 °C	< 280 °C	280...400 °C
< 24 ч	контактная паста тип N или контактная фольга тип VT	контактная паста тип E или контактная фольга тип VT	контактная паста тип E или контактная фольга тип VT	контактная паста тип E или N или контактная фольга тип VT	контактная фольга тип A и контактная фольга тип VT	контактная фольга тип B и контактная фольга тип VT
долговременное из- мерение	контактная фольга тип VT ¹	контактная фольга тип VT ²	контактная фольга тип VT ¹	контактная фольга тип VT ²	контактная фольга тип A и контактная фольга тип VT	контактная фольга тип B и контактная фольга тип VT

¹ < 5 лет² < 6 месяцев

Технические данные

тип	окружающая температура °C	материал
контактная паста тип N	-30...+130	минеральная паста
контактная паста тип E	-30...+200	силиконовая паста
контактная паста тип H	-30...+250	фторполимерная паста
контактная фольга тип A	макс. 280	свинец
контактная фольга тип B	> 280...400	серебро
контактная фольга тип VT	-10...+200	фторированный эластомер

Системы подключения

система подключения TS		
подключение удлинительным кабелем	прямое подключение	датчики технический тип
JB01 	преобразователь 	*****8*
JB01 	преобразователь 	****L1*

Кабель

кабель датчика				
тип		1699	2550	6111
вес	кг/м	0.094	0.035	0.092
окружающая температура	°C	-55...+200	-40...+100	-100...+225
свойства		с продольной герметизацией		
изоляция кабеля				
материал		PTFE	PUR	PFA
наружный диаметр	мм	2.9	5.2 ±0.2	2.7
толщина	мм	0.3	0.9	0.5
цвет		коричневый	серый	белый
экран		x	x	x
оболочка				
материал		нержавеющая сталь 304 (1.4301) опция OS: 316Ti (1.4571)	-	нержавеющая сталь 304 (1.4301) опция OS: 316Ti (1.4571)
наружный диаметр	мм	8	-	8

удлинительный кабель		
тип		2615
вес	кг/м	0.18
окружающая температура	°C	-30...+70
свойства		безгалогенный проверка на распространение горения по МЭК 60332-1 проверка сжиганием по МЭК 60754-2
изоляция кабеля		
материал		PUR
наружный диаметр	мм	12
толщина	мм	2
цвет		черный
экран		x
оболочка		
материал		-
наружный диаметр	мм	15.6

Длина кабеля

частота датчика		F, G, H, K		M, P		Q		S	
система подключения TS									
датчики		x		x		x		x	
технический тип									
*(DR)***8*	м	5	≤ 300	4	≤ 300	3	≤ 90	-	-
опция LC: *(LT)***8*	м	9	≤ 300	9	≤ 300	9	≤ 90	-	-
опция IP68: ****LJ*	м	12	≤ 300	12	≤ 300	-	-	-	-

x - длина кабеля датчика

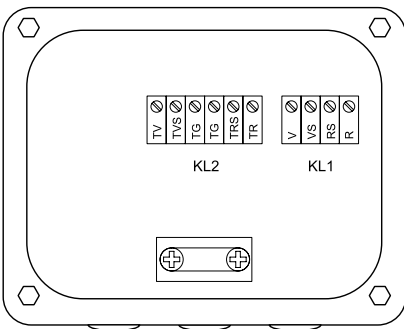
l - макс. длина удлинительного кабеля (в зависимости от применения)

Соединительная коробка

Технические данные

JB01S4E3M		
вес	кг	1.2 кг
крепление		установка на стену опция: закрепление на трубе 2"
материал		
корпус		нержавеющая сталь 316L (1.4404)
уплотнение		силикон
степень защиты		IP67
окружающая температура		
мин.	°C	-40
макс.	°C	+80
защита от взрыва		
• TP TC		
маркировка		1Ex e mb II T6...T4 Gb Ex tb IIIC 100°C Db T6: от -40 °C до +70 °C T4, T5: от -40 °C до +80 °C
сертификация		ATEX TC RU C-DE.BH02.B.00644
тип защиты		газ: повышенная безопасность развязывающая схема: герметизация компаундом пыль: защита оболочкой

подключение



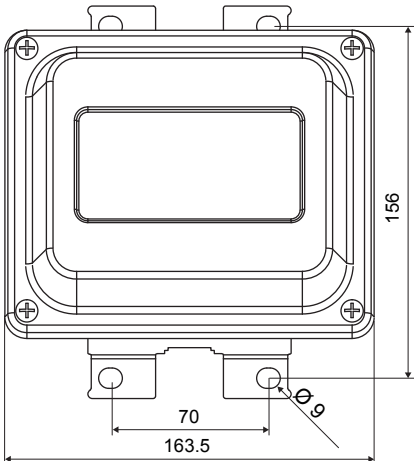
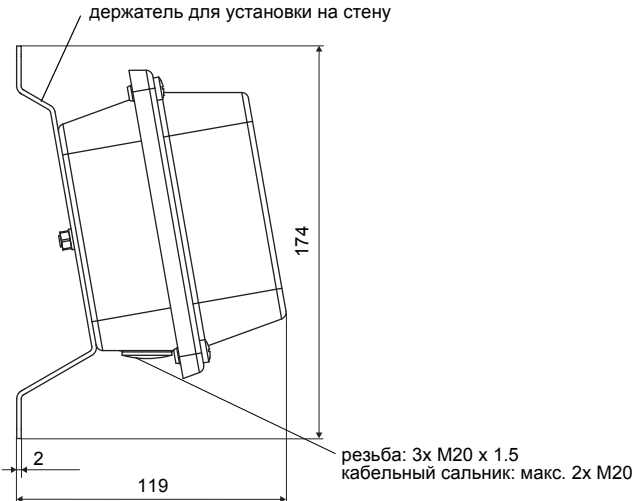
датчики

клеммная колодка	клемма	подключение	датчик
KL1	V	сигнал	↑
	VS	внутренний экран	
	RS	внутренний экран	⬇
	R	сигнал	

удлинительный кабель

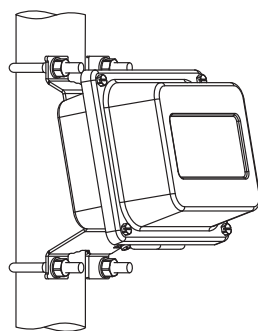
клеммная колодка	клемма	подключение
KL2	TV	сигнал
	TVS	внутренний экран
	TRS	внутренний экран
	TR	сигнал

Размеры

JB0*, JBP*	
	
В ММ	

Набор для закрепления на трубе 2"

JB**



FLEXIM GmbH
Boxberger Str. 4
12681 Berlin
Германия
Tel.: +49 (30) 93 66 76 60
Fax: +49 (30) 93 66 76 80
интернет: www.flexim.com
e-mail: info@flexim.com

Возможны изменения без предварительного уведомления.
Возможны неточности.
FLUXUS является зарегистрированным товарным знаком фирмы FLEXIM GmbH.
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2018