

## Анализ процесса и измерение расхода с помощью ультразвука

### Характеристики

- Точное и повторяемое определение концентрации, плотности и измеряемых величин, зависящих от плотности, с помощью измерения времени

### 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



# Преобразователь

## Технические данные

	PIOX S721**-NNN**.*A S721**-NNN**.*S	PIOX S721**-E2N**.*S
		
модель	стандартный полевой прибор	стандартный полевой прибор зона 2
<b>измерение</b>		
<b>• анализ</b>		
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 напрмер для датчиков с частотой M ( $f_a = 1$ 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 завизит от среды, рабочего диапазона и установки. По основе расчета смотри документ TIPIOX-S_uncert_analysis.	
<b>• расход</b>		
принцип измерения	метод корреляций на основе разности времени прохождения ультразвука	
скорость потока	м/с	0.01...25
воспроизводимость	0.15 % И3 $\pm 0.005$ 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	
<b>преобразователь</b>		
питание напряжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100...230 В/50...60 Гц или</li> <li>• 20...32 В === или</li> <li>• 11...16 В ===</li> </ul>	
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 или нержавеющая сталь 316L (1.4404)	
степень защиты	IP66	
размеры	мм	смотри размерный чертеж
вес	кг	корпус из алюминия: 5.4 корпус из нержавеющей стали: 5.1
крепление	установка на стену, опция: установка на трубу 2"	
температура окружающей среды	°C	-40...+60 (< -20 без работы дисплея)
дисплей	128 x 64 пикселей, фоновая подсветка	
язык меню	английский, немецкий, французский, испанский, голландский, русский, польский, турецкий, итальянский	
<b>защита от взрыва</b>		
<b>• TR TC</b>		
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
<b>измерительные функции</b>		
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	

<sup>3</sup> вне взрывоопасной зоны (крышка корпуса открыта)

		PIOX S721**-NNN**-*A S721**-NNN**-*S	PIOX S721**-E2N**-*S
<b>коммуникационные интерфейсы</b>			
сервисные интерфейсы		вывод измеряемых значений, параметризация преобразователя: • USB <sup>3</sup> • LAN <sup>3</sup>	
интерфейсы процесса		макс. 1 опция: • RS485 (ASCII передатчик) • Modbus RTU • BACnet MS/TP • HART • Profibus PA • FF H1 • Modbus TCP • BACnet IP	
<b>принадлежности</b>			
комплект передачи данных		кабель USB	
программное обеспечение		• FluxDiagReader: чтение измеряемых значений и параметров, графическое изображение • FluxDiag (опция): чтение данных измерения, графическое изображение, создание отчетов, параметризация преобразователя	
<b>память измеряемых значений</b>			
сохраняемые значения		все измеряемые величины, суммированные измеряемые величины и диагностические значения	
емкость		макс. 800 000 измеряемых значений	
<b>выходы</b>			
		Выходы гальванически изолированы от преобразователя.	
количество		по запросу	
<b>• переключаемый токовый выход</b>			
		Все переключаемые токовые выходы вместе переключаются в активное или пассивное состояние.	
диапазон	мА	4...20 (3.2...22)	
точность измерения		0.04 % ИЗ ±3 мкА	
активный выход		$R_{ext} < 250 \Omega$	
пассивный выход		$U_{ext} = 8...30 \text{ В}$ , в зависимости от $R_{ext}$ ( $R_{ext} < 1 \text{ кОм}$ при 30 В)	
<b>• HART</b>			
диапазон	мА	4...20	
точность измерения		0.1 % ИЗ ±15 мкА	
активный выход		$U_{int} = 24 \text{ В}$ , $R_{ext} < 500 \Omega$	
пассивный выход		$U_{ext} = 10...24 \text{ В} \approx$ , в зависимости от $R_{ext}$ ( $R_{ext} < 1 \text{ кОм}$ при 24 В)	
<b>• выход по напряжению</b>			
диапазон	В	0...1 или 0...10	
точность измерения		0...1 В: 0.1 % ИЗ ±1 мВ 0...10 В: 0.1 % ИЗ ±10 мВ	
внутреннее сопротивление		$R_{int} = 500 \Omega$	
<b>• частотный выход</b>			
диапазон	кГц	0...5	
оптическое реле		24 В/4 мА, $R_{int} = 66.5 \Omega$	
<b>• цифровой выход</b>			
функции		• частотный выход • бинарный выход • импульсный выход	
количество		3	
рабочие параметры		5...30 В/ < 100 мА	
<b>частотный выход</b>			
диапазон	кГц	0...5	
<b>бинарный выход</b>			
бинарный выход в качестве сигнального выхода		предельное значение, изменение направления потока или ошибка	
<b>импульсный выход</b>			
функции		в первую очередь для суммирования	
значение импульса	единицы	0.01...1000	
длительность импульса	мс	0.05...1000	

<sup>3</sup> вне взрывоопасной зоны (крышка корпуса открыта)

PIOX S721**-NNN**-*A S721**-NNN**-*S		PIOX S721**-E2N**-*S	
<b>Входы</b>			
Входы гальванически изолированы от преобразователя.			
количество	макс. 4, по запросу мин. 1 вход или интерфейс процесса с входами необходим для температуры среды		
<b>• температурный вход</b>			
тип	Pt100/Pt1000		
подключение	4 провода		
диапазон	°C -150...+560		
разрешение	K 0.01		
точность измерения	±0.01 % И3 ±0.03 K		
<b>• токовый вход</b>			
точность измерения	0.1 % И3 ±10 мкА		
активный вход	U <sub>int</sub> = 24 В, R <sub>int</sub> = 50 Ω, P <sub>int</sub> < 0.5 Вт, не устойчив к коротким замыканиям		
• диапазон	мА 0...20		
пассивный вход	R <sub>int</sub> = 50 Ω, P <sub>int</sub> < 0.3 Вт		
• диапазон	мА -20...+20		
<b>• вход по напряжению</b>			
диапазон	В	0...1	
точность измерения	0.1 % И3 ±1 мВ		
внутреннее сопротивление	R <sub>int</sub> = 1 MΩ		
<b>• бинарный вход</b>			
сигнал включения	5...30 В, 1 мА		
функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сброс измеряемых значений</li> <li>• сброс счетчиков количества</li> <li>• остановка счетчиков количества</li> <li>• активация режима измерения высокочастотных расходов</li> </ul>		

<sup>3</sup> вне взрывоопасной зоны (крышка корпуса открыта)

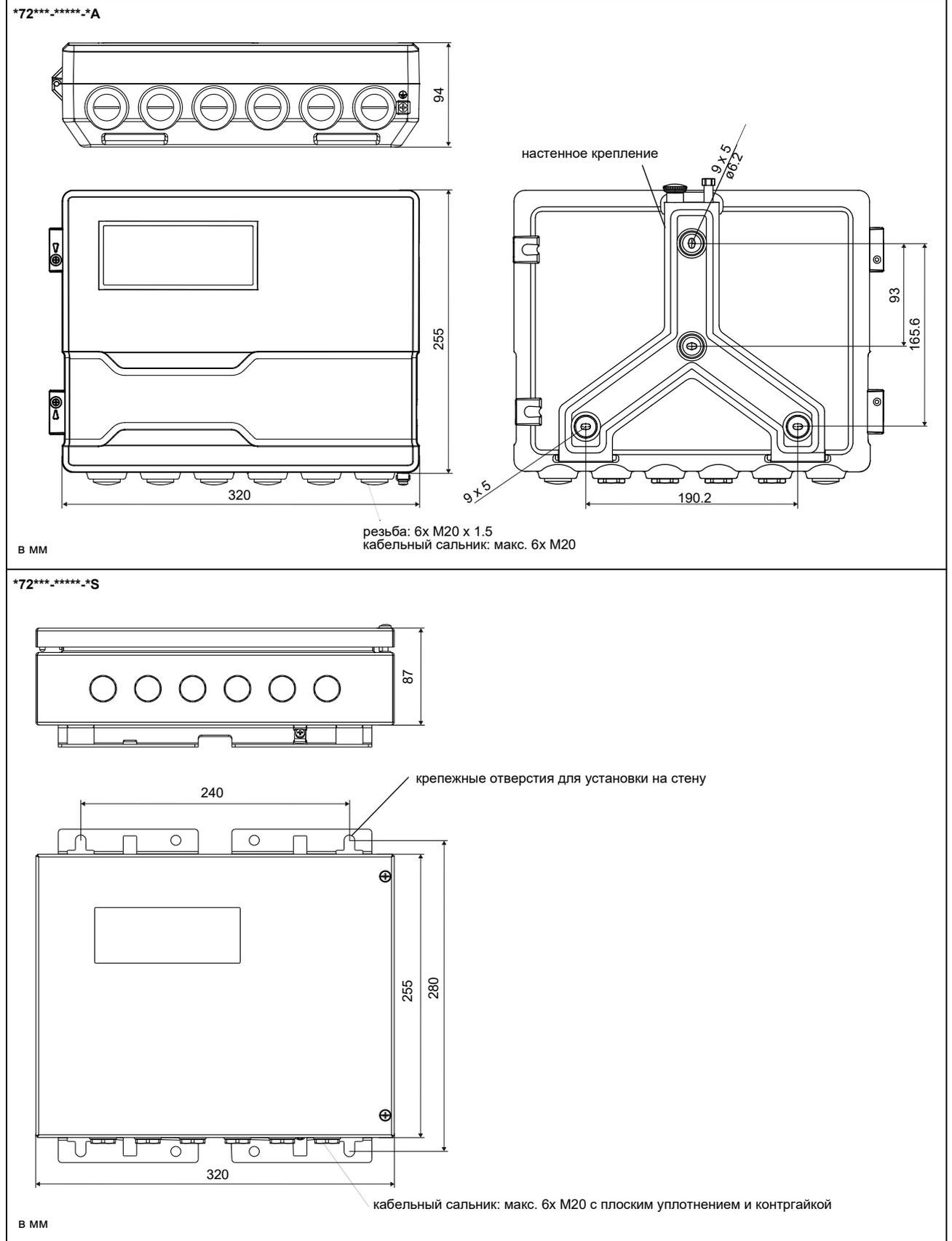
### Измеряемые величины

Доступные измеряемые величины зависят от набора данных среды в преобразователе.

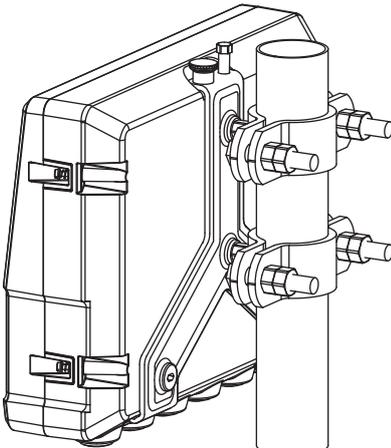
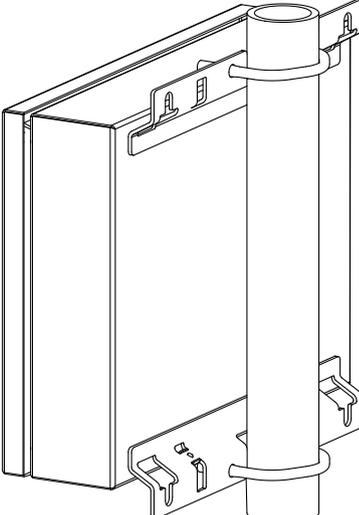
набор данных среды		измеряемые величины	примечание
NN	нет набора данных среды	• скорость звука, объемный расход	
MD	стандартный набор данных среды	• анализ <sup>1</sup> : концентрация, массовая доля, объемная доля, плотность, нормированная плотность, нормированная скорость звука, скорость звука • расход: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

<sup>1</sup> мин. 1 вход или интерфейс процесса с входами необходим для температуры среды

**Размеры**



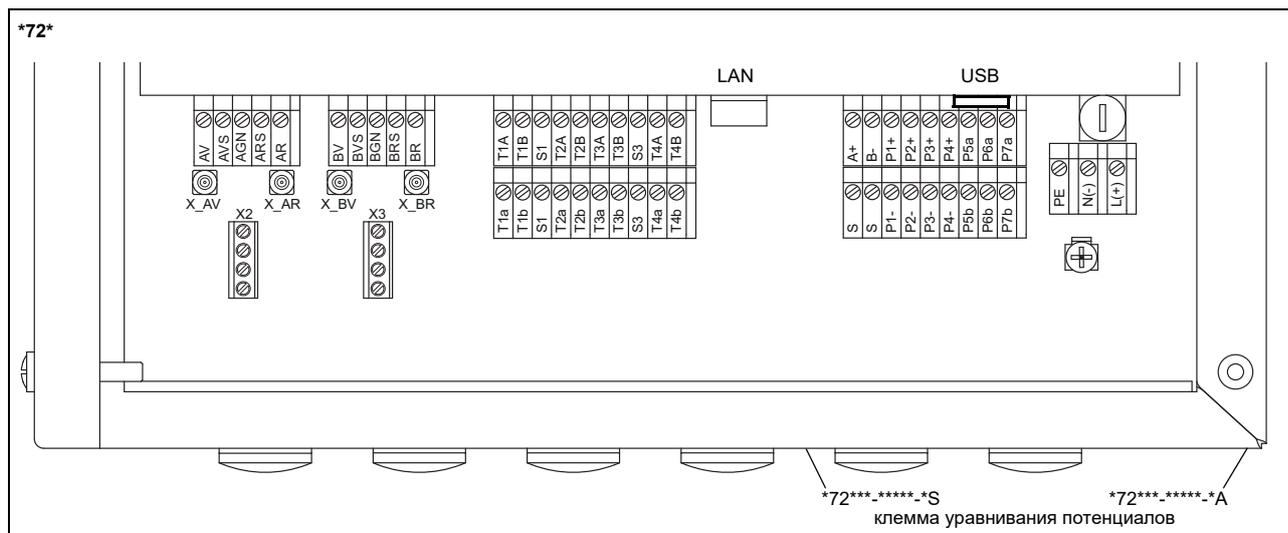
**Набор для установки на трубу 2"**

<p>*72***_****_*A</p> 	<p>номенклатурный номер: 721037-4</p>
<p>*72***_****_*S</p> 	<p>номенклатурный номер: 721110-4</p>

**Хранение**

- не хранить под открытым небом
- хранить в фирменной упаковке
- хранить в сухом и защищенном от пыли месте
- защитить от солнечного излучения
- закрыть все отверстия
- температура хранения: -20...+60 °C

## Распределение клемм



\*72\* клемма уравнивания потенциалов

\*72\*\*\*.\*\*\*\*\*S  
\*72\*\*\*.\*\*\*\*\*A

питание напряжения<sup>1</sup>

клемма	подключение (переменный ток)	подключение (постоянный ток)
PE	заземляющий провод	заземляющий провод
N(-)	нулевой провод	-
L(+)	внешний провод	+

### датчики

кабель датчика (датчики *****8*, *****L1*), удлинительный кабель				кабель датчика (датчики *****52)			
измерительный канал А		измерительный канал В		датчик	измерительный канал А	измерительный канал В	подключение
клемма	подключение	клемма	подключение		клемма	клемма	
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<sup>1, 2</sup>

клемма	подключение	клемма	подключение	коммуникационный интерфейс
P1+...P4+ P1-...P4-	токовый выход, выход по напряжению, частотный выход, HART (P1)	A+ B- S	сигнал + сигнал - экран	<ul style="list-style-type: none"> <li>RS485<sup>1</sup></li> <li>Modbus RTU<sup>1</sup></li> <li>BACnet MS/TP<sup>1</sup></li> <li>M-Bus<sup>1</sup></li> <li>Profibus PA<sup>1</sup></li> <li>FF H1<sup>1</sup></li> </ul>
P5a...P7a P5b...P7b	цифровой выход	USB LAN	тип В Hi-Speed USB 2.0 Device RJ45 10/100 Mbps Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>обслуживание (FluxDiag/FluxDiagReader)</li> <li>обслуживание (FluxDiag/FluxDiagReader)</li> <li>BACnet IP</li> <li>Modbus TCP</li> </ul>

### аналоговые входы<sup>1, 2</sup>

клемма	датчик температуры		пассивный датчик	активный датчик
	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<sup>1, 2</sup>

клемма
P1+...P2+, P1-...P2-

<sup>1</sup> кабель (предоставленный клиентом):  
 - например гибкие жилы, с изолированными кабельными зажимами, площадь поперечного сечения жилы: 0.25...2.5 мм<sup>2</sup>  
 - внешний диаметр кабеля (\*72\*\*\*.\*\*\*\*\*S с ферритовой гайкой): макс. 7.6 мм

<sup>2</sup> Количество, тип и распределение клемм индивидуальны для каждого заказа.

## Датчики

### Обзор

#### Датчики поперечных волн

	технический тип					
	G	K	M	P	Q	
зона 2 - поЕх стандартный диапазон температур	CDG1N52 CLG1N52	CDK1N52 CLK1N52	CDM2N52 CLM2N52	CDP2N52 CLP2N52	CDQ2N52 CLQ2N52	
зона 2 - поЕх IP68	CDG1LI8	CDK1LI8	CDM2LI8	CDP2LI8		
зона 2 - поЕх расширенный диапазон температур	CDG1E52 CLG1E52	CDK1E52 CLK1E52	CDM2E52 CLM2E52	CDP2E52 CLP2E52	CDQ2E52 CLQ2E52	
зона 1 стандартный диапазон температур	CDG1N81	CDK1N81	CDM2N81	CDP2N81	CDQ2N81	
зона 1 IP68	CDG1LI1	CDK1LI1	CDM2LI1	CDP2LI1		
зона 1 расширенный диапазон температур			CDM2E85	CDP2E85	CDQ2E85	
<b>внутренний диаметр трубы d</b>						
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
<b>толщина стенки трубы</b>						
мин.	мм	11	5	2.5	1.2	0.6

по дальнейшим данным смотри Техническая спецификация TS\_F7xx-transducersVx-xxx\_Lru

#### Крепление датчика

<b>Variofix L</b>	<b>Variofix C</b>	<b>коробка датчика WI для волнового инжектора с цепями</b>
	<b>Variofix C с монтажными пластинами с болтом</b>	<b>коробка датчика WI для волнового инжектора с резьбовыми стержнями</b>
	внешний диаметр трубы: <b>VCM:</b> макс. 46 мм <b>VCQ:</b> макс. 36 мм	внешний диаметр трубы: 35...380 мм

по дальнейшим данным смотри Техническая спецификация TS\_F7xx-transducersVx-xxx\_Lru

#### Контактные средства для датчиков

	стандартный диапазон температур		расширенный диапазон температур		WaveInjector		
	< 100 °C	< 170 °C	< 150 °C	< 200 °C	200...240 °C	< 280 °C	280...630 °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 H 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-временное измерение	контактная фольга тип VT						

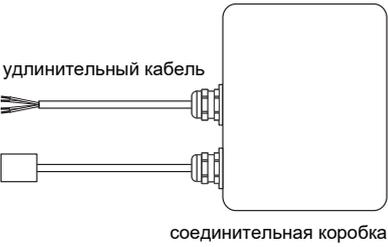
по дальнейшим данным смотри Техническая спецификация TS\_F7xx-transducersVx-xxx\_Lru

### Системы подключения

система подключения TS		
подключение через удлинительный кабель	прямое подключение	датчики технический тип
<p>JB02, JB03</p> <p>преобразователь</p>	<p>преобразователь</p>	****52
система подключения T1		
подключение через удлинительный кабель	прямое подключение	датчики технический тип
<p>JB01</p> <p>преобразователь</p>	<p>преобразователь</p>	****8*
<p>JB01, JBP2, JBP3</p> <p>преобразователь</p>	<p>преобразователь</p>	****L*

по дальнейшим данным смотри Техническая спецификация TS\_F7xx-transducersVx-xxx\_Lru

## Датчики температуры

PT12N		PT12F
номенклатурный номер: • 770415-1 • 770414-2 (спаренные)	номенклатурный номер: • 770415-1E2 • 770414-1E2 (спаренные)	номенклатурный номер: • 770415-2
• Pt100 • накладной • -30...+250 °C	• Pt100 • накладной • -30...+250 °C • TP TC	• Pt100 • накладной • -45...+250 °C • время отклика: 8 с
<p>прямое подключение</p> 		
<p>подключение через удлинительный кабель</p> 		

смотри Техническая спецификация TS\_PTVx-xxx\_Leu