



# FioSonic

Ультразвуковой расходомер  
Для коммерческого учета

## Ультразвуковой расходомер газа

**FioSonic** является естественным продолжением высоких технологий и опыта Pietro Fiorentini в газовой отрасли.

Благодаря многоручевой технологии, **FioSonic** обеспечивает диагностику в режиме реального времени, высокую точность и надежность для коммерческого учета газа.

## Классификация и область применения

### Основные применения ультразвукового расходомера FioSonic:

- Морское и наземное применение
- Электростанции, НПЗ и химическая промышленность
- Добыча, хранение, транспортировка и распределение газа
- Коммерческий учет
- Контроль технологических процессов
- Технологические газы
- Сухие, влажные, агрессивные и абразивные газы
- Газ с примесью сероводорода

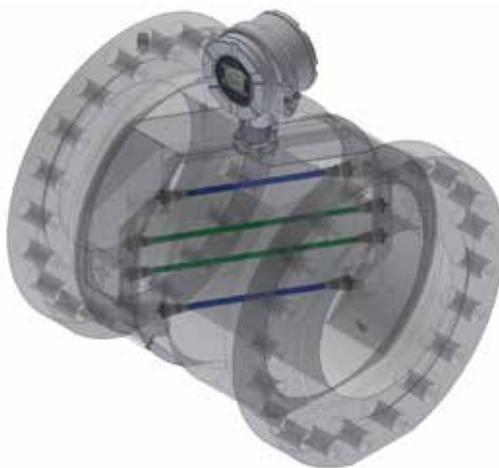


Рис.1

**FioSonic** - Ультразвуковой расходомер газа

## Fiosonic (FSN-4P)

### Fiosonic для коммерческого учета: четыре луча для повышенной точности и надежности

**Fiosonic** стандартно имеет четыре луча. Испытания показали соответствие расходомера международным стандартам AGA-9 and OIMLR137 (класс 0.5).

Учет всего потока через лучи дает точные измерения расхода даже при сложных профилях потока, вызванных изменениями скорости, состава газа и давления или конструкции трубной обвязки.

Быстрый отклик поддерживается одновременной передачей более чем по одному каналу, используя широкополосную обработку.

Измеренный профиль потока дает инструменты для диагностики.

Если один из каналов неисправен, Алгоритм Замены Лучей использует накопленные данные для продолжения надежных измерений, пока канал не восстановлен или не внесены корректировки.

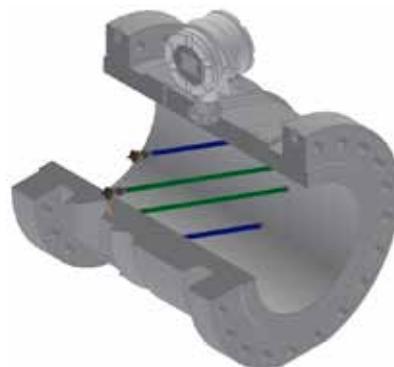


Рис.2

**Fiosonic** - FSN-4P (4 луча)

## Fiosonic BX

Двойной расходомер **Fiosonic BX** состоит из двух надежных и независимых измерительных систем, объединенных в одном стандартном корпусе, позволяя экономить место и затраты.

Основные измерения проводятся основным 4-лучевым расходомером, в то время как вторичный 4-лучевой расходомер делает следующее:

- Трехлучевое измерение (с другой конфигурацией лучей) с улучшенной диагностикой по необходимости (соответствие AGA 9)
- Дополнительный 4-лучевой расходомер, если есть требование по дублированию (оба расходомера соответствуют OIML класс 0.5)

Обе системы работают независимо без какой-либо синхронизации сигналов с поддержкой полного набора интерфейсов.

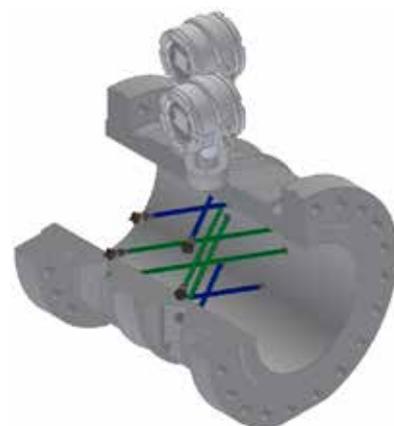


Рис.3

**Fiosonic BX** - 2 x FSN-4P

## Технические характеристики

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Принцип действия             | Широкополосное непрерывное излучение – время пробега       |
| Размеры                      | 150, 300, 600 и 900lbs; 3 – 30", другие размеры по запросу |
| Соединение                   | ANSI, DIN, другое по запросу                               |
| Давление                     | До 15,3 МПа  |
| Окружающая температура       | -40 до +60°C (-40 до +140°F)                               |
| Температура среды            | -30 до +80°C (-22 до +176°F)                               |
| Погрешность измерений        | 0,5% (Qt – Qмакс) заводская калибровка                     |
|                              | 1% (Qмин – Qt) заводская калибровка                        |
|                              | 0,2% (Qt – Qмакс) калибровка на стенде                     |
|                              | 0,5% (Qмин – Qt) калибровка на стенде                      |
| Метрологическая сертификация | В соответствии с AGA-9                                     |
|                              | ISO 17089  |
|                              | OIML R137-1&2  |
|                              | MID 2014/32/EU   |
| Повторяемость                | 0.1%   |
| Динамический диапазон        | 100:1  |
| Материал корпуса             | Сталь марки ASTM A350-LF2 Cl.1                             |
|                              | другое по запросу  |
| Преобразователи              | Титан, съемная версия доступна опционально                 |
| Порт давления                | 1/4" NPT female, другое по запросу                         |
| Материал корпуса электроники | Алюминий с эпоксидным покрытием                            |
| Кабельный ввод электроники   | M20x1.5 female   |
|                              | 1/2" NPT female  |
| Энергопотребление            | Основное: 14 – 28,8В, 670мВт макс                          |
|                              | Опциональный блок интерфейса: 10,8 – 28,8В, 225мВт макс    |
| Дисплей и управление         | 128x128 LC Display, 4 кнопки                               |
| Коммуникации                 | 1x USB (не искробезопасный)                                |
|                              | 1x высокочастотный (HF) / низкочастотный (LF) выход        |
| Опционально                  | <b>Опциональная плата входа/выхода</b>                     |
|                              | 1x RS485, двухпроводной, внешнее питание                   |
|                              | 2x цифровой, программируемый (HF, LF, статус)              |
|                              | 1 x 4-20mA   |
|                              | <b>Опциональная плата PT</b>                               |
|                              | Датчики давления и температуры                             |
|                              | <b>Опциональная плата 4-20mA/HART</b>                      |
|                              | 1 x 4-20mA HART  |
| Протоколы связи              | MODBUS (RS485 и USB)                                       |
| Взрывозащита                 | ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 Ga                                |
|                              | IECEX Ex ia IIC T4 Ga                                      |
| Пылевлагозащита              | IP66, NEMA 4X  |

## Рабочий диапазон измерения MID

| Номинальный размер | *Schedule | Внутренний диаметр [мм] | Расход [м3/ч]     |                |     | Динамический диапазон |
|--------------------|-----------|-------------------------|-------------------|----------------|-----|-----------------------|
|                    |           |                         | Q <sub>макс</sub> | Q <sub>T</sub> | мин |                       |
| 3" / DN80"         | 5,49      | 77.9                    | 610               | 61             | 7   | 88                    |
|                    | 7,62      | 73.7                    | 540               | 54             | 7   | 78                    |
| 4" / DN100         | 6,02      | 102.3                   | 1000              | 100            | 12  | 84                    |
|                    | 8,56      | 97.2                    | 900               | 90             | 11  | 82                    |
| 6" / DN150         | 7,11      | 154.1                   | 2020              | 202            | 21  | 97                    |
|                    | 10,97     | 146.3                   | 1820              | 182            | 19  | 96                    |
| 8" / DN200         | 8,18      | 202.7                   | 3490              | 349            | 35  | 100                   |
|                    | 12,7      | 193.7                   | 3190              | 319            | 32  | 100                   |
| 10" / DN250        | 9,27      | 254.5                   | 5500              | 550            | 55  | 100                   |
|                    | 15,08     | 238.2                   | 4900              | 490            | 49  | 100                   |
| 12" / DN300        | 9,52      | 304.7                   | 7900              | 790            | 79  | 100                   |
|                    | 17,47     | 389.0                   | 7100              | 710            | 71  | 100                   |
| 14" / DN350        | 9,52      | 366.5                   | 9700              | 970            | 97  | 100                   |
|                    | 19,05     | 317.5                   | 8600              | 860            | 86  | 100                   |
| 16" / DN400        | 9,52      | 387.3                   | 12800             | 1280           | 128 | 100                   |
|                    | 21,44     | 363.5                   | 11300             | 1130           | 113 | 100                   |
| 18" / DN450        | 9,52      | 437.9                   | 16300             | 1630           | 163 | 100                   |
|                    | 23,82     | 409.3                   | 14300             | 1430           | 143 | 100                   |
| 20" / DN500        | 12,7      | 482.6                   | 19800             | 1980           | 198 | 100                   |
|                    | 26,19     | 455.6                   | 17700             | 1770           | 177 | 100                   |
| 24" / DN600        | 12,7      | 584.6                   | 28100             | 2810           | 290 | 97                    |
|                    | 30,96     | 547.7                   | 24600             | 2460           | 255 | 97                    |
| 30" / DN750        | 30        | 730.2                   | 42300             | 4230           | 453 | 94                    |
|                    | wt = 35   | 692.0                   | 38000             | 3800           | 407 | 94                    |

Таб.1

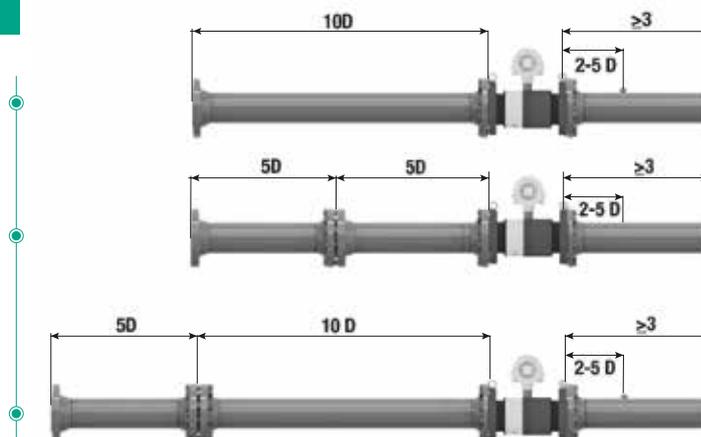
\* В соответствии с толщиной стенок трубопровода на входе/выходе

## Монтаж

Согласно **AGA 9**

Согласно **MID,co**  
стабилизатором потока **PTB**

Согласно **MID,co** стабилизатором  
потока **NOVA 50E**



## Преобразователи

### Титановые преобразователи – надежно и эффективно

Дизайн ультразвуковых преобразователей позволяет им функционировать при очень низком напряжении питания (3,6В) в отличие от десятков и сотен Вольт у других производителей.

Все смачиваемые части выполнены из металла для самых жестких условий работы. Преобразователи доступны в версиях до 15,3 Мпа изб. Инструмент извлечения преобразователей под давлением (максимальное давление 10 Мпа изб.), доступен опционально для типоразмеров от 14" (DN350).

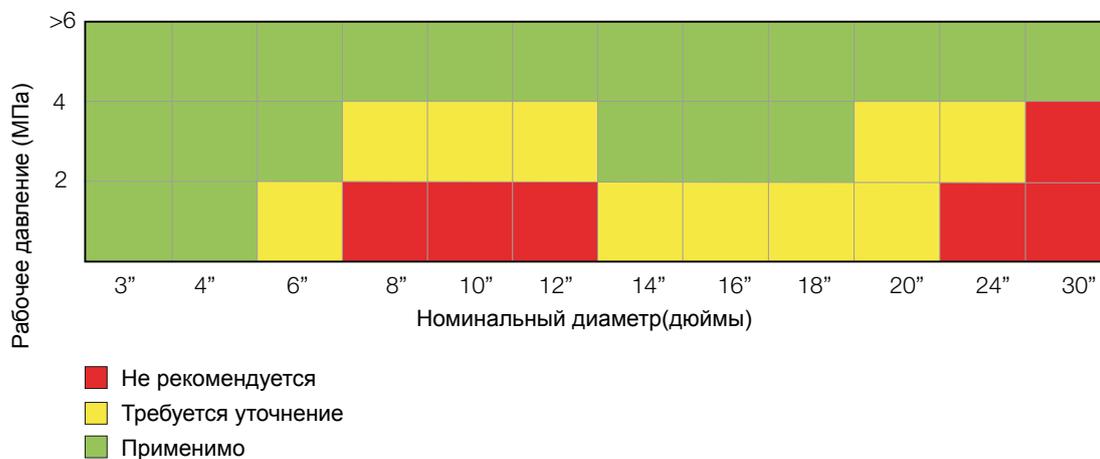


Рис.4

Fiosonic - Ультразвуковые преобразователи

## Рекомендуемые условия применения

Минимальное рабочее давление для применения расходомера Fiosonic зависит от типоразмера. В таблице ниже указаны минимальные рабочие давления для каждого типоразмера Fiosonic для предварительной самостоятельной оценки применимости.



### Постоянная широкополосная обработка сигнала (Broadband Continuous Wave)

Большинство ультразвуковых расходомеров передают короткие пакеты ультразвуковой энергии содержащие от одного до четырех импульсов или циклов.

Некоторые расходомеры используют короткий код обычно существенно менее 100 циклов. Расходомер Fiosonic передает много тысяч циклов в практически непрерывном потоке кодированных импульсов. На приемнике сигнал декодируется в режиме реального времени, чтобы восстановить принятый сигнал, что делает прибор точным и устойчивым к шуму и помехам в сложных условиях.

Растяжение передаваемой энергии в длинный период, а не в виде короткой импульса, означает снижение напряжения питания, а соответственно большую безопасность и снижение энергопотребления. Кроме того, остальные расходомеры могут передавать только один луч одновременно.

Система постоянной широкополосной волны применяет коды не интерферирующие друг с другом, позволяя использовать два и более лучей одновременно. Одновременная передача позволяет получить более быстрый отклик и улучшить производительность в флуктуирующем и пульсирующем потоках.

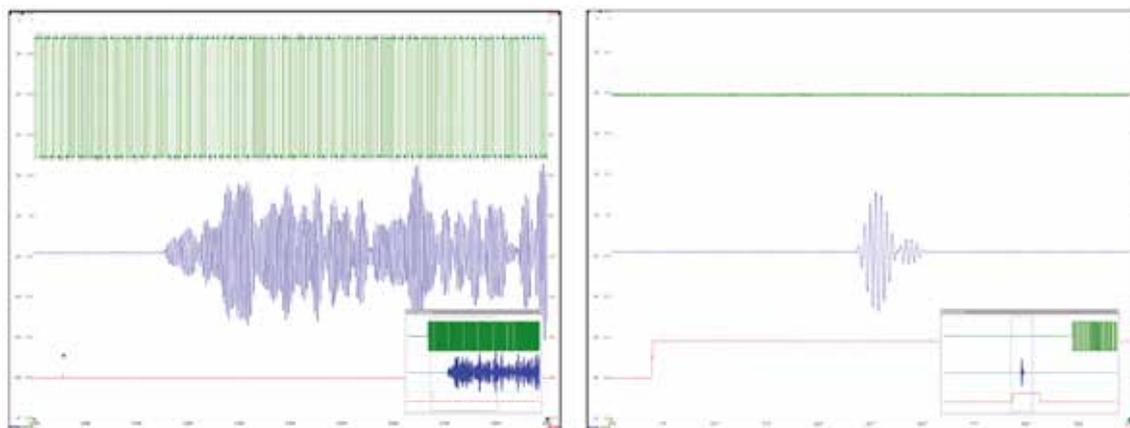


Рис.5

**Fiosonic** - Слева: Кодированный сигнал передачи (зеленый) и полученный сигнал (синий) Справа: декодированный принятый сигнал (синий)

## Диагностика и непрерывный мониторинг

Расходомеры серии Fiosonic передают развернутую диагностическую информацию как на графический дисплей, так и удаленно через интерфейс PF Instruments Manager PC.

Информация о потоке и данные диагностики могут быть архивированы для анализа трендов и мониторинга в реальном времени.

### Контроль лучей

Профиль скоростей зависит от конструкции трубной обвязки. С помощью вычисления отношения скоростей между лучами появляются хорошие индикаторы профиля потока. Расходомер вычисляет параметры Профиля и Симметрии, которые могут быть использованы для мониторинга условий измерения и расхода газа. Кроме того, расходомер Fiosonic обеспечивает диагностику турбулентности посредством стандартного отклонения измерения мгновенной скорости луча.

Стандартное отклонение позволяет хорошо диагностировать турбулентность, флуктуации и может служить индикатором возмущений потока. Дополнительные данные диагностики такие как скорость звука, отношение сигнал/шум и мощность сигнала также доступны.

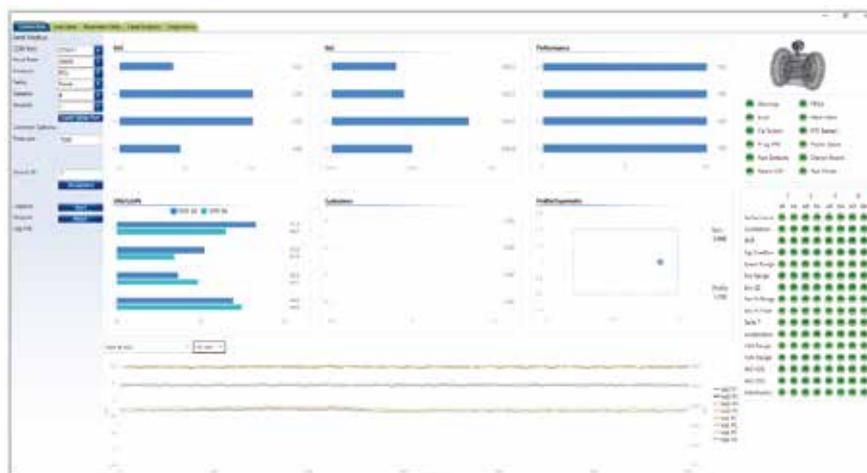


Рис.6

Fiosonic - Диагностическая информация

### Запись и анализ трендов

Выбранные данные расхода и диагностики могут быть записаны и отражены графически. Анализ трендов может дать раннее предупреждение о возможных проблемах или необходимости обслуживания.

Например, постепенное падение усиления (APU) может указывать на засорение в порте преобразователя.

### Индикаторы статуса

Индикаторы статуса, или “светофоры” предоставляют быстрое предупреждение (желтый) или статус ошибки (красный) в системе или уровне луча

## Новые высоты ультразвуковой технологии

Уникальное сочетание ультрасовременной обработки сигналов и превосходной акустики обеспечивает решение для самых сложных проектов в экономичном и компактном устройстве.

### Взрывозащита

Серия Fiosonic искробезопасна (искробезопасность ATEX / IECEx для зоны 0). Установка проста и экономична, так как никаких специальных мер предосторожности для монтажа и подключения не требуется. Доступ к универсальной клавиатуре и дисплею возможен в опасной зоне без особых мер предосторожности, поэтому запуск и диагностика выполняются быстро и просто.

Подключение проводов также может быть осуществлено без необходимости выключения расходомера и потери данных измерений. Низкие уровни энергии, свойственные искробезопасной конструкции, приводят к низкой потребляемой мощности (<1 Вт), что делает серию Fiosonic идеальной для применения на солнечных батареях или аккумуляторах.

### Сложные применения

Титановые ультразвуковые датчики чрезвычайно эффективны и в сочетании с технологией широкополосной непрерывной волны могут надежно измерять самые сложные потоки, такие как влажные и грязные газы, различные составы газов и ослабляющие сигнал среды. Комбинация эффективных преобразователей и широкополосной непрерывной обработки также устойчива к акустическим шумам, таким как шум клапанов, который был ограничением для использования других ультразвуковых расходомеров.

### Точность и быстрый отклик

Серия Fiosonic имеет три или четыре луча в стандартной комплектации. Это приводит к стабильному и точному считыванию потока во всем диапазоне расходов, давлений и состава газа.

Обработка сигнала широкополосной непрерывной волны позволяет одновременно работать несколькими лучами, избегая медленного отклика, который является отличительной чертой других многолучевых расходомеров.

## Новые высоты ультразвуковой технологии

### Упрощенный дизайн

Серия Fiosonic с одной платой, на которой установлены все схемы, чрезвычайно проста по конструкции. Две дополнительные платы расширения установлены непосредственно на основной плате.



Рис.6

Fiosonic - Плата электроники

### Защита от окружающей среды

Корпус серии Fiosonic из алюминия с эпоксидным покрытием имеет рейтинг защиты IP66 и NEMA 4X, предназначен для наружного использования практически в любых условиях.

Температура окружающей среды от  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) до  $+60^{\circ}\text{C}$  ( $+140^{\circ}\text{F}$ ). Все смачиваемые части ультразвуковых датчиков изготовлены из титана. Температура измеряемой среды от  $-30^{\circ}\text{C}$  ( $-22^{\circ}\text{F}$ ) до  $+80^{\circ}\text{C}$  ( $+176^{\circ}\text{F}$ ).

## Универсальная передача данных

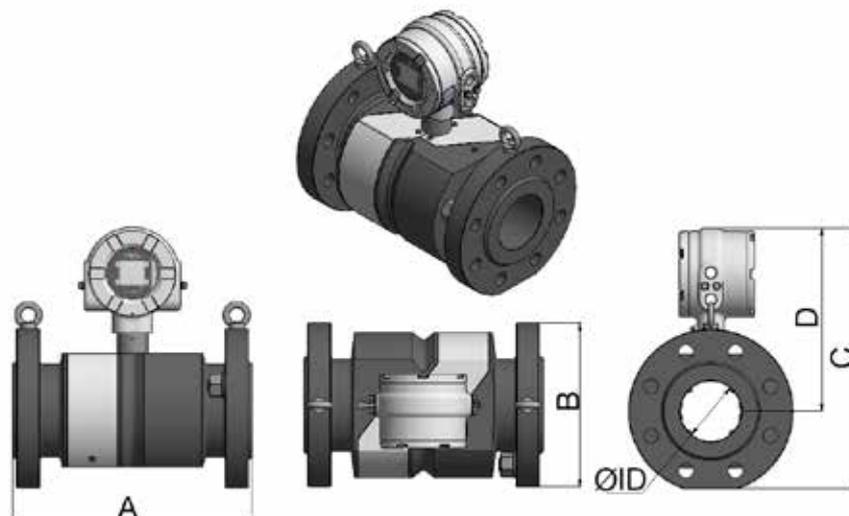
Серия Fiosonic обеспечивает плавный интерфейс со всеми доступными на рынке компьютерами потока, позволяя производить диагностику расходомеров, проверки, учёт и анализ данных.

### Универсальный ввод/вывод

Серия Fiosonic стандартно оснащается Импульсным/Частотным выходом и USB портом для настройки и обслуживания. Опциональная плата входа/выхода добавляет изолированный RS485 и два дополнительных изолированных Импульсно-Частотных выхода и 4-20 мА/HART.

### Давление и температура

Для приложений, требующих встроенного преобразования объема, расходомер Fiosonic может работать непосредственно с датчиками давления и температуры. Стандартный объемный расход рассчитывается с использованием традиционных уравнений преобразования объема с использованием фиксированных параметров состава газа.

**Размер и вес - метрический**


| Номинальный размер | Рейтинг | А-Длина [mm] | В-Ширина [mm] | С-Высота [mm] | Вес [Kg] |
|--------------------|---------|--------------|---------------|---------------|----------|
| <b>3" / DN80"</b>  | 150     | 300          | 190           | 430           | 45       |
|                    | 300     | 350          | 210           | 430           | 45       |
|                    | 600     | 350          | 210           | 430           | 50       |
| <b>4" / DN100</b>  | 150     | 350          | 230           | 470           | 70       |
|                    | 300     | 350          | 255           | 470           | 75       |
|                    | 600     | 400          | 275           | 500           | 95       |
| <b>6" / DN150</b>  | 150     | 350          | 280           | 500           | 80       |
|                    | 300     | 400          | 320           | 530           | 120      |
|                    | 600     | 400          | 355           | 570           | 140      |
| <b>8" / DN200</b>  | 150     | 400          | 345           | 570           | 120      |
|                    | 300     | 500          | 380           | 590           | 210      |
|                    | 600     | 500          | 420           | 620           | 225      |
| <b>10" / DN250</b> | 300     | 550          | 445           | 660           | 280      |
|                    | 600     | 550          | 510           | 690           | 330      |
| <b>12" / DN300</b> | 300     | 600          | 520           | 730           | 320      |
|                    | 600     | 600          | 560           | 750           | 400      |
| <b>14" / DN350</b> | 300     | 650          | 585           | 780           | 440      |
|                    | 600     | 650          | 605           | 780           | 455      |
| <b>16" / DN400</b> | 300     | 700          | 650           | 740           | 660      |
|                    | 600     | 700          | 690           | 760           | 700      |
| <b>18" / DN450</b> | 600     | 900          | 745           | 950           | 1000     |
| <b>20" / DN500</b> | 600     | 1000         | 815           | 1000          | 1200     |
| <b>24" / DN600</b> | 600     | 1100         | 940           | 1050          | 1560     |
| <b>30" / DN750</b> | 600     | 1300         | 1130          | 1270          | 2500     |

**Tab.3**

[www.fiorentini.com](http://www.fiorentini.com)

Данные ориентировочные и не носят обязательного характера. Мы оставляем за собой право на внесение возможных изменений без предварительного уведомления.

