

RG601

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Единый e-mail: pri@nt-rt.ru

Веб-сайт: <http://pirtech.nt-rt.ru>

- ,
- ,
- ,
- ,
- - 14
- ;
- °C; (7...1600) -40...+200
- - ,
- (IP 67) -
- -
- ,
- : ,
- ,
- ,
- -
- ,
- -
- -
- -
- ,

Оглавление

Функция	3
Принцип измерений	3
Расчет объемного расхода.....	3
Количество путей прохождения	4
Типичная измерительная схема	5
Стандартный объемный расход.....	5
Расходомер	6
Технические данные	6
Размеры	8
Стандартные комплекты поставки.....	9
Подключение адаптеров.....	10
Пример комплектации транспортировочного чемодана	11
Датчики	12
Выбор датчиков	12
Ключ кода заказа	15
Крепления датчиков	16
Контактные средства для датчиков	17
Изоляционные маты (опция)	18
Системы подключения	19
Кабели датчика	19
Датчик температуры (опция)	20
Датчик толщины стенки (опция)	22

Функция

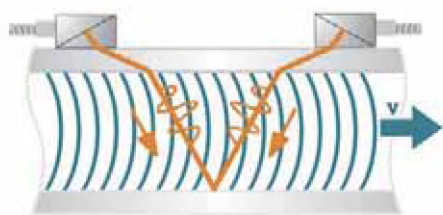
Принцип измерений

Для измерения потока среды применяются ультразвуковые сигналы с использованием так называемого метода времени прохождения (временнйпульсного, времяпролетного). Ультразвуковые сигналы посылаются первым датчиком, установленным на трубе, отражаются от противоположной стенки и снова принимаются вторым датчиком. Сигналы попеременно посылаются по и против направления потока.

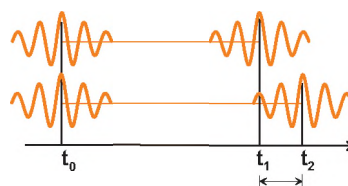
Поскольку среда, через которую распространяется сигнал, находится в движении, то время прохождения звукового сигнала в направлении потока короче, чем время прохождения сигнала против потока.

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.

Расходомер проверяет специальным электронным блоком поступающие ультразвуковые сигналы на пригодность для поведения измерений и оценивает достоверность результатов значений. Весь процесс измерения управляется интегрированными микропроцессорами. Паразитные сигналы подавляются.



Путь ультразвукового сигнала



Разность времени прохождения Δt

Расчет объемного расхода

$$Q = k_{Re} \cdot A \cdot k_{\alpha} \cdot \Delta t / (2 \cdot t_t)$$

где:

Q - объемный расход

k_{Re} - гидромеханический поправочный коэффициент

A - площадь поперечного сечения трубы

k_{α} - константа расходомера

Δt - разность времени прохождения

t_t - время прохождения измерительного сигнала в среде

Количество путей прохождения

Количество путей прохождения - это число проходов ультразвуковых сигналов через среду в трубе.

Режим отражения: количество путей прохождения = четное, датчики монтируются на одной и той же стороне трубы, точное позиционирование датчиков реализовать просто.

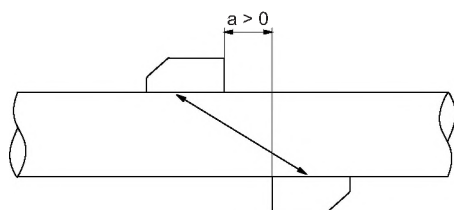
Диагональный режим: количество путей прохождения = нечетное, датчики монтируются на противоположных сторонах трубы.

Увеличение числа путей прохождения позволяет добиться большей точности измерения, однако приводит к затуханию сигнала.

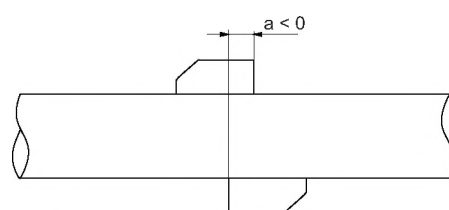
Если затухание сигнала средой, стенками трубы или обшивкой большое, используется диагональный режим с одним путем прохождения.

Оптимальное количество путей прохождения автоматически рассчитывается расходомером, исходя из параметров применения.

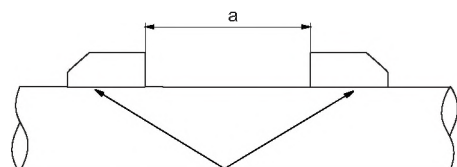
Поставляемое крепление могут служить для установки датчиков на трубы для измерений в режиме отражения и в диагональном режиме. Это позволяет установить оптимальное для применения количество путей прохождения.



Диагональный режим, количество путей прохождения: 1



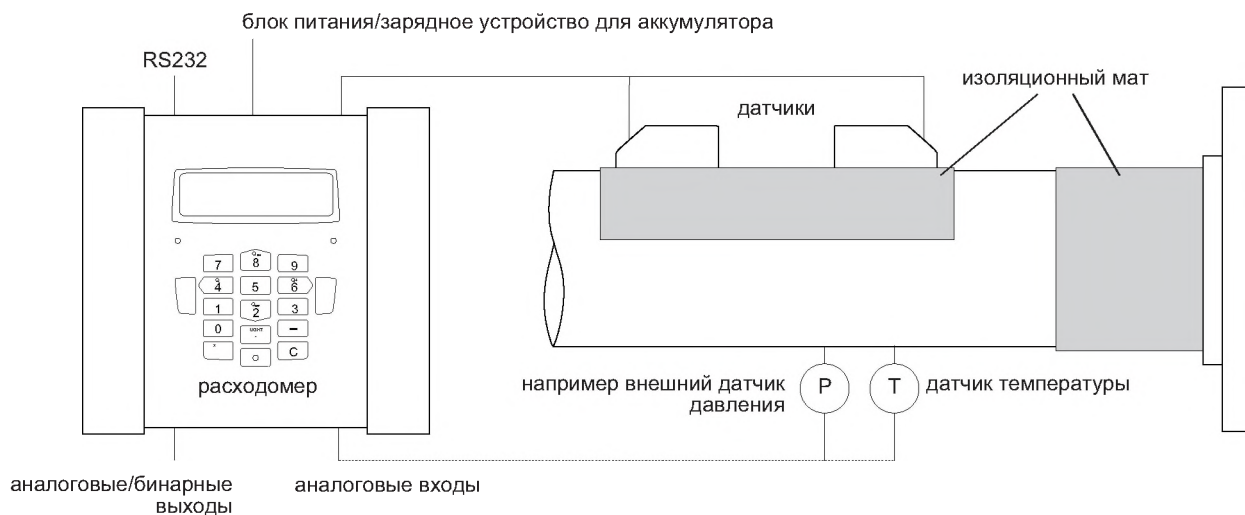
Диагональный режим, количество путей прохождения: 1, отрицательное расстояние между датчиками



Режим отражения, количество путей прохождения: 2

a - расстояние между датчиками

Типичная измерительная схема



Пример схемы измерения в режиме отражения с подключением входов к внешней системе измерения рабочего давления и температуры для расчета стандартного объемного расхода

Стандартный объемный расход

В качестве измеряемой величины может быть выбрана стандартный объемный расход. Его расчет осуществляется по формуле:

$$V_N = V \cdot p/p_N \cdot T_N/T \cdot 1/K$$

где:

- V_N - стандартный объемный расход
- V - рабочий объемный расход
- p_N - стандартное давление (абсолютное значение)
- p - рабочее давление (абсолютное значение)
- T_N - стандартная температура в К
- T - рабочая температура в К
- K - фактор сжимаемости газа

Рабочее давление p и рабочая температура T среды вводятся непосредственно в расходомер в качестве постоянных величин.

Или:

Если инсталлированы входы (опция), давление и температура могут измеряться с помощью установленных эксплуатирующей стороной устройств и передаваться на расходомер.

Фактор сжимаемости газа K газа вносится в память расходомера:

- в качестве постоянной величины или
- в качестве приближения, согласно AGA8 или GERG

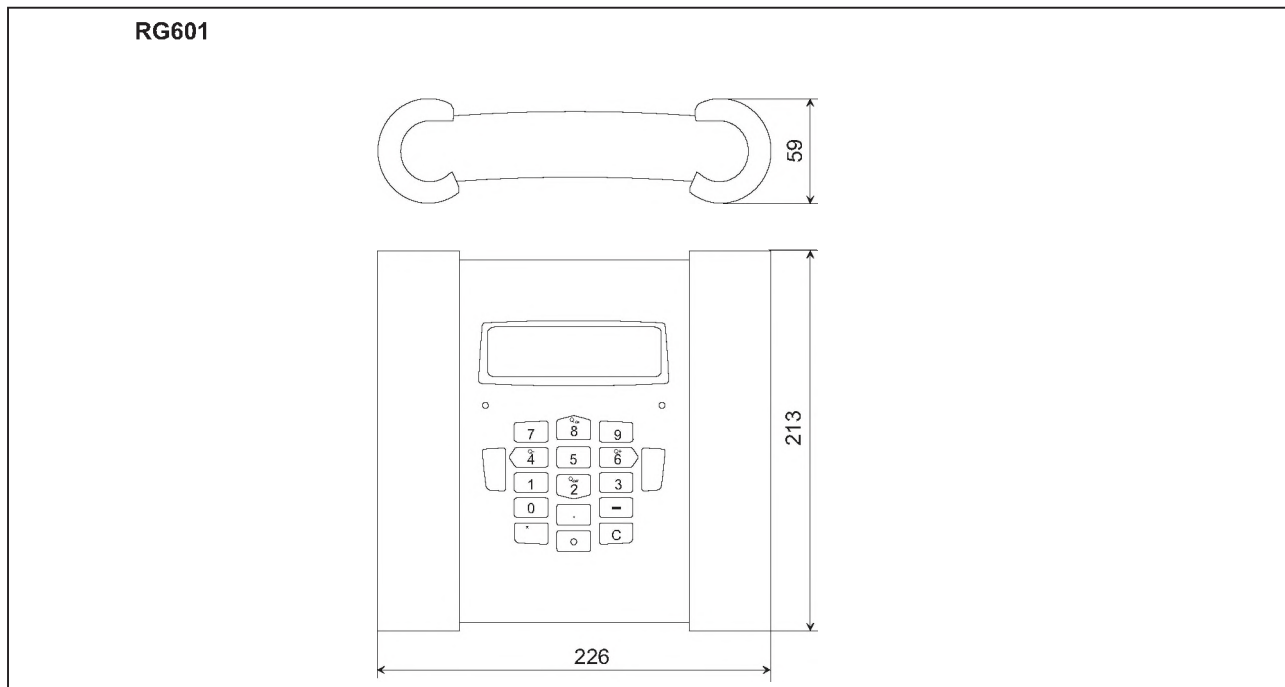
Расходомер

Технические данные

	RG601
исполнение	портативный
измерение	
принцип измерений	режим корреляций на основе разности времени прохождения ультразвука
скорость потока	0.01...35 м/с, в зависимости от диаметра трубы
воспроизводимость	0.15 % от измеряемого значения
отклонение от измеряемого значения	
- объемный расход	$\pm 1...2$ % от измеряемого значения в зависимости от применения и схемы установки
среда	газы с соотношением характеристического акустического импеданса стенки трубы и газа < 3000, например азот, воздух, кислород, водород, аргон, гелий, этилен, пропан
расходомер	
питание напряжения	100...240 В/50...60 Гц (блок питания), 10.5...15 В DC (гнездо на расходомере) или встроенный аккумулятор
аккумулятор	Li-Ion, 7.2 В/4.5 Ач рабочее время (без входов/выходов и подсветки): > 14 ч
потребляемая мощность	< 6 Вт
количество измерительных каналов	2
затухание сигнала	0...100 с, регулируется
цикл измерений (1 канал)	100...1000 Гц
время срабатывания	1 с (1 канал), опция: 70 мс
материал	РА, ТРЕ, AutoTex, легированная сталь
степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 65
вес	1.9 кг
крепление	быстросъемное крепление
рабочая температура	-10...+60 °С
индикация	2 x 16 знаков точечной матрицы, с подсветкой
язык меню	английский, немецкий
измерительные функции	
измеряемые величины	рабочий объемный расход, стандартный объемный расход, массовый расход, скорость потока
счётчики количества	объем, масса
расчетные функции	среднее значение, разность, сумма
встроенный архив измерений	
сохраняемые значения	все измеряемые величины и суммированные измеряемые величины
емкость	> 100 000 измеряемых значений

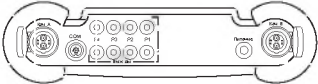
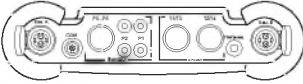
коммуникация	
интерфейс	RS232/USB
комплект программного обеспечения	
программное обеспечение (все версии Windows™)	выборка измеренных данных, графический вид, конвертирование в другие форматы (например для Excel™)
кабель	RS232
адаптер	RS232 - USB
транспортный чемодан	
размеры	500 x 400 x 190 мм
выходы	
	Выходы гальванически отделены от расходомера.
количество	смотри стандартные комплекты поставки на странице 9, макс. по запросу
принадлежности	выходной адаптер (если количество выходов > 4)
токовый выход	
диапазон	0/4...20 mA
точность измерений	0.1 % от измеряемого значения ±15 µA
активный выход	$R_{ext} < 200 \Omega$
пассивный выход	$U_{ext} = 4...16 \text{ В}$, в зависимости от R_{ext} $R_{ext} < 500 \Omega$
частотный выход	
диапазон	0...10 кГц
открытый коллектор	24 В/4 mA
бинарный выход	
оптическое реле	32 В/100 mA
бинарный выход в качестве выхода сигнализации	предельное значение, изменение направления потока или ошибка
- функции	
бинарный выход в качестве импульсного выхода	0.01...1 000 единиц
- выражение значений импульса	
- длительность импульса	
входы	
	Входы гальванически отделены от расходомера.
количество	стандартные комплекты поставки на стране 9, макс. 4
принадлежности	входной адаптер (если количество входов > 2)
температурный вход	
обозначение	Pt100/Pt1000
подключение	4 провода
диапазон	-150...+560 °C
разрешение	0.01 K
точность измерений	±0.01 % от измеряемого значения ±0.03 K
токовый вход	
диапазон	пассивный: -20...+20 mA
точность измерений	0.1 % от измеряемого значения ±10 µA
пассивный вход	$R_i = 50 \Omega$, $P_i < 0.3 \text{ Вт}$
вход напряжения	
диапазон	0...1 В
точность измерений	0.1 % от измеряемого значения ±1 мВ
внутреннее сопротивление	$R_i = 1 \text{ М}\Omega$

Размеры

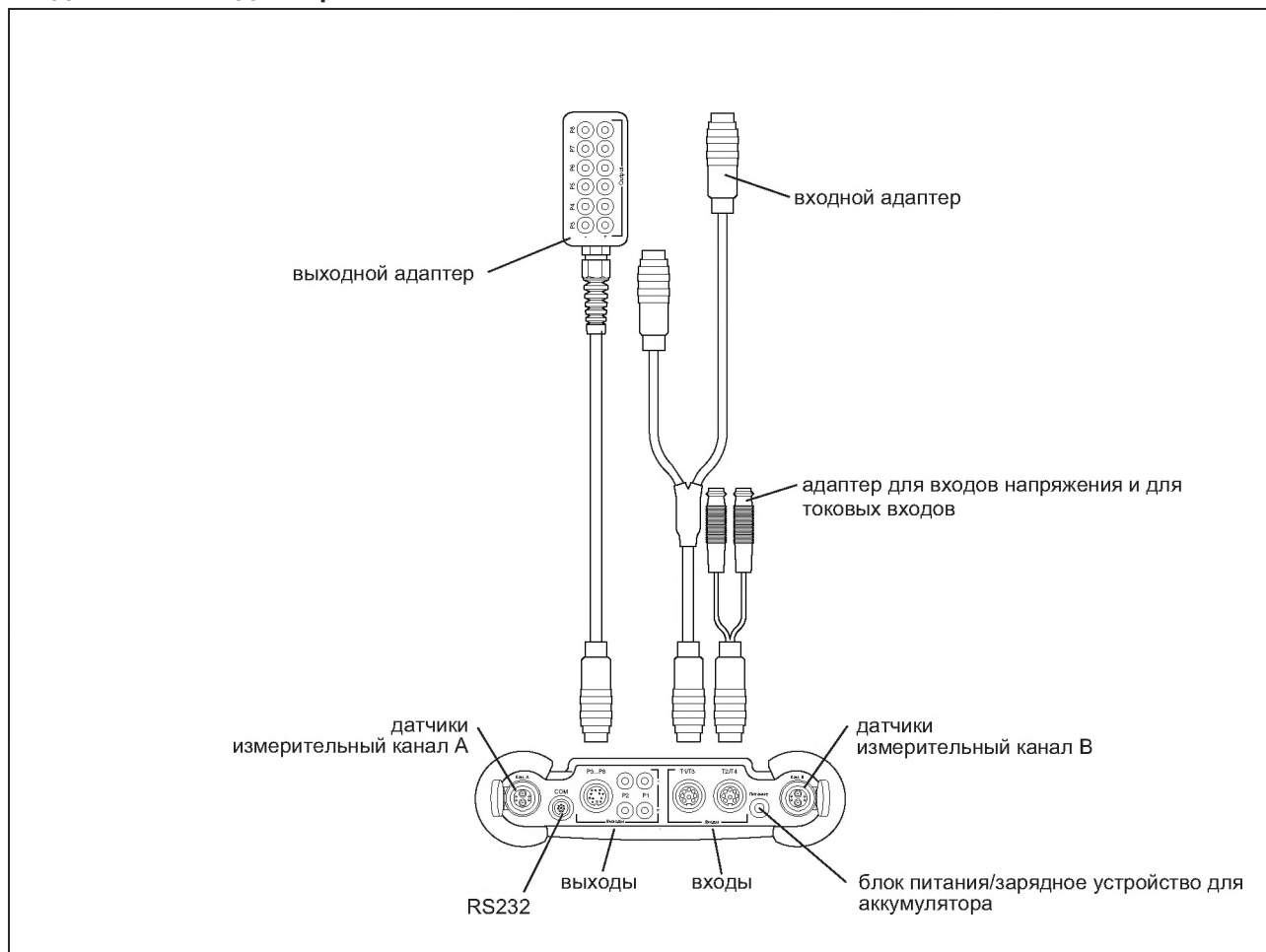


В ММ

Стандартные комплекты поставки

	RG601 Стандарт	RG601 Мультифункциональный
применение	измерение всех видов расхода газов	сложные измерительные задачи, например, временная замена стационарно установленных расходомеров с измерением реальных измеряемых величин (например, давление, температура) для расчета стандартного объемного расхода и синхронным выводом результатов измерения
входы/выходы		
пассивный токовой выход	2	2
бинарный выход	2	2
частотный выход	-	1
температурный вход	-	1
пассивный токовой вход	-	2
вход напряжения	-	1
принадлежности		
транспортировочный чемодан	x	x
блок питания, кабель питания	x	x
аккумулятор	x	x
выходной адаптер	-	x
входной адаптер	-	2
адаптер для входов напряжения и для токовых входов	-	3
быстроръемное крепление для расходомера	x	x
комплект программного обеспечения	x	x
текстильный натяжной ремень для крепления датчиков	4	4
портативная шина	-	-
измерительная рулетка	x	x
изоляционные маты с инсталляционным комплектом	x	x
датчик толщины стенки	-	x
руководство пользователя	x	x
пластина для разъемов на верхней стороне расходомера		

Подключение адаптеров

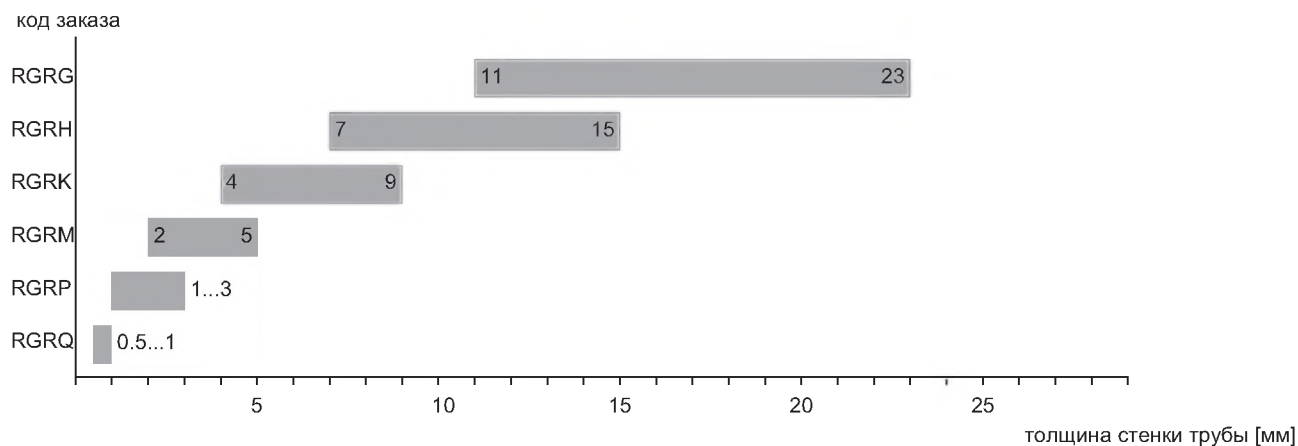


Датчики

Выбор датчиков

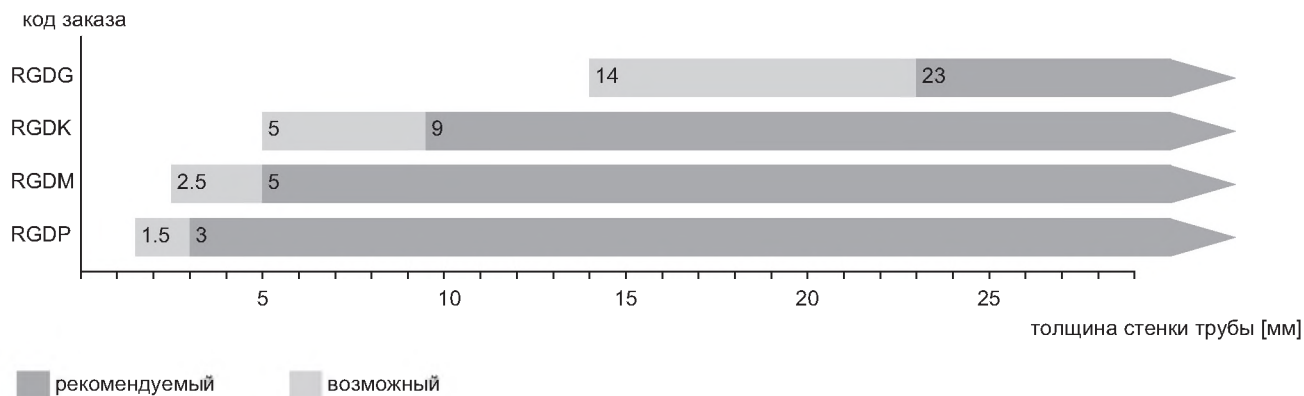
Шаг 1 а:

выбрать датчик волн Лэмба



Шаг 1 б:

Когда толщина стенки трубы не в диапазоне датчика волн Лэмба, выбрать датчик поперечных волн:



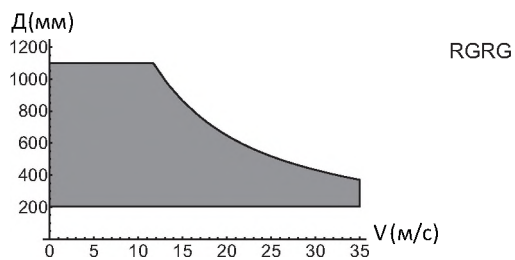
Шаг 2:

Внутренний диаметр труб d в зависимости от скорости потока v среды в трубе

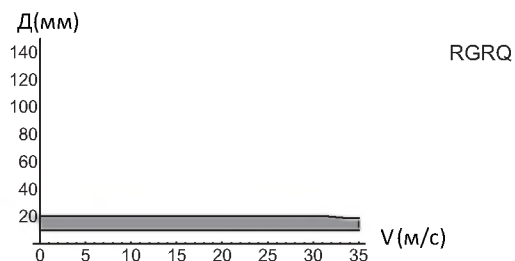
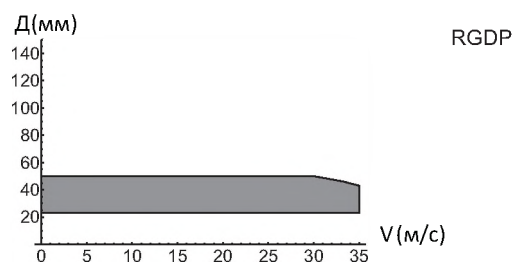
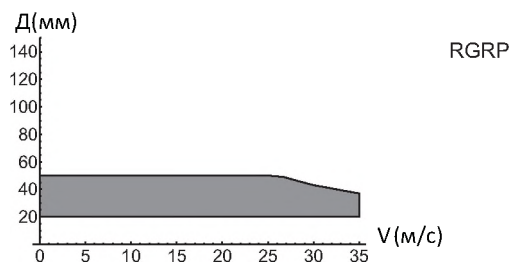
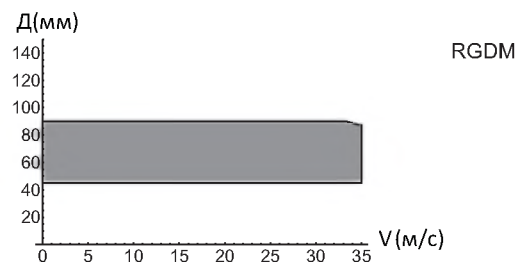
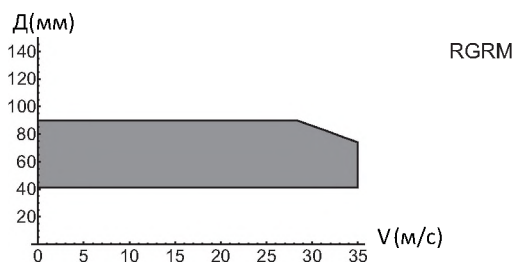
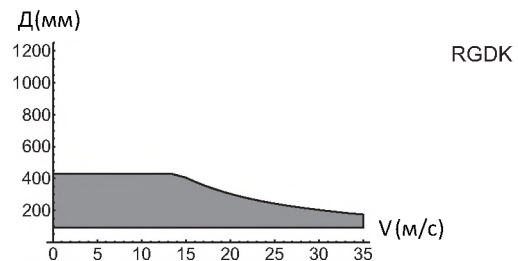
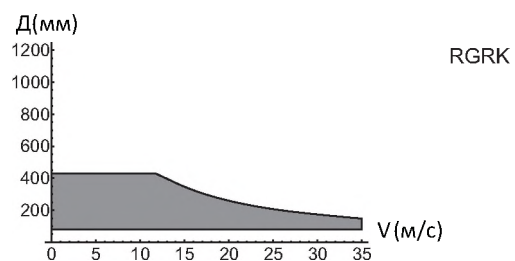
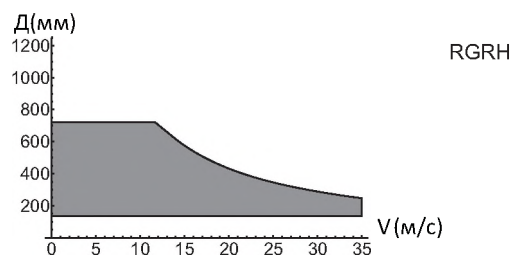
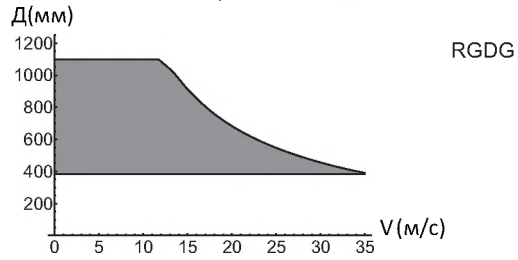
Выбор датчиков осуществляется по графику (смотри следующую страницу). Датчики волн Лэмба следует выбирать из левого столбика, датчики поперечных волн выбирать из правого столбика.

Датчики волн Лэмба: если значения d и v лежат за пределами диапазона, возможно измерение в диагональном режиме с одним путем прохождения, т.е. возможно использование тех же графиков при удвоении величины внутреннего диаметра трубы. Если указанные значения по-прежнему находятся за пределами диапазона, следует выбрать датчики поперечных волн в шаге 1б с соблюдением толщины стенки трубы.

датчики волн Лэмба¹



датчики поперечных волн¹



¹ внутренний диаметр трубы и макс. скорость потока для стандартных условий применения с природным газом, N₂, O₂ при измерении в режиме отражения с 2 путями прохождения (датчики волн Лэмба)/1 путем прохождения (датчики поперечных волн)

Шаг 3:

мин. давление среды

датчики волн Лэмба			
код заказа	давление среды [бар]		
	металлическая труба		пластмассовая труба
	мин.	мин. расширенный	мин.
RGRG	15	10	1
RGRH	15	10	1
RGRK			1
RGRM		-	-
RGRP		-	-
RGRQ		-	-

датчики поперечных волн			
код заказа	давление среды [бар]		
	металлическая труба		пластмассовая труба
	мин.	мин. расширенный	мин.
RGDG	30	20	1
RGDK	30	20	1
RGDM	30	20	1
RGDP	30	20	1

d - внутренний диаметр трубы

Примеры

шаг						
1	толщина стенки трубы выбранный датчик		12 RGRG или RGRH	12 RGRG или RGRH	12 RGRG или RGRH	30 RGD
2	внутренний диаметр трубы макс. скорость потока выбранный датчик		800 15 RGRG	600 15 RGRG или RGRH	800 30 значения лежат за пределами диапазона графиков, возможно измерение в диагональном режиме с одним путем прохождения, т.е. удвоение величины внутреннего диаметра трубы: RGRG	300 15 RGDK
3	мин. давление среды выбранный датчик		17 RGRG	17 RGRG или RGRH воздействие звуковых помех снижается при повышении частоты датчика, поэтому рекомендуется: RGRH	17 RGRG	35 RGDK

Шаг 4:

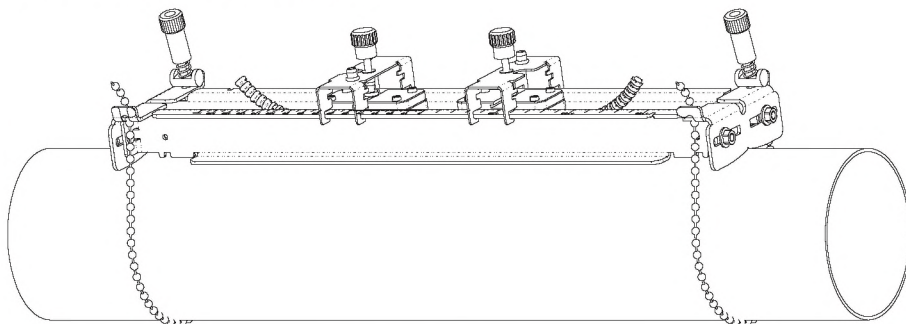
значение знаков 4...11 кода заказа датчика (температура, защита от взрыва, система подключения, удлинительный кабель) смотри на странице 14

Ключ кода заказа

1, 2	3	4	5, 6	7, 8	9...11	№ знака	описание	
датчик	частота датчика	-	температура	защита от взрыва	система подключения	-	удлинительный кабель	
RGR							комплект ультразвуковых датчиков измерения расхода для газов, волны Лэмба	
RGD							комплект ультразвуковых датчиков измерения расхода для газов, поперечные волны	
	G						0.2 МГц	
	H						0.3 МГц (только волны Лэмба)	
	K						0.5 МГц	
	M						1 МГц	
	P						2 МГц (только волны Лэмба)	
	Q						4 МГц (только волны Лэмба)	
		N					стандартный диапазон температур	
		E					расширенный диапазон температур (датчик поперечных волн с частотой датчика M, P, Q)	
			NN				без защиты от взрыва	
			R2				зона 2 по ГОСТ Р	
			R1				зона 1 по ГОСТ Р	
				NL			с разъемом Lemo	
					XXX		длина кабеля в м, по макс. длине удлинительного кабеля смотри на странице 23	
пример								
GL	K	-	N	NN	NL	-	000	датчик волн Лэмба 0.5 МГц, стандартный диапазон температур, система подключения NL с разъемом Lemo
		-				-		

Крепления датчиков

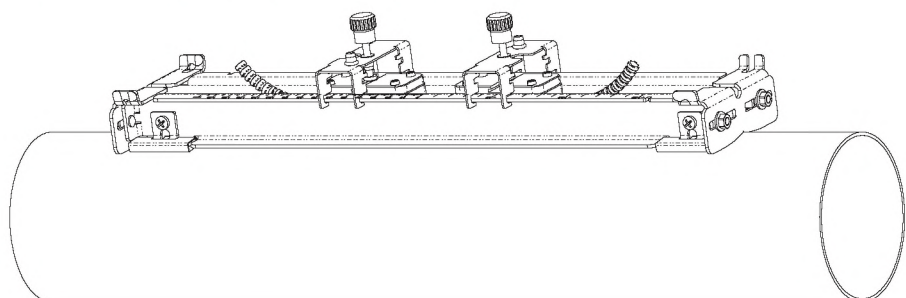
Портативная шина и цепи



материал: легированная сталь

размеры: 414 x 84 x 50 мм
длина цепи: 2 м

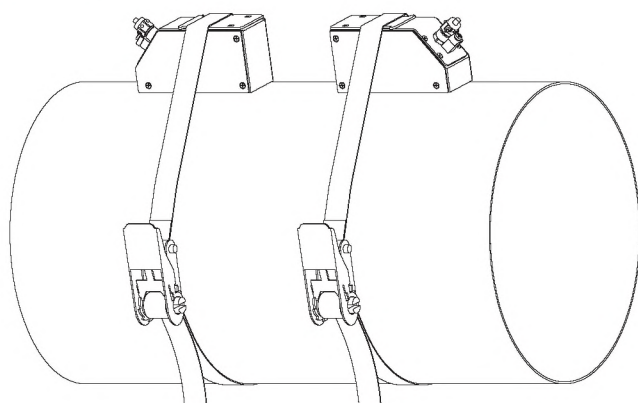
Портативная шина и магниты (опция)



материал: легированная сталь

размеры: 414 x 84 x 45 мм

Натяжные ремни



материал: сталь, с порошковым покрытием и текстильный натяжной ремень
длина: 5/7 м
температура: макс. 60 °C
внешний диаметр трубы: макс. 1500/2000 мм

Контактные средства для датчиков

	стандартный диапазон температур (5-й знак кода заказа датчика = N)		расширенный диапазон температур (5-й знак кода заказа датчика = E)	
	< 100 °C	100...170 °C	< 150 °C	150...200 °C
< 2 ч	контактная паста тип N	контактная паста тип E	контактная паста тип E	контактная паста тип E или H
< 24 ч	контактная паста тип N	контактная паста тип E	контактная паста тип E	контактная витоновая прокладка

Системы подключения

система подключения		G, H, K			M, P			Q			S		
частота датчика (3-й знак кода заказа датчика)		x	y	l	x	y	l	x	y	l	x	y	l
длина кабеля	м	2	3	≤ 100	2	2	≤ 100	2	1	≤ 50	1	1	≤ 20

x, y -длина кабеля датчика

l -макс. длина удлинительного кабеля

Кабели датчика

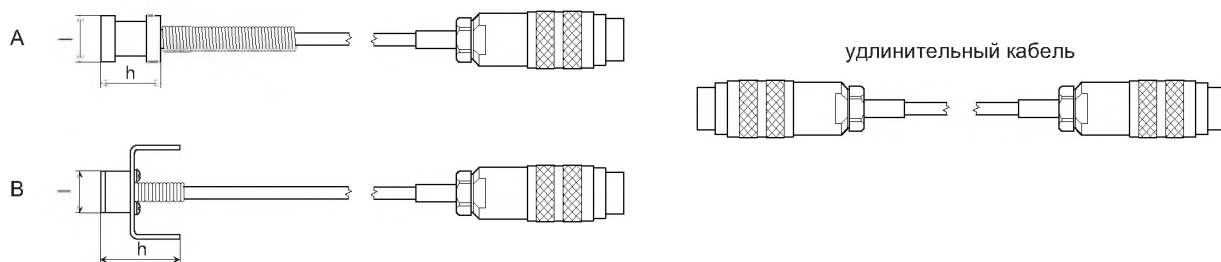
Технические данные

		кабель датчика		удлинительный кабель
номенклатурный номер		1699	6111	2551
стандартная длина	м	смотри таблицу выше	смотри таблицу выше	5 10
макс. длина	м	-	-	смотри таблицу выше
температура	°C	-55...+200	-100...+225	< 115
оболочка				
материал		легированная сталь 304 (1.4301)	легированная сталь 304 (1.4301)	-
внешний диаметр	мм	8	8	-
оплетка кабеля				
материал		PTFE	PFA	TPE-O
внешний диаметр	мм	2.9	2.7	8
толщина	мм	0.3	0.5	
цвет		коричневый	белый	черный
экран		x	x	x

Датчик температуры (опция)

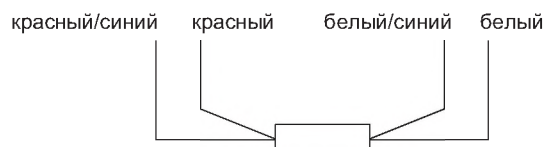
Технические данные

код заказа		ДТ1	ДТ2	ДТ3	ДТ 4
тип		Pt100	Pt100 соглас. по ГОСТ Р ЕН 1434-1	Pt100	Pt100 соглас по ГОСТ Р ЕН 1434-1
исполнение		4 провода		4 провода	
диапазон измерения	°C	-30...+250		-50...+250	
отклонение от измеряемого значения T		$\pm(0.15 \text{ }^\circ\text{C} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot T)$, класс A		$\pm(0.15 \text{ }^\circ\text{C} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot T)$, класс A	
отклонение от измеряемого значения ΔT		-	$\leq 0.1 \text{ K}$ ($3\text{K} < \Delta T < 6 \text{ K}$)	-	$\leq 0.1 \text{ K}$ ($3\text{K} < \Delta T < 6 \text{ K}$)
время отклика	с	50		8	
корпус		алюминий		PEEK, легированная сталь 304 (1.4301), Cu	
степень защиты по ГОСТ 14254-96		IP 66		IP 66	
масса (без разъема)	кг	0.25	0.5	0.32	0.64
крепление		накладной		накладной	
принадлежности		-		пластмассовая предохранительная пластина изоляционный пенный материал	
размеры					
длина l	мм	15		14	
ширина b	мм	15		30	
высота h	мм	20		27	
размерный чертеж		А		В	



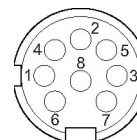
Подключение

Датчик температуры



Разъем

штырек	кабель датчика температуры	удлинительный кабель
1	белый/синий	синий
2	красный/синий	серый
3, 4, 5	не подключен	
6	красный	красный
7	белый	белый
8	не подключен	



Кабели

		кабель датчика температуры	удлинительный кабель
тип		4 x 0.25 mm ² черный или белый	LIYCY 8 x 0.14 mm ² серый
стандартная длина	м	3	5/10/25
макс. длина	м	-	200
оплетка кабеля		PTFE	PVC

Датчик толщины стенки (опция)

Толщина стенки трубы - важный параметр, точное определение которого является обязательным условием точности результатов измерения. Однако часто толщина стенки неизвестна.

Датчик толщины стенки подключается к расходомеру вместо датчиков расхода. После этого автоматически активируется режим измерения толщины стенки.

Датчик толщины стенки крепится к стенке трубы с помощью контактной пасты. Значение толщины стенки отображается на индикации расходомера и может быть сразу внесено в набор параметров трубы.

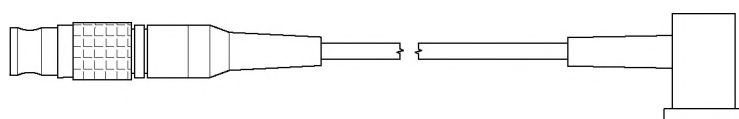


Измерение толщины стенки

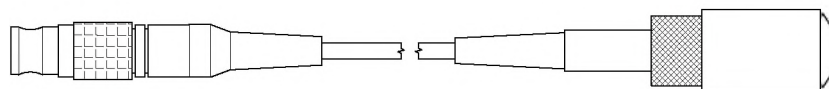
Технические данные

технический тип		DWQ1xZ7	DWP1EZ7
		защищен от включения с неправильной полярностью	
диапазон измерения ¹	мм	1...200	
разрешение	мм	0.01	
линейность	мм	0.1	
рабочая температура	°C	-20...+60	-20...+200, кратковременно макс. 540
длина кабеля	м	1.5	1.2

¹ Диапазон измерения зависит от уровня затухания ультразвукового сигнала в трубе. Для пластиковых труб с высоким уровнем затухания (например PFA, PTFE, PP) диапазон измерения меньше.



DWQ1xZ7



DWP1EZ7

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Единый e-mail: pri@nt-rt.ru
Веб-сайт: <http://pirtech.nt-rt.ru>

Архангельск (8182)63-90-72

Астана (7172)727-132

Белгород (4722)40-23-64

Брянск (4832)59-03-52

Владивосток (423)249-28-31

Волгоград (844)278-03-48

Вологда (8172)26-41-59

Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58

Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81

Калуга (4842)92-23-67

Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90

Красноярск (391)204-63-61

Курск (4712)77-13-04

Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13

Москва (495)268-04-70 Мурманск

(8152)59-64-93 Набережные

Челны(8552)20-53-41

Нижеий Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73

Орел (4862)44-53-42

Оренбург (3532)37-68-04

Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16 Санкт-

Петербург (812)309-46-40

Саратов (845)249-38-78

Смоленск(4812)29-41-54

Сочи(862)225-72-31

Ставрополь(8652)20-65-13

Тверь(4822)63-31-35

Томск(3822)98-41-53

Тула (4872)74-02-29

Тюмень (3452)66-21-18

Ульяновск (8422)24-23-59

Уфа (347)229-48-12

Челябинск (351)202-03-61

Череповец (8202)49-02-64

Ярославль (4852)69-52-93
