

Анализ процесса и измерение расхода с помощью ультразвука

Ультразвуковая измерительная система используя накладные датчики для непрерывного неинтрузивного контроля концентрации, плотности или других свойств среды связанных с процессом

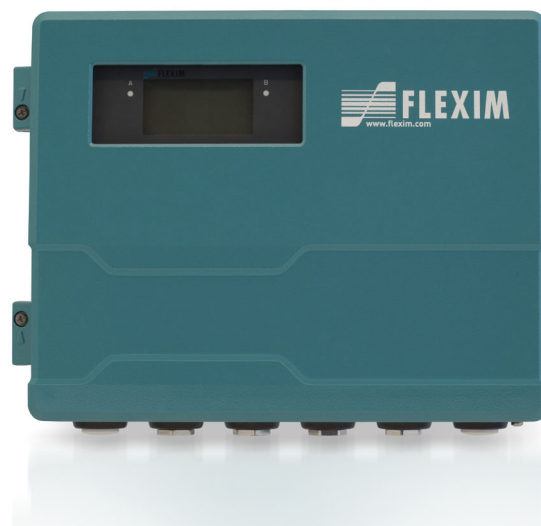
Характеристики

- Точное и повторяемое определение концентрации, плотности и измеряемых величин, зависящих от плотности, с помощью измерения времени
- Надежное измерение без дрейфа и не требующее технического обслуживания
- Высокая точность измерения даже при очень высоких и низких расходах и вне зависимости от направления потока (двунаправленное измерение)
- Установка и ввод в эксплуатацию не требуют работ врезки в трубу и не прерывают рабочий процесс
- Неинтрузивный метод: без контакта со средой, специальные материалы не нужны, идеальный метод для химически агрессивных, токсических и абразивных сред
- Двунаправленная коммуникация и поддержка общепринятых систем шины (Profibus PA, Foundation Fieldbus, HART, Modbus, BACnet, M-Bus)
- Расширенный самоконтроль и возможности записи данных по событиям, чтобы проследить и контролировать критические операционные ситуации
- В ассортименте имеются преобразователь и датчики для применения во взрывоопасных зонах
- Независимая калибровка преобразователя и датчиков, прослеживаемая к национальным стандартам
- Датчики для большого диапазона внутренних диаметров труб и температур среды

Области применения

Для многочисленных сред (например, H_2SO_4 , HF, HCl, HNO_3 , раствор сахара (брикс), раствор соли) в следующих отраслях промышленности:

- Химическая промышленность
- Нефтехимическая промышленность
- Нефтегазовая промышленность
- Фармацевтическая промышленность
- Полупроводниковая промышленность
- Машиностроение и производство промышленного оборудования, электропромышленность
- Пищевая промышленность



PIOX S721**.*.***A



PIOX S721**.*.***S



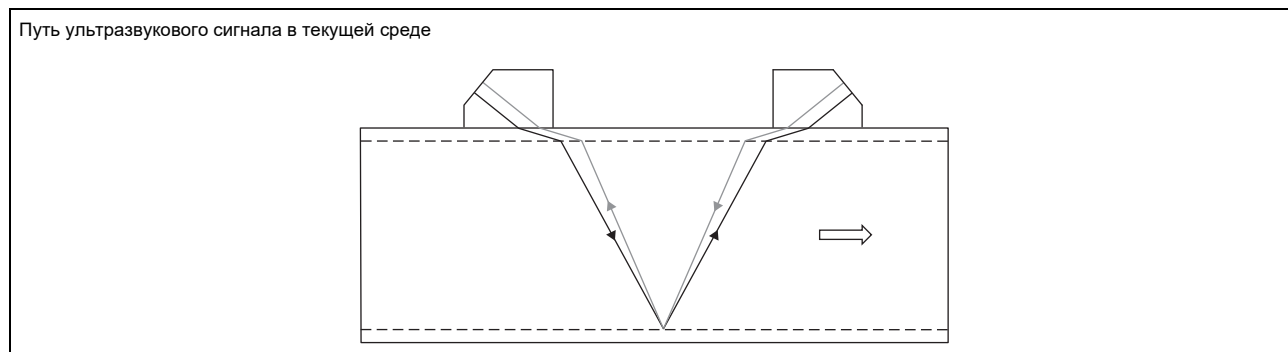
Variofix C

Функция	3
Принцип измерения	3
Расчет массового расхода	5
Количество проходов звука	5
Преобразователь	6
Технические данные	6
Размеры	9
Набор для установки на трубу 2"	10
Распределение клемм	11
Датчики	12
Выбор датчиков	12
Технические данные	13
Крепление датчика	19
Контактные средства для датчиков	21
Системы подключения	22
Соединительная коробка	24
Технические данные	24
Размеры	25
Набор для установки на трубу 2"	25
Накладной датчик температуры (опция)	26
Технические данные	26
Крепление	27
Соединительная коробка	27

Функция

Принцип измерения

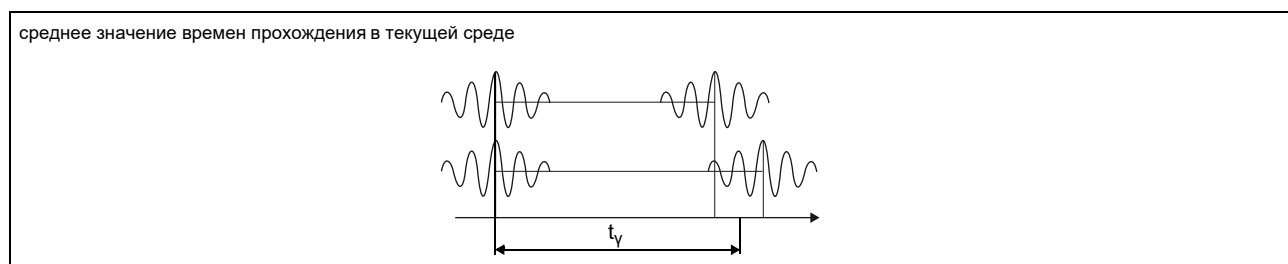
Ультразвуковые датчики устанавливаются на трубу, которая полностью заполнена средой. Эти датчики попеременно посылают и принимают ультразвуковые сигналы.



Преобразователь определяет измеряемые величины для анализа, измеряя времена прохождения, и рассчитывает измеряемые величины расхода с помощью метода разности времени прохождения.

Измерение времени прохождения

Измеряемые величины для анализа определяются из скорости звука. Скорость звука рассчитывается с помощью среднего значения обоих ультразвуковых сигналов в среде. Благодаря использованию среднего значения скорость звука не зависит от скорости потока среды.



Расчет скорости звука

Скорость звука равна частному расстояния, пройденного ультразвуковым сигналом в среде, и времени прохождения. Время прохождения рассчитывается как среднее значения времен прохождения обоих сигналов в среде с поправкой на время прохождения в датчике и в стенке трубы.

$$c_y = \frac{l_y}{t_y}$$

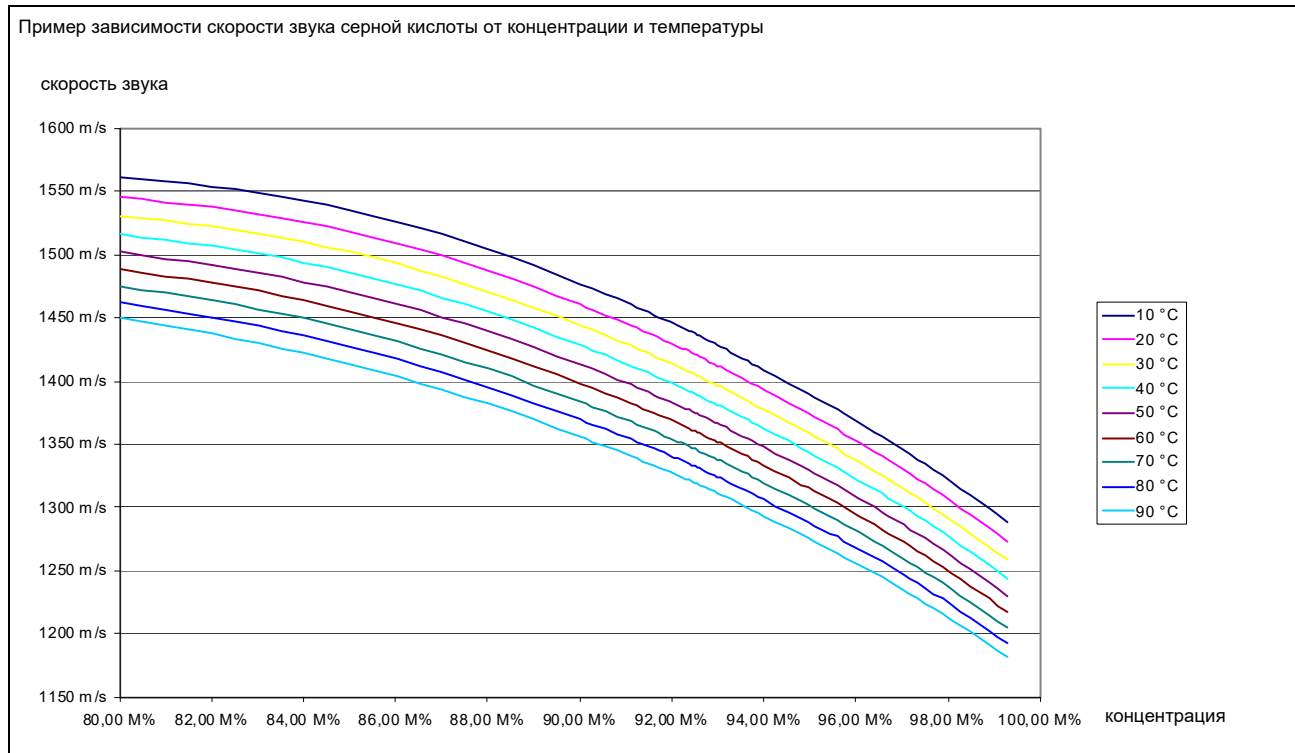
$$t_y = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

где

- c_y - скорость звука в среде
- l_y - проход звука в среде
- t_y - среднее значение времен прохождения в среде
- t_1, t_2 - время прохождения в среде

Для уменьшения влияния параметров трубы на точность измерения рекомендуется полевая калибровка.

Преобразователь может провести расчет других величин измерения, например, концентрации, плотности и степени преобразования, в зависимости от измеренной скорости звука и температуры среды. Для этого требуется набор характеристических кривых, описывающий соотношение между величиной измерения, скоростью звука и температурой среды. При надобности компания FLEXIM может создать характеристические кривые.

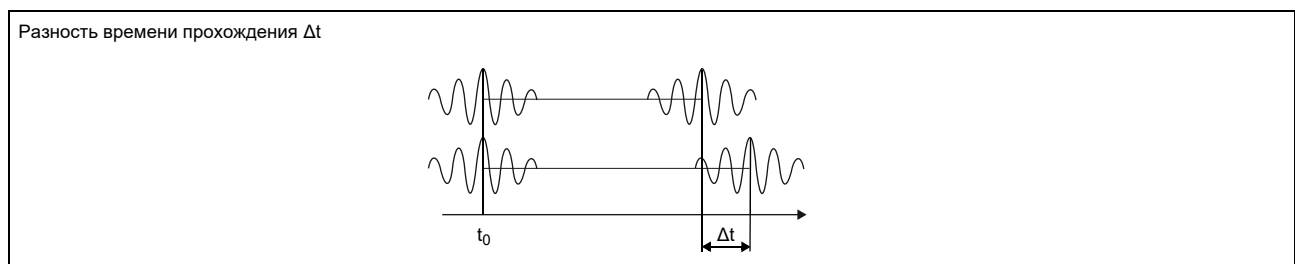


Метод разности времени прохождения

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



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 коэффициент калибровки
- Δt - разность времени прохождения
- t_y - среднее значение времен прохождения в среде

Расчет массового расхода

Рабочая плотность среды рассчитывается как функция концентрации и температуры среды:

$$\rho = f(K, T)$$

Массовый расход рассчитывается из рабочей плотности и объемного расхода:

$$\dot{m} = \rho \cdot \dot{V}$$

где

- ρ - рабочая плотность
- K - концентрация
- T - температура
- \dot{m} - массовый расход
- \dot{V} - объемный расход

Количество проходов звука

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

- **режим отражения**

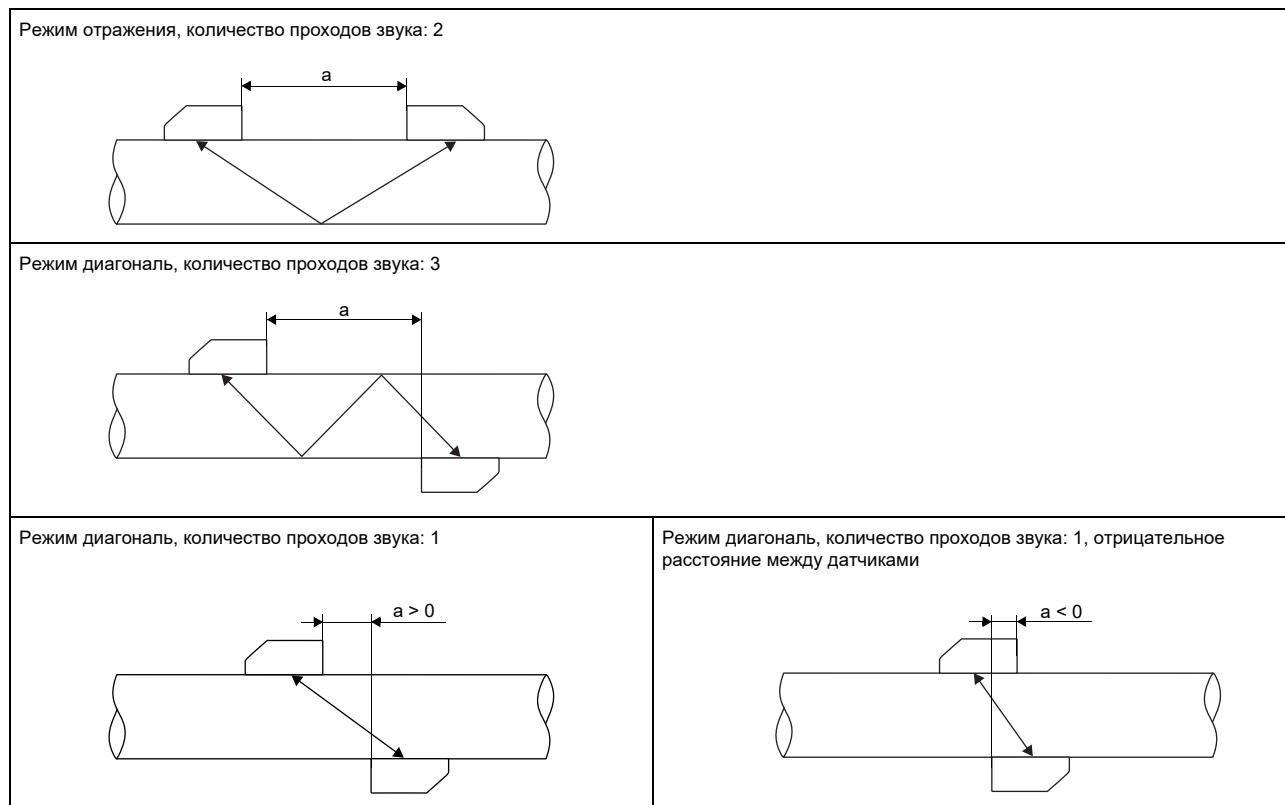
Количество проходов звука четное. Датчики устанавливаются на одной и той же стороне трубы. Точное позиционирование датчиков просто.

- **режим диагональ**

Количество проходов звука нечетное. Датчики устанавливаются на противоположных сторонах трубы. Если затухание сигнала средой, стенками трубы или обшивкой большое, используется режим диагональ с одним проходом звука.

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



В режимах отражения и диагональ датчики устанавливаются на трубе при помощи крепления датчика. Это позволяет установить оптимальное для применения количество проходов звука.



a - расстояние между датчиками

Преобразователь

Технические данные

		PIOX S721**-NN0*A	PIOX S721**-NN0*S	PIOX S721**-E20*S
				
модель		стандартный полевой прибор nonEx	полевой прибор с корпусом из нержавеющей стали nonEx	полевой прибор с корпусом из нержавеющей стали зона 2
измерение				
• анализ				
время прохождения (воспроизводимое)		$1/(50 \cdot f_a) \pm 10^{-4} \cdot t$		
время прохождения (абсолютное)		$1/(5 \cdot f_a) \pm 10^{-4} \cdot t$		
		f_a - частота датчика, t - общее время прохождения например для датчиков с частотой датчика $M (f_a = 1 \text{ МГц})$: воспроизводимое: $20 \text{ нс} \pm 10^{-4} \cdot t$, абсолютное: $200 \text{ нс} \pm 10^{-4} \cdot t$ Общая погрешность измерения измеряемой величины для анализа поставляется с заказом, потому что она зависит от среды, рабочего диапазона и установки. По основе расчета смотри документ TIPIOX-S_uncert_analysis.		
• расход				
принцип измерения		метод корреляций на основе разности времени прохождения ультразвука		
скорость потока	м/с	0.01...25		
воспроизводимость		0.15 % ИЗ $\pm 0.005 \text{ м/с}$		
среда		все акустически проводящие жидкости с содержанием газовых пузырей и твердых частиц < 10 % объема		
компенсация температуры		в соответствии с рекомендациями стандарта ANSI/ASME MFC-5.1-2011		
погрешность измерения		смотри метрологический сертификат		
преобразователь				
питание напряжения		<ul style="list-style-type: none">• 100...230 В/50...60 Гц или• 20...32 В === или• 11...16 В ===		
потребляемая мощность	Вт	< 15		
количество измерительных каналов		1, опция: 2		
затухание	с	0...100 (регулируется)		
измерительный цикл	Гц	100...1000 (1 канал)		
время отклика	с	1 (1 канал)		
материал корпуса		алюминий, с порошковым покрытием	нержавеющая сталь 316L (1.4404)	
степень защиты		IP66	IP66	IP66
размеры	мм	смотри размерный чертеж		
вес	кг	5.4	5.1	
крепление		установка на стену, опция: установка на трубу 2"		
температура окружающей среды	°C	-40...+60 (< -20 °C без работы дисплея)	-40...+60 (< -20 °C без работы дисплея)	-40...+60 (< -20 °C без работы дисплея)
дисплей		128 x 64 dots, фоновая подсветка		
язык меню		английский, немецкий, французский, испанский, голландский, русский, польский, турецкий, итальянский		
защита от взрыва				
• TR TC				
преобразователь				
маркировка		-	-	2Ex nA nC [ic] IIC T4 Gc Ex tb IIC T120 °C Db от -40 °C до +60 °C
сертификация		-	-	ATEX TC RU C-DE.BH02.B.00644
измерительные функции				
измеряемые величины		смотри таблицу ниже		
счетчик количества		объем, масса		
расчетные функции		среднее значение, разность, сумма (2 измерительных канала)		
диагностические функции		амплитуда сигнала, ОСШ, ОСКШ, стандартное отклонение амплитуд и времени прохождения		

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

³ вне взрывоопасной зоны (крышка корпуса открыта)

⁴ с входами и включая параметризацию преобразователя

		PIOX S721**-NN0*A	PIOX S721**-NN0*S	PIOX S721**-E20*S
коммуникационные интерфейсы				
сервисные интерфейсы		вывод измеряемых значений, параметризация преобразователя: <ul style="list-style-type: none">• USB³• LAN³		
интерфейсы процесса		макс. 1 опция: <ul style="list-style-type: none">• RS485 (ASCII передатчик)• Modbus RTU⁴• BACnet MS/TP• HART⁴• Profibus PA⁴• FF H1⁴• Modbus TCP⁴• BACnet IP		
принадлежности				
комплект передачи данных		кабель USB		
программное обеспечение		<ul style="list-style-type: none">• FluxDiagReader: чтение измеряемых значений и параметров, графическое изображение• FluxDiag (опция): чтение данных измерения, графическое изображение, составление протоколов, параметризация преобразователя		
память измеряемых значений				
сохраняемые значения		все измеряемые величины, суммированные измеряемые величины и диагностические значения		
емкость		макс. 800 000 измеряемых значений		
выходы				
		Выходы гальванически изолированы от преобразователя.		
количество		по запросу		
• переключаемый токовый выход				
		Все переключаемые токовые выходы вместе переключаются в активное или пассивное состояние.		
диапазон	мА	4...20 (3.2...22)		
точность измерения		0.04 % I3 ±3 мкА		
активный выход		R _{ext} < 350 Ω		
пассивный выход		U _{ext} = 8...30 В, в зависимости от R _{ext} (R _{ext} < 1 кОм при 30 В)		
• HART				
диапазон	мА	4...20		
точность измерения		0.1 % I3 ±15 мкА		
активный выход		U _{int} = 24 В, R _{ext} < 500 Ω		
пассивный выход		U _{ext} = 10...24 В ---, в зависимости от R _{ext} (R _{ext} < 1 кОм при 24 В)		
• выход по напряжению				
диапазон	В	0...1 или 0...10		
точность измерения		0...1 В: 0.1 % I3 ±1 мВ 0...10 В: 0.1 % I3 ±10 мВ		
внутреннее сопротивление		R _{int} = 500 Ω		
• частотный выход				
диапазон	кГц	0...5		
оптическое реле		24 В/4 мА, R _{int} = 66.5 Ω		
• бинарный выход				
оптическое реле		26 В/100 мА		
герконовое реле		48 В/100 мА, R _{int} = 22 Ω		
бинарный выход в качестве сигнального выхода				
• функции		предельное значение, изменение направления потока или ошибка		
бинарный выход в качестве импульсного выхода				
• функции		в первую очередь для суммирования		
• импульсное значение	единицы	0.01...1000		
• длительность импульса	мс	оптическое реле: 1...1000 герконовое реле: 80...1000		

¹ метод разности времени прохождения, эталонные условия и $v > 0.15 \text{ м/с}$ ³ вне взрывоопасной зоны (крышка корпуса открыта)⁴ с входами и включая параметризация преобразователя

		PIOX S721**-NN0*A	PIOX S721**-NN0*S	PIOX S721**-E20*S
входы				
		Входы гальванически изолированы от преобразователя.		
количество		макс. 4, по запросу мин. 1 вход или интерфейс процесса с входами необходим для температуры среды		
• температурный вход				
тип		Pt100/Pt1000		
подключение		4 провода		
диапазон	°C	-150...+560		
разрешение	K	0.01		
точность измерения		±0.01 % IЗ ±0.03 K		
• токовый вход				
точность измерения		0.1 % IЗ ±10 мкА		
активный вход		U _{int} = 24 В, R _{int} = 50 Ω, P _{int} < 0.5 Вт, не устойчив к коротким замыканиям		
• диапазон	мА	0...20		
пассивный вход		R _{int} = 50 Ω, P _{int} < 0.3 Вт		
• диапазон	мА	-20...+20		
• вход по напряжению				
диапазон	В	0...1		
точность измерения		0.1 % IЗ ±1 мВ		
внутреннее сопротивление		R _{int} = 1 МΩ		
• бинарный вход				
сигнал включения		5...30 В, 1 мА		
функции		<ul style="list-style-type: none">• сброс измеряемых значений• сброс счетчиков количества• остановка счетчиков количества• активация режима измерения высокочастотных расходов		

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

³ вне взрывоопасной зоны (крышка корпуса открыта)

⁴ с входами и включая параметризацию преобразователя

Измеряемые величины

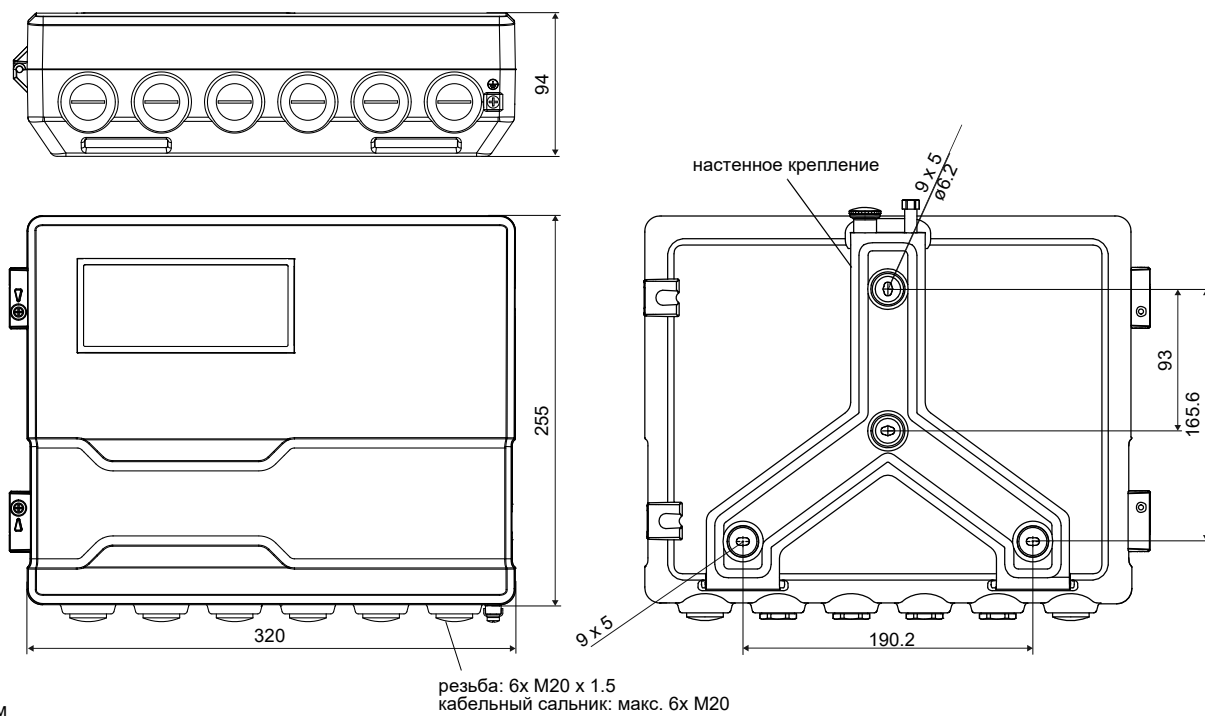
Доступные измеряемые величины зависят от набора данных среды в преобразователе.

набор данных среды		измеряемые величины	примечание
NN	нет набора данных среды	• скорость звука, объемный расход	
MD	стандартный набор данных среды	• анализ ¹ : концентрация, массовая доля, объемная доля, плотность, нормированная плотность, нормированная скорость звука, скорость звука • расход: объемный расход, скорость потока, массовый расход	специфический для применения набора данных среды из банка данных FLEXIM
CU	пользовательский набор данных среды	• анализ ¹ : концентрация, массовая доля, объемная доля, плотность, нормированная плотность, нормированная скорость звука, скорость звука • расход: объемный расход, скорость потока, массовый расход • прочие пользовательские измеряемые величины ¹	набор данных среды, разработанный компанией FLEXIM в сотрудничестве с клиентом

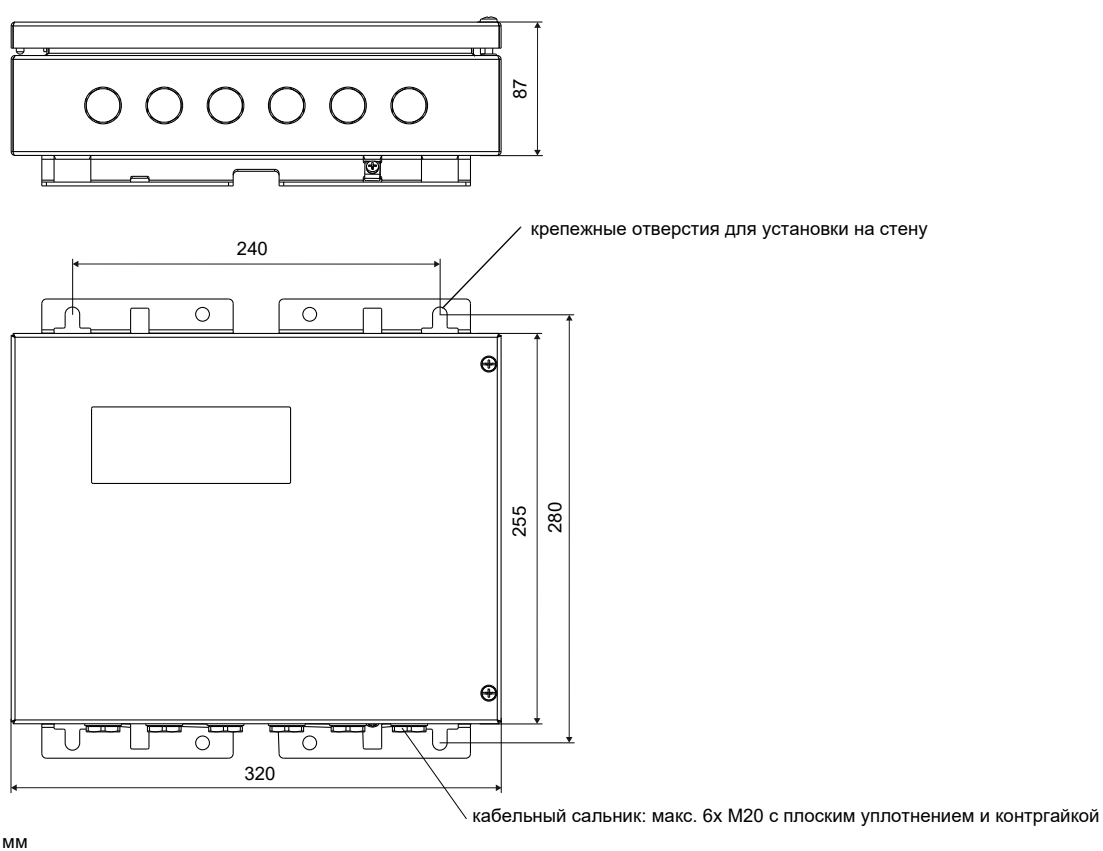
¹ мин. 1 вход или интерфейс процесса с входами необходим для температуры среды

Размеры

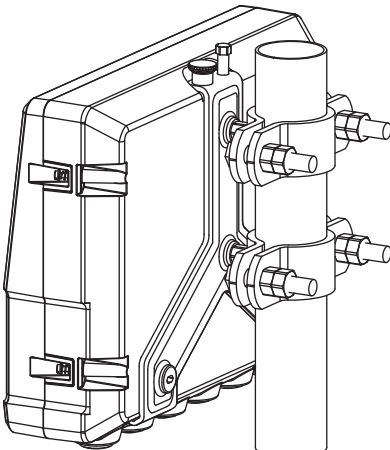
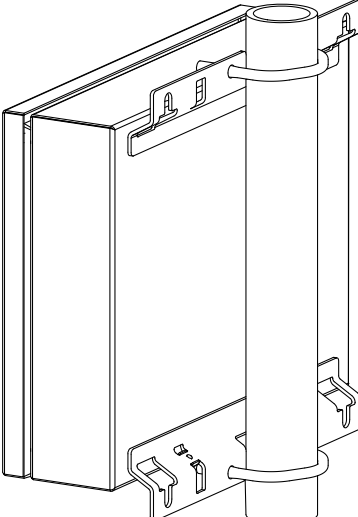
*72***-****A



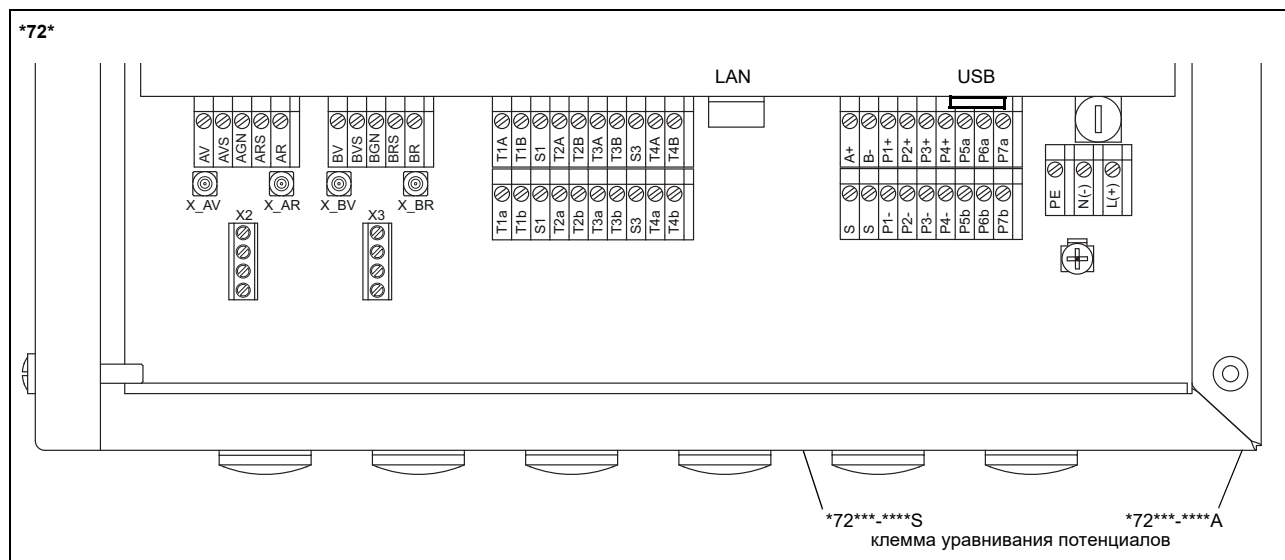
*72***-****S



Набор для установки на трубу 2"

<p>*72***.****A</p> 	<p>код заказа: ACC-PE-*721-/PMK4</p>
<p>*72***.****S</p> 	<p>код заказа: ACC-PE-*721-/PMK6</p>

Распределение клемм



питание напряжения ¹							
клемма		подключение (переменный ток)			подключение (постоянный ток)		
PE		заземление			заземление		
N(-)		нуль			-		
L(+)		фаза			+		
датчики							
кабель датчика (датчики ****8*, ****L*), удлинительный кабель					кабель датчика (датчики ****52)		
измерительный канал А		измерительный канал В			измерительный канал А	измерительный канал В	
клемма	подключение	клемма	подключение	датчик	клемма	подключение	
AV	сигнал	BV	сигнал	↑	X_AV	X_BV	штекер SMB
AVS	экран	BVS	экран				
ARS	экран	BRS	экран	⌋	X_AR	X_BR	штекер SMB
AR	сигнал	BR	сигнал				
выходы ^{1, 2}							
клемма		подключение		клемма	подключение	коммуникационный интерфейс	
P1+...P4+ P1-...P4-		токовый выход, выход по напряжению, частотный выход, бинарный выход (герконовое реле), HART (P1)		A+	сигнал +	• RS485 ¹ • Modbus RTU ¹ • BACnet MS/TP ¹ • Profibus PA ¹ • FF H1 ¹	
				B-	сигнал -		
P5a...P7a P5b...P7b		бинарный выход (оптическое реле)		S	экран		
				USB	тип B Hi-Speed USB 2.0 Device	• обслуживание (FluxDiag/ FluxDiagReader)	
				LAN	RJ45 10/100 Mbps Ethernet	• обслуживание (FluxDiag/ FluxDiagReader) • BACnet IP • Modbus TCP	
аналоговые входы ^{1, 2}							
	датчик температуры			пассивный датчик		активный датчик	
клемма	прямое подключение	подключение через удлинительный кабель		подключение	подключение		
T1a...T4a	красный	красный		не подключен	не подключен		
T1A...T4A	красный/синий	серый		-	+		
T1b...T4b	белый/синий	синий		+	не подключен		
T1B...T4B	белый	белый		не подключен	-		
S1, S3	экран	экран		не подключен	не подключен		
бинарные входы ^{1, 2}							
клемма							
P1+ P2+ P1- P2-							

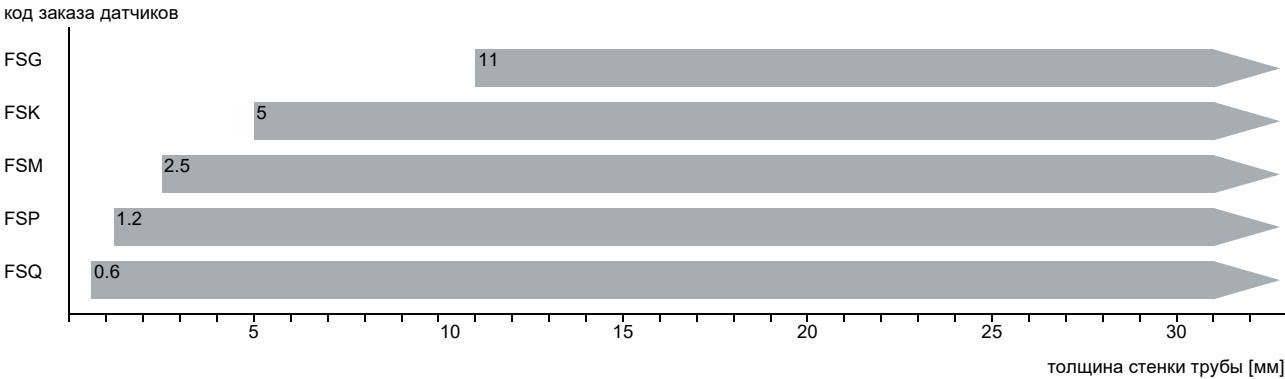
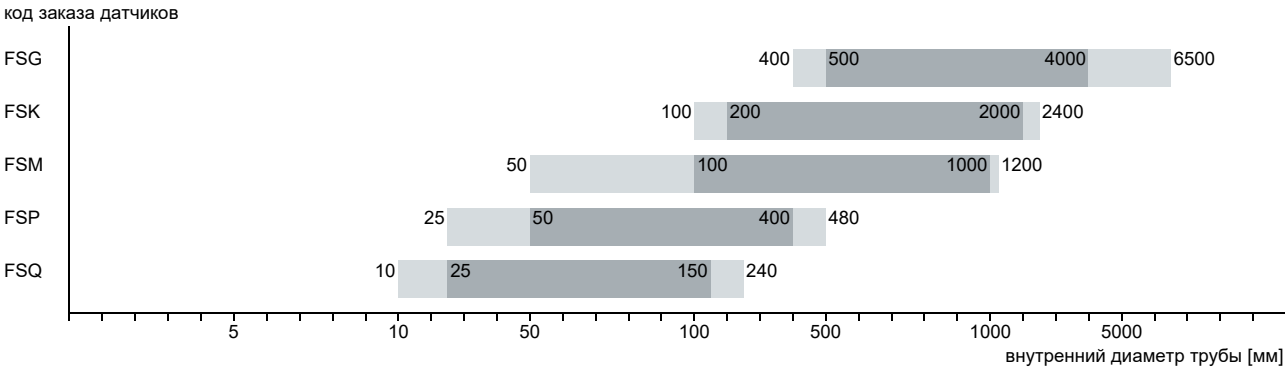
¹ кабель (предоставленный клиентом):

- например гибкие жилы, с изолированными кабельными зажимами, площадь поперечного сечения жилы: 0.25...2.5 мм²
- внешний диаметр кабеля (*721*-****S с ферритовой гайкой): макс. 7.6 мм

² Количество, тип и распределение клемм индивидуальны для каждого заказа.

Датчики

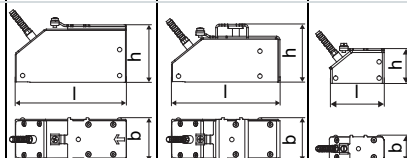
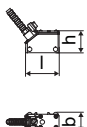
Выбор датчиков



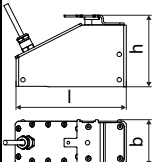
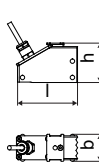
рекомендуемый возможно

Технические данные

Датчики поперечных волн (зона 2 - nonEx, TS)

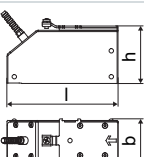
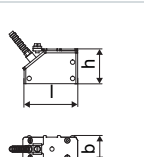
код заказа		FSG-N**TS/**	FSK-N**TS/**	FSM-N**TS/**	FSP-N**TS/**	FSQ-N**TS/**
технический тип		C(DL)G1N52	C(DL)K1N52	C(DL)M2N52	C(DL)P2N52	C(DL)Q2N52
частота датчика	МГц	0.2	0.5	1	2	4
внутренний диаметр трубы d						
мин. расширенный	мм	400	100	50	25	10
мин. рекомендуемый	мм	500	200	100	50	25
макс. рекомендуемый	мм	4000	2000	1000	400	150
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		IP67				
кабель датчика						
тип		1699				
длина	м	5		4		3
длина (***-*****/LC)	м	9 (не для *L**** с ***-*E***)				
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
температура поверхности трубы						
мин.	°C	-40				
макс.	°C	+130				
температура окружающей среды						
мин.	°C	-40				
макс.	°C	+130				
компенсация температуры		да				
защита от взрыва						
• TR TC						
код заказа		FSG-NE2TS/**	FSK-NE2TS/**	FSM-NE2TS/**	FSP-NE2TS/**	FSQ-NE2TS/**
технический тип		CDG1N52	CDK1N52	CDM2N52	CDP2N52	CDQ2N52
маркировка		2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T180 °C...T65 °C Db от -55 °C до +180 °C				
сертификация		ATEX TC RU C-DE.BH02.B.00644				

Датчики поперечных волн (зона 2 - nonEx, TS, IP68)

код заказа		FSG-N**TS/IP68	FSK-N**TS/IP68	FSM-N**TS/IP68	FSP-N**TS/IP68
технический тип		CDG1LI8	CDK1LI8	CDM2LI8	CDP2LI8
частота датчика	МГц	0.2	0.5	1	2
внутренний диаметр трубы d					
мин. расширенный	мм	400	100	50	25
мин.	мм	500	200	100	50
рекомендуемый					
макс.	мм	4000	2000	1000	400
рекомендуемый					
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		PEEK			
поверхность					
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	
температура поверхности трубы					
мин.	°C	-40			
макс.	°C	+100			
температура окружающей среды					
мин.	°C	-40			
макс.	°C	+100			
компенсация температуры		да			
защита от взрыва					
• TR TC					
код заказа		FSG-NE2TS/IP68	FSK-NE2TS/IP68	-	-
маркировка		2Ex nA IIC T6...T5 Gc Ex tb IIIC T90 °C...75 °C Db от -40 °C до +90 °C			
сертификация		EAC [Ex] TC RU C-DE.BH02.B.00644		-	-

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

Датчики поперечных волн (зона 2 - nonEx, TS, расширенный диапазон температур)

код заказа		FSG-ENNTS/**	FSK-ENNTS/**	FSM-E**TS/**	FSP-E**TS/**	FSQ-E**TS/**
технический тип		C(DL)G1E52	C(DL)K1E52	C(DL)M2E52	C(DL)P2E52	C(DL)Q2E52
частота датчика	МГц	0.2	0.5	1	2	4
внутренний диаметр трубы d						
мин. расширенный	мм	400	100	50	25	10
мин. рекомендуемый	мм	500	200	100	50	25
макс. рекомендуемый	мм	4000	2000	1000	400	150
макс. расширенный	мм	6500	2400	1200	480	240
толщина стенки трубы						
мин.	мм	11	5	2.5	1.2	0.6
материал						
корпус		PPSU с крышкой из нержавеющей стали 304 (1.4301), ***-*****/OS: 316L (1.4404)		PI с крышкой из нержавеющей стали 304 (1.4301), ***-*****/OS: 316L (1.4404)		
контактная поверхность		PPSU		PI		
степень защиты		IP65		IP56		
кабель датчика						
тип		1699		6111		
длина	м	5		4		
длина (***-*****/LC)	м	9		9 (не для *L**** с ***-E***)		
размеры						
длина l	мм	129.5		64		
ширина b	мм	51		32		
высота h	мм	67		40.5		
размерный чертеж						
вес (без кабеля)	кг	0.82		0.066		
температура поверхности трубы						
мин.	°C	-40		-30		
макс.	°C	+170		+240 ¹		
температура окружающей среды						
мин.	°C	-40		-30		
макс.	°C	+170		+40 +60 ² +200 ³		
компенсация температуры		да		да		
защита от взрыва						
• TR TC						
код заказа		-	-	FSM-EE2TS/**	FSP-EE2TS/**	FSQ-EE2TS/**
технический тип		-	-	CDM2E52	CDP2E52	CDQ2E52
маркировка		-	-	2Ex nA IIC T6...T2 Gc Ex tb IIIA T215 °C...65 °C Db от -45 °C до +225 °C ¹		
сертификация		-	-	[Ex] TC RU C-DE.BH02.B.00644		

¹ > +200 °C:

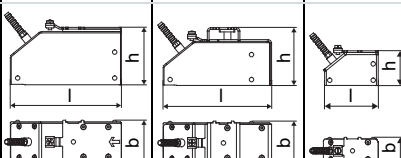
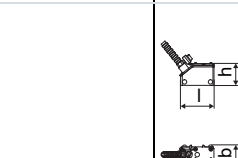
Variotfix C без крышки или Variotfix L

Соблюдайте предписания по изоляции

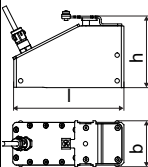
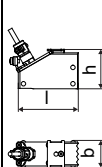

Ex: температура окружающей среды макс. +40 °C

² температура поверхности трубы +200...+240 °C: Variotfix C без крышки³ температура поверхности трубы макс. +200 °C

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. рекомендуемый	мм	500	200	100	50	25
макс. рекомендуемый	мм	4000	2000	1000	400	150
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
температура поверхности трубы						
мин.	°C	-40				
макс.	°C	+130				
температура окружающей среды						
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		[Ex] TC RU C-DE.BH02.B.00644				

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	
температура поверхности трубы					
мин.	°C	-40			
макс.	°C	+100			
температура окружающей среды					
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 -40 °C до +80 °C			
сертификация		 TC RU C-DE.BH02.B.00644			

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 чертёж				
вес (без кабеля)	кг	0.066		0.017
температура поверхности трубы				
мин.	°C	-30		-30
макс.	°C	+240 ¹		+200
температура окружающей среды				
мин.	°C	-30		-30
макс.	°C	+40 +200 ²		+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 ¹		
сертификация		[Ex] TC RU C-DE.BH02.B.00644		

¹ > +200 °C :

Variofix L или Variofix C

Соблюдайте предписания по изоляции

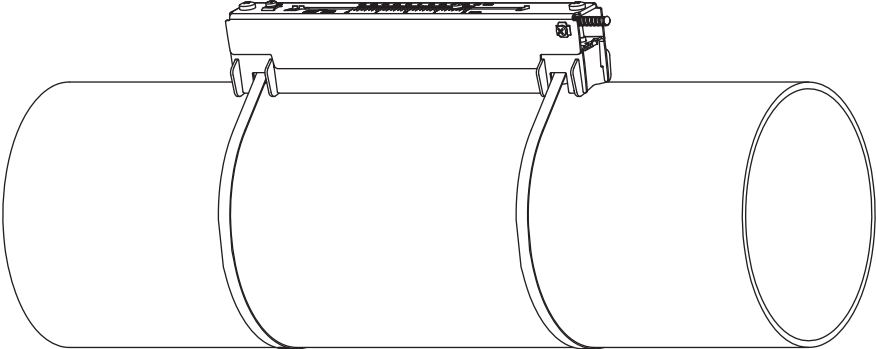
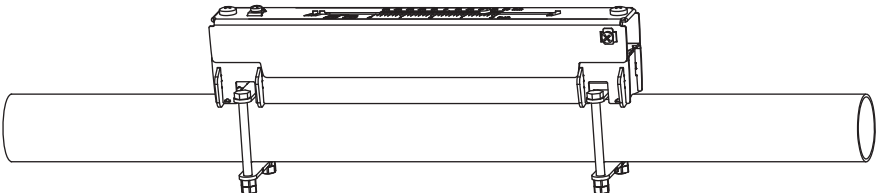
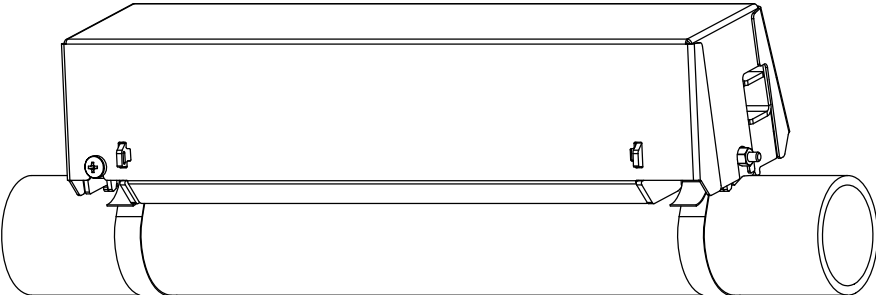
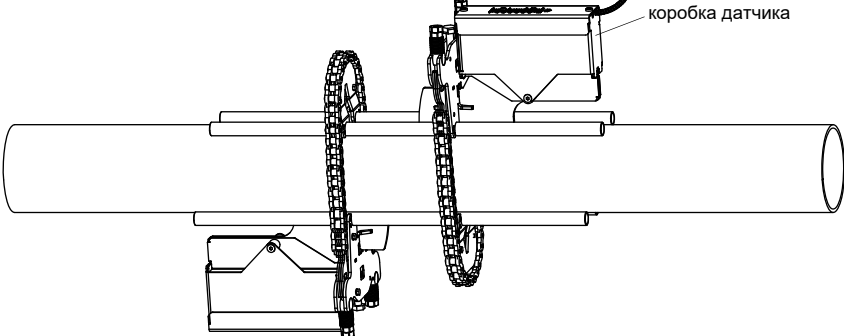
температура окружающей среды макс. +40 °C

² температура поверхности трубы макс. +200 °C

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
	K									датчики с частотой датчика G, K
	M									датчики с частотой датчика M, P
	Q									датчики с частотой датчика Q
		D								режим отражения или режим диагональ
		R								режим 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	специальная модель

<p>Variofix L (VLK, VLM, VLQ)</p> 	<p>материал: нержавеющая сталь 304 (1.4301), 301 (1.4310), 410 (1.4006) опция OS: 316Ti (1.4571), 316L (1.4404), 17-7PH (1.4568)</p> <p>внутренняя длина: VLK: 348 мм, опция IP68: 368 мм VLM: 234 мм VLQ: 176 мм</p> <p>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</p>
<p>Variofix L с монтажными пластинами с болтом (VL*-**-B)</p> 	<p>материал: нержавеющая сталь 304 (1.4301), 301 (1.4310), 410 (1.4006) опция OS: 316Ti (1.4571), 316L (1.4404), 17-7PH (1.4568)</p> <p>внутренняя длина: VLM: 234 мм VLQ: 176 мм</p> <p>размеры: VLM: 309 x 57 x 63 мм VLQ: 247 x 43 x 47 мм</p> <p>внешний диаметр трубы: макс. 48 мм</p>
<p>Variofix C (VC)</p> 	<p>материал: нержавеющая сталь 316Ti (1.4571)</p> <p>внутренняя длина: VCK-*L: 500 мм VCK-*S: 350 мм VCM: 400 мм VCQ: 250 мм</p> <p>размеры: VCK-*L: 560 x 126 x 125 мм VCK-*S: 410 x 126 x 125 мм VCM: 460 x 96 x 82 мм VCQ: 310 x 85 x 71 мм</p>
<p>коробка датчика WI для волнового инжектора</p> 	<p>смотри Техническую спецификацию TSWaveInjectorVx-x</p>

Контактные средства для датчиков

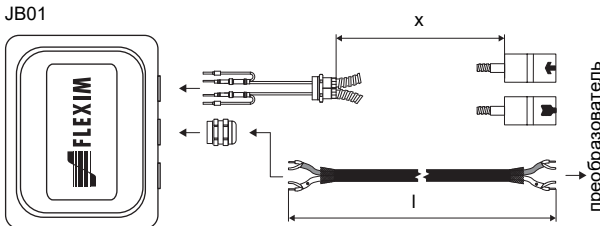
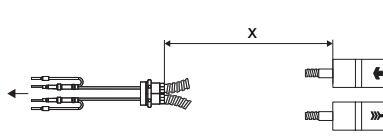
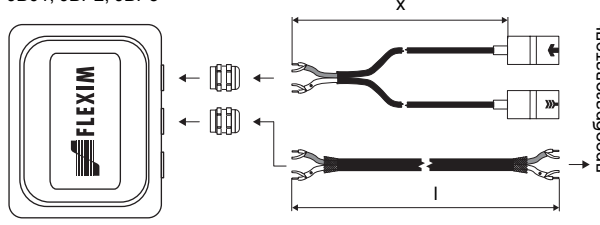
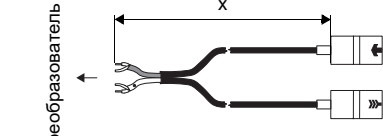
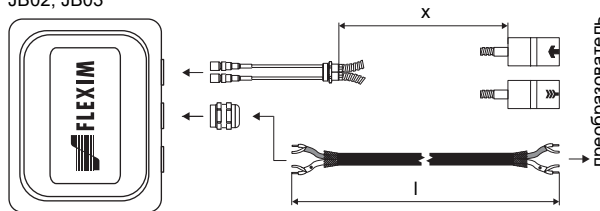
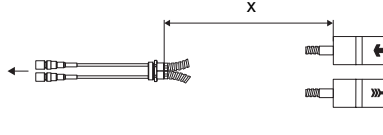
	стандартный диапазон температур (4-й знак кода заказа датчиков = N)		расширенный диапазон температур (4-й знак кода заказа датчиков = E)			WaveInjector WI-400	
	< 100 °C	< 170 °C	< 150 °C	< 200 °C	200...240 °C	< 280 °C	280...400 °C
< 24 ч	контактная паста тип N или контактная фольга тип VT	контактная 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 TF	контактная фольга тип A и контактная фольга тип VT	контактная фольга тип B и контактная фольга тип VT
долго- времен- ное из- мерение	контактная фольга тип VT	контактная фольга тип VT	контактная фольга тип VT	контактная фольга тип VT	контактная фольга тип TF	контактная фольга тип A и контактная фольга тип VT	контактная фольга тип B и контактная фольга тип VT

тип VT: температура среды 200 °C: мин. 2 лет

Технические данные

тип	температура окружающей среды °C
контактная паста тип N	-30...+130
контактная паста тип E	-30...+200
контактная паста тип H	-30...+250
контактная фольга тип A	макс. 280
контактная фольга тип B	280...400
контактная фольга тип VT	-10...+200
контактная фольга тип TF	200...240

Системы подключения

система подключения TS		
подключение через удлинительный кабель	прямое подключение	датчики технический тип
JB01 		*****8*
JB01, JBP2, JBP3 		*****1*
JB02, JB03 		*****52

Кабель

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

удлинительный кабель			
тип		2615	5245
код заказа		ACC-PE- GNNN-/EXEXXX	ACC-PE- GNNN-/EXA1XXX
вес	кг/м	0.18	0.38
температура окружающей среды	°C	-30...+70	-30...+70
свойства		безгалогенный проверка на распространение горения по МЭК 60332-1 проверка сжиганием по МЭК 60754-2	безгалогенный проверка на распространение горения по МЭК 60332-1 проверка сжиганием по МЭК 60754-2
изоляция кабеля			
материал		PUR	PUR
внешний диаметр	мм	макс. 12	макс. 12
толщина	мм	2	2
цвет		черный	черный
экран		да	да
оболочка			
материал		-	стальная оплетка с оболочкой из сополимеров
внешний диаметр	мм	-	макс. 15.5

XXX - длина кабеля дюйм m

Длина кабеля

частота датчика		F, G, H, K		M, P		Q		S	
система подключения TS									
датчики		x	l	x	l	x	l	x	l
технический тип									
*(DR)***8*	m	5	≤ 300	4	≤ 300	3	≤ 90	-	-
*(DR)***5*	m	5	≤ 300	4	≤ 300	3	≤ 90	2	≤ 40
опция LC: *(LT)***5*	m	9	≤ 300	9	≤ 300	9	≤ 90	-	-
опция IP68: ****LJ*	m	12	≤ 300	12	≤ 300	-	-	-	-

x - длина кабеля датчика

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

Соединительная коробка

Технические данные

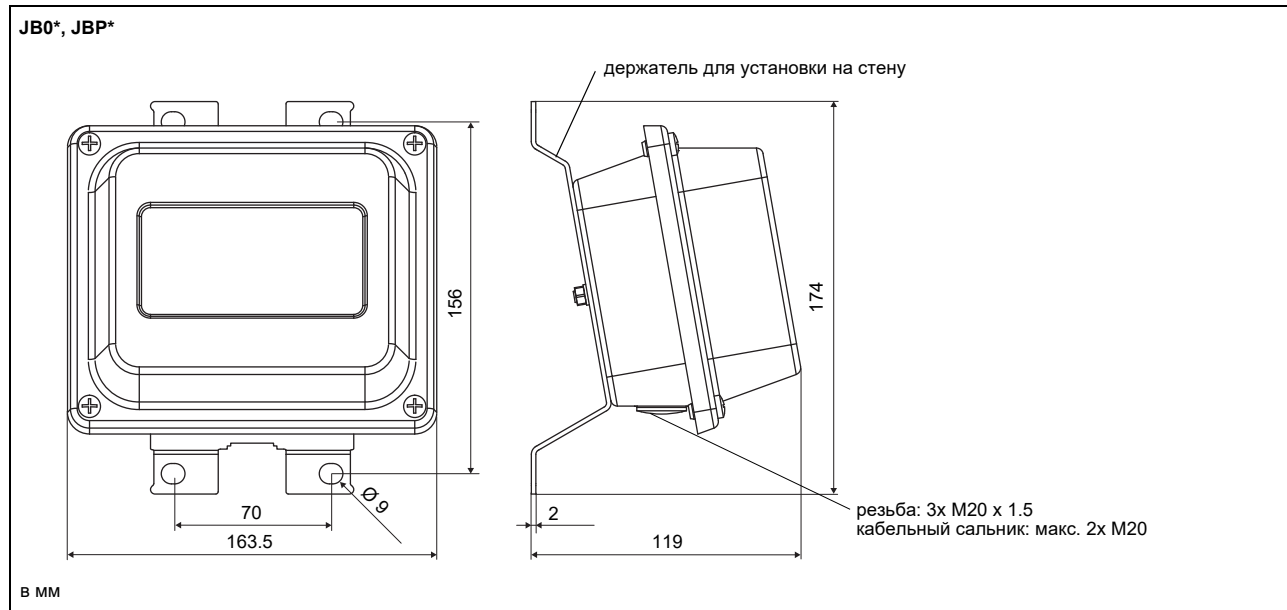
JB01S4E3M, JBP2, JBP3		
вес	кг	1.2 кг
крепление		установка на стену опция: установка на трубу 2"
материал		
корпус		нержавеющая сталь 316L (1.4404)
уплотнение		силикон
степень защиты		IP67
температура окружающей среды		
мин.	°C	-40
макс.	°C	+80
защита от взрыва		
• ТР ТС (зона 1)		
соединительная коробка		JB01S4E3M
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		ЕАС Ex TC RU C-DE.BH02.B.00644
тип защиты		газ: повышенная безопасность развязывающая схема: герметизация компаундом пыль: защита оболочкой
• ТР ТС (зона 2)		
соединительная коробка		JBP2
маркировка		2Ex nA IIC T6...T4 Gc Ex tc IIIC 80°C Dc T6: от -40 °C до +70 °C T4, T5: от -40 °C до +80 °C
сертификация		ЕАС Ex TC RU C-DE.BH02.B.00644

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	

JB02, JB03		
вес	кг	1.2 кг
крепление		установка на стену опция: установка на трубу 2"
материал		
корпус		нержавеющая сталь 316L (1.4404)
уплотнение		силикон
степень защиты		IP67
температура окружающей среды		
мин.	°C	-40
макс.	°C	+80
защита от взрыва		
• ТР ТС		
соединительная коробка		JB02
маркировка		2Ex nA IIC T6...T4 Gc Ex tc IIIC 80°C Dc T6: от -40 °C до +70 °C T4, T5: от -40 °C до +80 °C
сертификация		ЕАС Ex TC RU C-DE.BH02.B.00644

Подключение			
Датчики			
	клемма	подключение	датчик
	XV	штекер SMB	↑
	XR	штекер SMB	
Удлинительный кабель			
клеммная колодка	клемма	подключение	
KL2	TV	сигнал	
	TVS	внутренний экран	
	TRS	внутренний экран	
	TR	сигнал	

Размеры

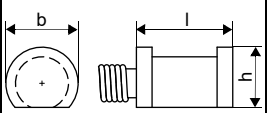


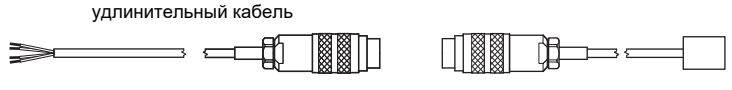
Набор для установки на трубу 2"

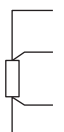
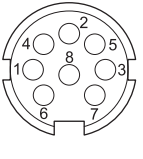


Накладной датчик температуры (опция)

Технические данные

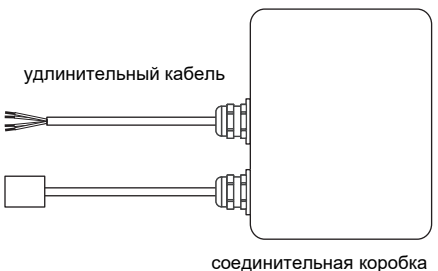

PT12N		
модель		накладной со штекером
тип		Pt100
подключение		4 провода
диапазон измерения	°C	-30...+250
точность измерения T		±(0.15 °C + 2 · 10 ⁻³ · T [°C]) класс A
точность измерения ΔT (2x Pt спаренные по EN 1434-1)		≤ 0.1 K (3 K < ΔT < 6 K), далее в соответствии с EN 1434-1
время отклика	с	50
корпус		алюминий
степень защиты		IP66
размеры		
длина l	мм	20
ширина b	мм	15
высота h	мм	13
размерный чертеж		
вес	кг	0.25 (без штекера)
принадлежности		
теплопроводящая паста 200 °C		да
теплопроводящая фольга 250 °C		да

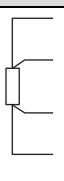
Система подключения			
прямое подключение/подключение через удлинительный кабель			
			

Подключение			
	датчик температуры	удлинительный кабель	штекер
	красный	серый	2
	красный/синий	красный	6
	белый/синий	синий	1
	белый	белый	7
			

Кабель			
		датчик температуры	удлинительный кабель
тип		4 x 0.25 мм² черный	LIYCY 8 x 0.14 мм² серый
стандартная длина	м	3	5/10/25
макс. длина	м	-	200
изоляция кабеля		PTFE	PVC

PT12N				
модель		накладной поEx или TR TC		
тип		Pt100		
подключение		4 провода		
диапазон измерения	°C	-30...+250		
точность измерения T		±(0.15 °C + 2 · 10⁻³ ·	T [°C]) класс A
точность измерения ΔT (2x Pt спаренные по EN 1434-1)		≤ 0.1 K (3 K < ΔT < 6 K), далее в соответствии с EN 1434-1		
время отклика	с	50		
корпус		алюминий		
степень защиты		IP66		
размеры				
длина l	мм	20		
ширина b	мм	15		
высота h	мм	13		
размерный чертеж				
вес	кг	0.25		
принадлежности				
теплопроводящая фольга 250 °C		да		
защита от взрыва (опция)				
• TR TC				
маркировка	2Ex nA IIC T6...T2 Gc от -30°C до +250 °C			
сертификация	RU C-DE.BH02.B.00644			

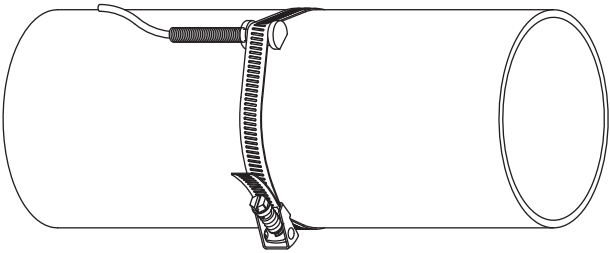
Система подключения	
подключение через удлинительный кабель	прямое подключение
	

Подключение	
	датчик температуры
	красный
	красный/синий
	белый/синий
	белый

Кабель		
	датчик температуры	удлинительный кабель
тип		4 x 0.25 мм² черный
стандартная длина	м	3
макс. длина	м	-
изоляция кабеля		PTFE
		PVC

Крепление

стальная лента PT12N



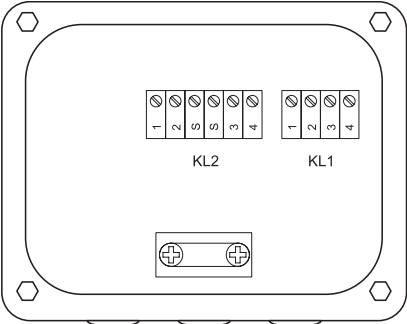
материал: нержавеющая сталь 301 (1.4310), 410 (1.4006)
требуется теплоизоляция

Соединительная коробка

JBT2, JBT3

код заказа		• JBT2: ACC-PE-GNNN-/JB5 • JBT3: ACC-PE-GNNN-/JB6
вес	кг	1.2 кг
крепление		установка на стену опция: установка на трубу 2"
материал		
корпус		нержавеющая сталь 316L (1.4404)
уплотнение		силикон
степень защиты		IP67
температура окружающей среды		
мин.	°C	-40
макс.	°C	+80
защита от взрыва		
• TR TC		
соединительная коробка		JBT2
маркировка		2Ex nA IIC T6...T4 Gc Ex tc IIIC 80°C Dc T6: от -40 °C до +70 °C T4, T5: от -40 °C до +80 °C
сертификация		ATEX TC RU C-DE.BH02.B.00644

Подключение



Датчик температуры

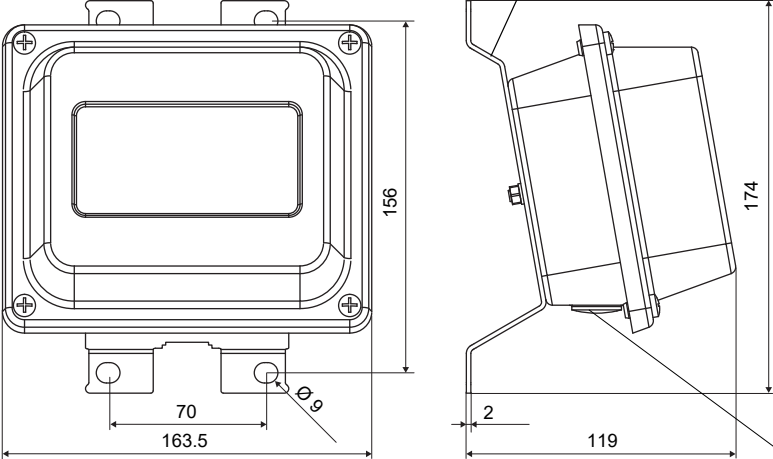
клеммная колодка	клемма	подключение
KL1	1	красный
	2	красный/синий
	3	белый
	4	белый/синий

Удлинительный кабель

клеммная колодка	клемма	подключение
KL2	1	красный
	2	серый
	3	белый
	4	синий

Размеры

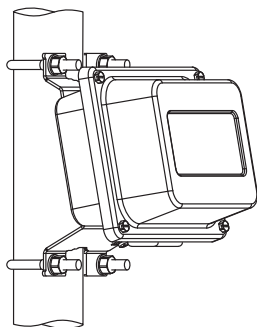
JBT*



В ММ

держатель для установки на стену

резьба: 3x M20 x 1.5
кабельный сальник: макс. 2x M12

Набор для установки на трубу 2"**JB****код заказа:
ACC-PE-GNNN-/JBPMK4

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.
PIOX является зарегистрированным товарным знаком компании FLEXIM GmbH.
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2021