

# ASX 176/FO

Регулятор высокого и среднего давления газа



**ТЕХНИЧЕСКАЯ БРОШЮРА**

**Pietro Fiorentini S.p.A.**

Via E.Fermi, 8/10 | 36057 Arcugnano, Italy | +39 0444 968 511  
sales@fiorentini.com

Эти данные не несут обязательного характера. Мы оставляем за собой право  
вносить изменения без предварительного уведомления.

asx176fo\_technicalbrochure\_RUS\_revA

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

# Кто мы

Мы являемся международной организацией, специализирующейся на разработке и производстве технологически передовых решений для систем подготовки, транспортировки и распределения природного газа.

Мы — надёжный партнёр предприятий нефтегазовой отрасли. Наш спектр продуктов и услуг охватывает весь цикл работы с газом — от входа в систему до конечной доставки.

Мы находимся в постоянном развитии, чтобы соответствовать самым высоким ожиданиям наших клиентов в отношении качества и надежности.

Наша цель - быть на шаг впереди конкурентов, предлагая специализированные технологии и программу послепродажного обслуживания, выполненную с высочайшим уровнем профессионализма.



## Преимущества компании **Pietro Fiorentini**



Местная техническая поддержка

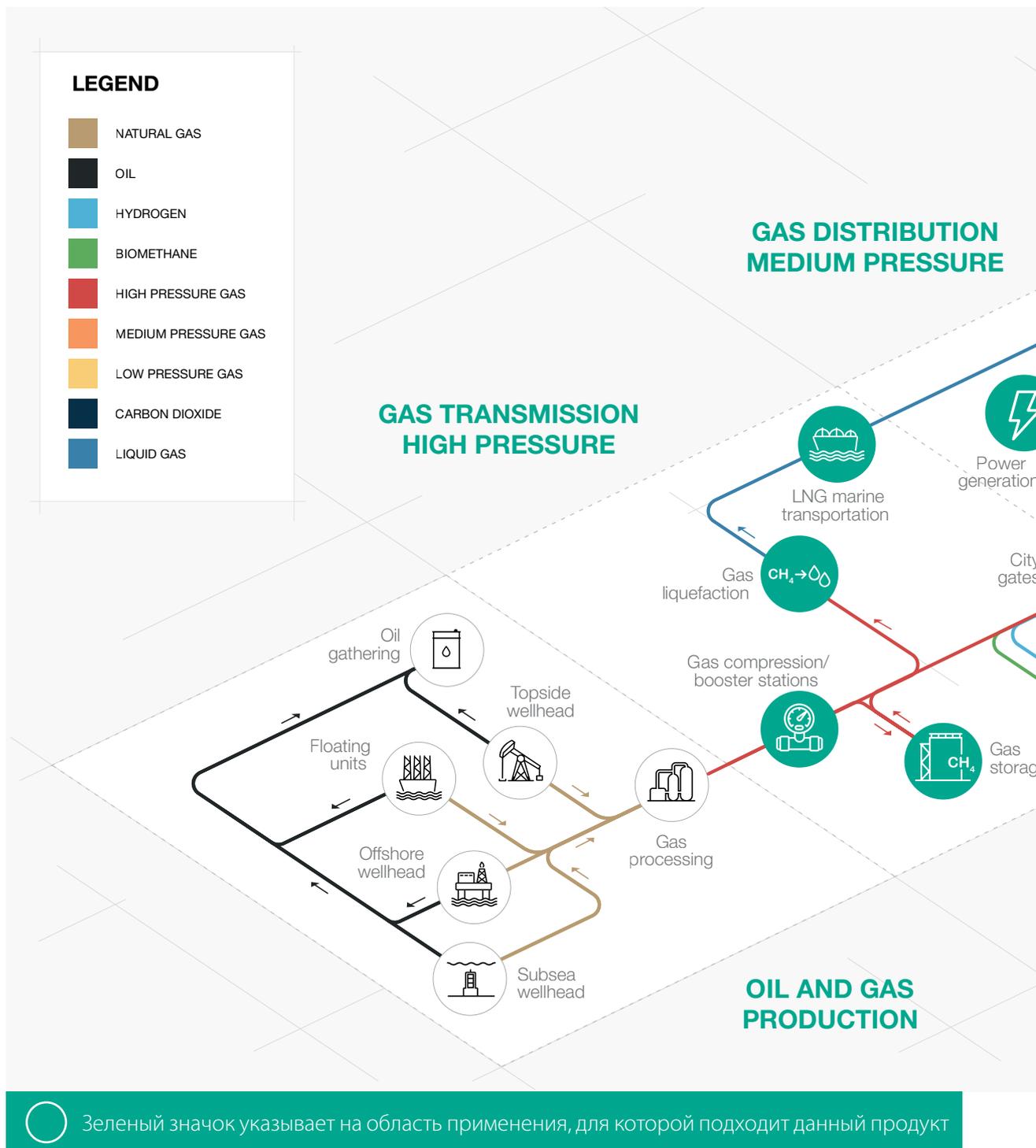


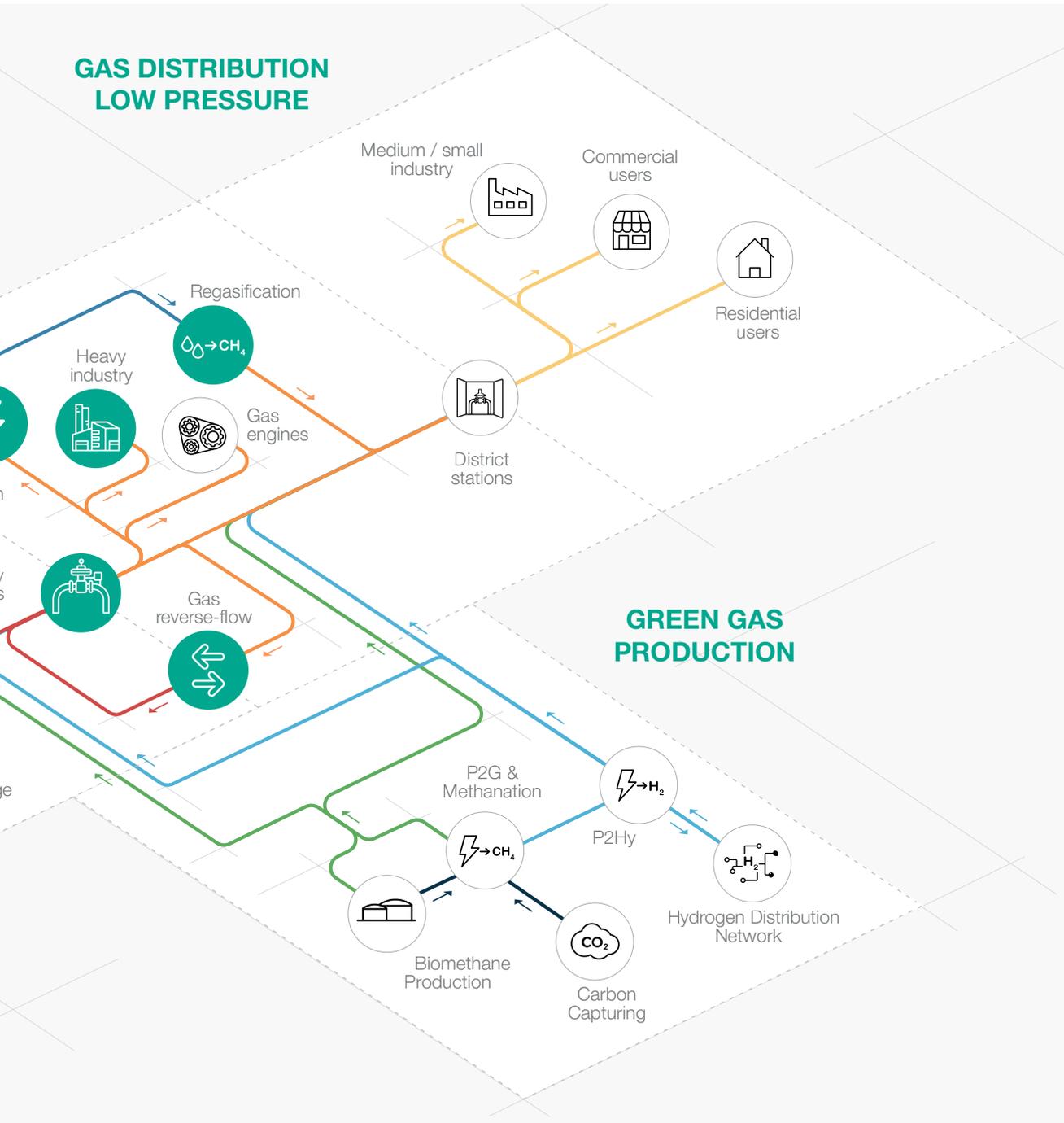
Опыт работы с 1940 года



Мы работаем более чем в 100 странах

# Область применения





**Рисунок 1** Карта области применения

# Введение

**ASX 176/FO** - один из регуляторов давления газа с пилотным управлением, разработанный и произведенный компанией Pietro Fiorentini.

Это устройство подходит для использования с предварительно отфильтрованными неагрессивными газами и применяется в основном в системах передачи высокого давления и в сетях распределения природного газа среднего давления.

Согласно европейскому стандарту EN 334, классифицируется как **Fail Open**.

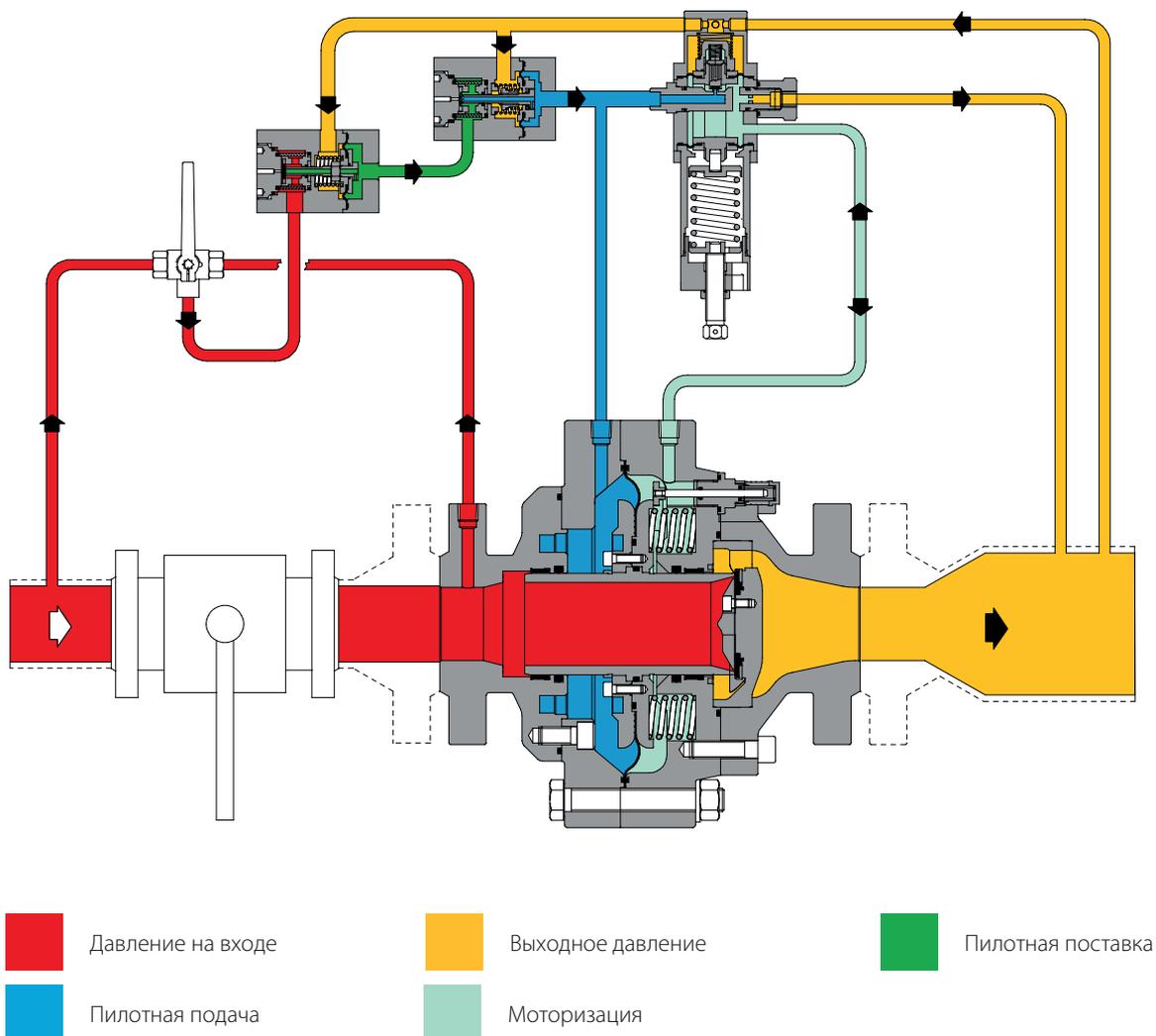


Рисунок 2 ASX 176/FO

# Характеристики и диапазоны калибровки

**ASX 176/FO** - это **пилотный** аппарат для высокого и среднего давления с уникальной **системой динамической балансировки**, которая обеспечивает **превосходное соотношение оборотов** и чрезвычайно **точный контроль давления на выходе**.

**ASX 176/FO** - это сбалансированный регулятор давления. Это означает, что регулируемое давление на выходе не зависит от изменений давления и расхода на входе во время работы. Поэтому сбалансированный регулятор имеет отверстие одного размера для всех условий давления и расхода.

Этот регулятор подходит для использования с предварительно отфильтрованными, не агрессивными газами, при транспортировке природного газа, а также в промышленных установках с высокой нагрузкой.

Точка настройки регулятора осуществляется с помощью пилотного блока, используемого для управления давлением моторизации в мембранной камере.

Это регулятор осевого потока с более высокой производительностью по сравнению с регуляторами того же размера с верхним входом в корпус.

**Коэффициент формы корпуса** делает его очень **надёжным** для применений с высоким содержанием **элементарной серы** в газовом потоке.

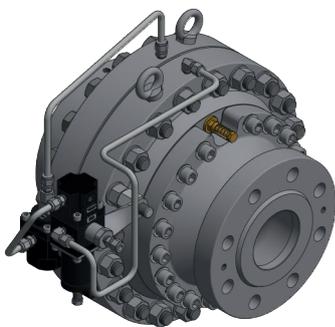


Рисунок 3 ASX 176/FO



Рисунок 4 ASX 176/FO с PM/176

## ASX 176/FO конкурентные преимущества



Сбалансированный тип



Высокая точность регулирования



Широкий диапазон регулирования



Плунжер открывающийся при выходе из строя (fail open) и регулятор седла



Встроенный фильтр пилота



Высокая производительность



Высокая надежность при наличии элементарной серы



Совместимость с биометаном. Доступны исполнения для чистого водорода и для смесей природного газа с водородом

## Характеристики

Характеристики	Значения
Расчетное давление*	до 10,2 МПа до 102 бар (изб.)
Температура окружающей среды*	от -20 °С до +60 °С от -4 °F до +140 °F
Диапазон температуры газа на входе*	от -20 °С до +60 °С от -4 °F до +140 °F
Диапазон входного давления $P_{in}$ (МАОР)	от 0,3 до 10 МПа от 3 до 100 бар (изб.)
Диапазон давления на выходе $W_d$	от 0,1 до 7,4 МПа от 1 до 74 бар (изб.)
Доступные Комплектующие	LDB/176 Шумоглушитель, PM/176 Монитор, SSX/176 Встроенный затвор
Минимальное дифференциальное давление	0,2 МПа 2 бар (изб.)
Класс точности AC	до 2,5
Класс давления запирания ( $SG^1$ )	до 10
Номинальные размеры DN	DN 25 / 1"; DN 50 / 2"; DN 80 / 3"; DN 100 / 4"; DN 150 / 6"
Соединения*	Класс 300, 600 RF или RTJ в соответствии с ASME B16.5

**(\*) ПРИМЕЧАНИЕ: По запросу возможны различные функциональные особенности и/или расширенные температурные диапазоны. Заявленные температурные диапазоны являются максимальными, при которых обеспечивается полная работоспособность оборудования, включая точность. Стандартный продукт может иметь более узкий диапазон.**

Таблица 1 Характеристики

# Материалы и Сертификаты

Компонент	Материал
Корпус	Steel ASTM A350 LF2
Пробка (регулирующий элемент)	ASTM A 350 LF2 Никель с покрытием на уплотнительной поверхности
Седло	Полимер / Вулканизированный нитрильный каучук (NBR) на металлической опоре
Мембрана	Прорезиненный холст (изготовлен методом горячего прессования)
Уплотнительное кольцо	Нитрильный каучук (NBR)
Обжимные фитинги	Из оцинкованной углеродистой стали в соответствии с DIN 2353 По запросу, нержавеющая сталь

**ПРИМЕЧАНИЕ: Приведены материалы стандартных исполнений. По запросу возможна поставка с альтернативными материалами в зависимости от требований проекта.**

Таблица 2 Материалы

## Конструкционные стандарты и разрешения

Регулятор **ASX 176/FO** спроектирован в соответствии с европейским стандартом EN 334.

Регулятор реагирует на открытие (Fail Open) в соответствии с EN 334.

Изделие сертифицировано в соответствии с Европейской директивой 2014/68/EC (PED).

Класс герметичности: пузырьковая герметичность, лучше, чем VIII, согласно ANSI/FCI 70-3.



EN 334



PED-CE



# Диапазоны и типы пилотов

Тип	Модель	Эксплуатация	Диапазон Вт		Веб-ссылка на таблицу пружин
			МПа	бар и.д.	
Главный пилот	204/A/FO	Руководство	0,1 - 3,3	1 - 33	<a href="#">ТТ1183</a>
Главный пилот	205/A/FO	Руководство	2 - 6	20 - 60	<a href="#">ТТ1183</a>
Главный пилот	207/A/FO	Руководство	4,1 - 7,4	41 - 74	<a href="#">ТТ1183</a>

**Таблица 3** Таблица настроек

Регулировка пилота	
Тип пилотного механизма .../A	Ручная настройка
Тип пилотного механизма .../D	Настройка электрического пульта дистанционного управления.
Тип пилотного механизма .../CS	Настройка пневматического пульта дистанционного управления
Тип пилота .../FIO	Интеллектуальный блок для дистанционной настройки, мониторинга, ограничения расхода

**Таблица 4** Таблица регулировки пилота

Общая ссылка на таблицы калибровки: [НАЖМИТЕЗДЕСЬ](#) или воспользуйтесь QR-кодом:



# Комплектующие

## Для регуляторов давления газа:

- Ограничитель Cg
- Концевые выключатели
- Датчик положения
- Глушитель
- Быстро закрывающиеся клапаны
- Монитор

## Для пилотной схемы:

- Прередуктор R14/A/S для контура высокого давления(перепад давления > 3.5 МПа | 35 бар (изб.))
- Нагревательный кабель для предварительного нагрева пилотного контура
- Электрический Нагреватель PPH200
- Дополнительный фильтр CF14 или CF14/D
- Антифриз ATF 15

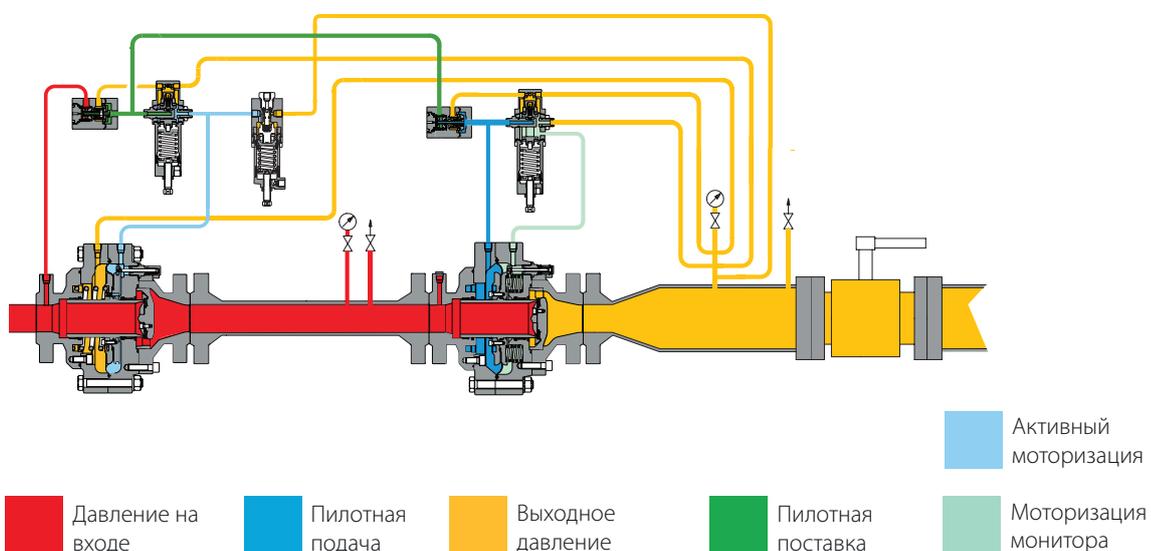
## Встроенный монитор

**Как правило, встроенный монитор устанавливается перед** активным регулятором.

Хотя функции мониторингового регулятора отличаются, эти два регулятора практически идентичны с точки зрения их механических компонентов.

Единственное отличие заключается в том, что монитор настроен на более высокое давление, чем активный регулятор.

Коэффициент Cg активного регулятора одинаков, однако в процессе определения размеров необходимо учитывать перепад давления, создаваемый полностью открытым монитором в линии. Как правило, чтобы учесть этот эффект, можно уменьшить значение Cg активного регулятора на 20%.



**Рисунок 5** ASX 176/FO с линейным монитором ASX 176



## PM/176 дисплей

**Этот аварийный регулятор (монитор) закреплён** на корпусе основного регулятора. Таким образом, в обоих регуляторах давления используется один и тот же корпус клапана, хотя они имеют независимые приводы, пилоты и седла клапанов.

Монитор находится в полностью открытом положении во время нормальной работы активного регулятора и переходит в режим работы в случае его отказа.

Функциональные характеристики монитора PM/176 аналогичны базовому регулятору ASX 176/FO.

Коэффициенты  $C_d$  регулятора со встроенным монитором на 16% ниже, чем у стандартной версии.

Это решение позволяет создавать линии редуцирования давления с компактными размерами.

Еще одно преимущество встроенного регулятора-монитора заключается в том, что **он может быть установлен в любое время**, даже на существующий регулятор, **но при этом требуются изменения в трубопроводе**.

-  Полностью независимый
-  Действие «При отказе закрыт»
-  Встроенный фильтр пилота
-  Визуальный индикатор открытия
-  Опция концевого выключателя
-  Опция ускорителя

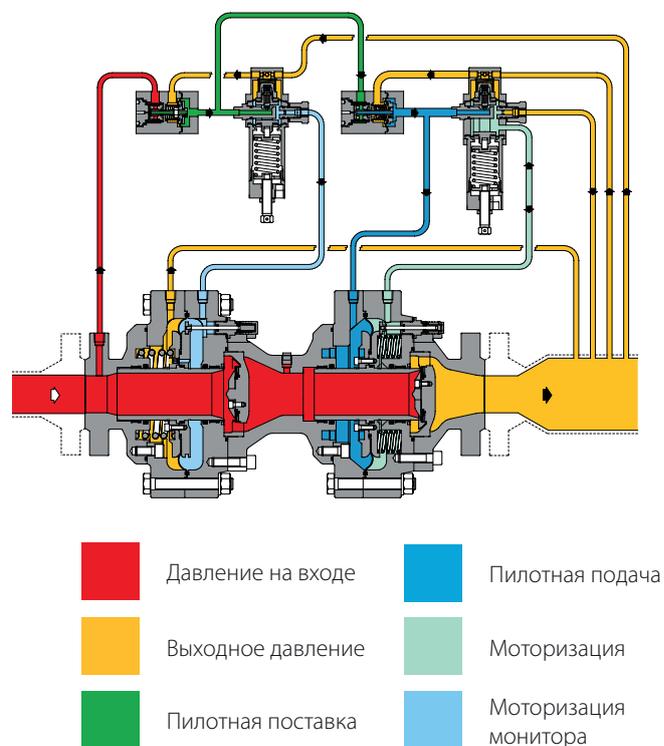


Рисунок 6 ASX 176/FO с PM/176

Тип	Модель	Эксплуатация	Диапазон Вт		Веб-ссылка на таблицу пружин
			МПа	бар и.д.	
Главный пилот	204/A	Руководство	0,03 - 4,3	0,3 - 43	<a href="#">ТТ433</a>
Главный пилот	205/A	Руководство	2 - 6	20 - 60	<a href="#">ТТ799</a>
Главный пилот	207/A	Руководство	4,1 - 7,4	41 - 74	<a href="#">ТТ1146</a>

**Таблица 5** Таблица настроек

Типы регулировки пилота	
Тип пилотного механизма .../A	Ручная настройка
Тип пилотного механизма .../D	Настройка электрического пульта дистанционного управления.
Тип пилотного механизма .../CS	Настройка пневматического пульта дистанционного управления
Тип пилота .../FIO	Интеллектуальный блок для дистанционной настройки, мониторинга, ограничения расхода

**Таблица 6** Таблица регулировки пилота

Регулятор монитора может быть оснащен дополнительным пилотом, называемым "ускорителем", чтобы обеспечить быстрое время отклика при переключении монитора. В соответствии с PED Ускоритель необходим на мониторе, если он выступает в качестве защитного аксессуара.

Тип	Модель	Эксплуатация	Диапазон Вт		Веб-ссылка на таблицу пружин
			МПа	бар и.д.	
Ускоритель	M/A	Руководство	0,03 - 2	0,3 - 20	<a href="#">ТТ354</a>
Ускоритель	M/A1	Руководство	2 - 6,3	20 - 63	<a href="#">ТТ892</a>
Ускоритель	M/A2	Руководство	4 - 7,5	40 - 75	<a href="#">ТТ892</a>

**Таблица 7** Стол регулировки акселератора

Общая ссылка на таблицы калибровки: [НАЖМИТЕ ЗДЕСЬ](#) или воспользуйтесь QR-кодом:





## Шумоглушитель LDB 171

Если требуется определенный предел шума, дополнительный глушитель позволяет значительно снизить уровень шума (дБ).

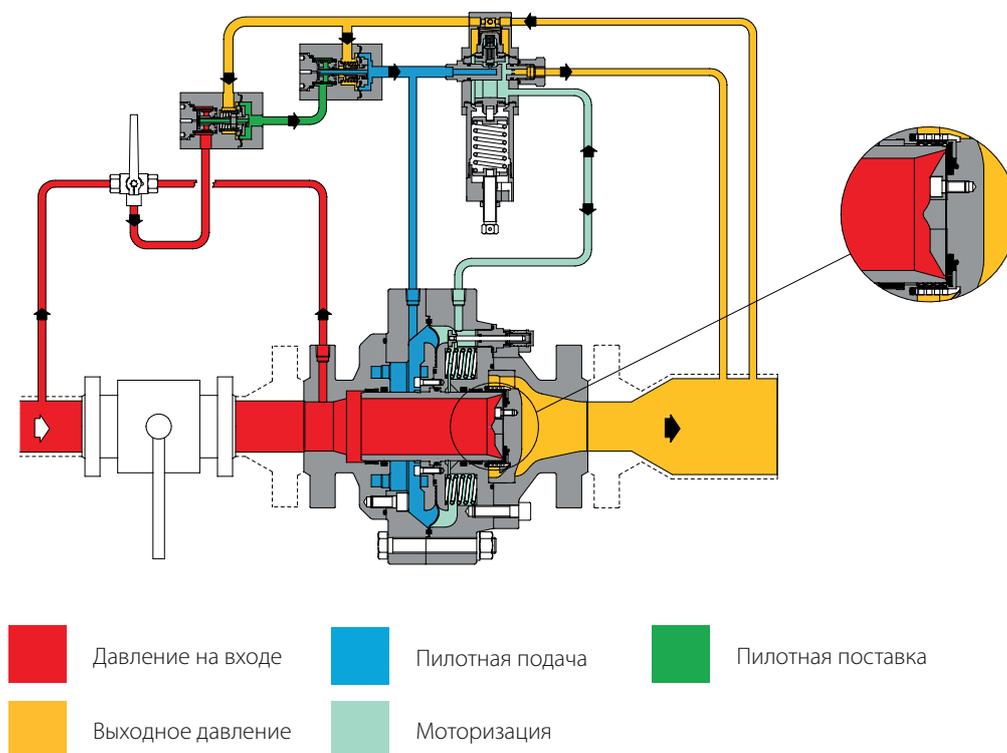
Регулятор давления ASX 176/FO может поставляться со **встроенным шумоглушителем** как в стандартном исполнении, так и в исполнении со встроенным заслонкой или регулятором-монитором.

Высокоэффективное поглощение шума происходит в месте его возникновения, что препятствует его распространению.

Благодаря встроенному глушителю коэффициент  $C_g$  клапана на 10% ниже, чем у аналогичной версии без него.

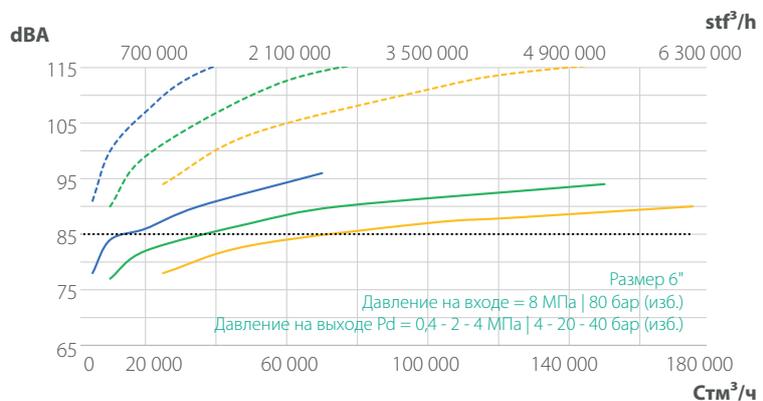
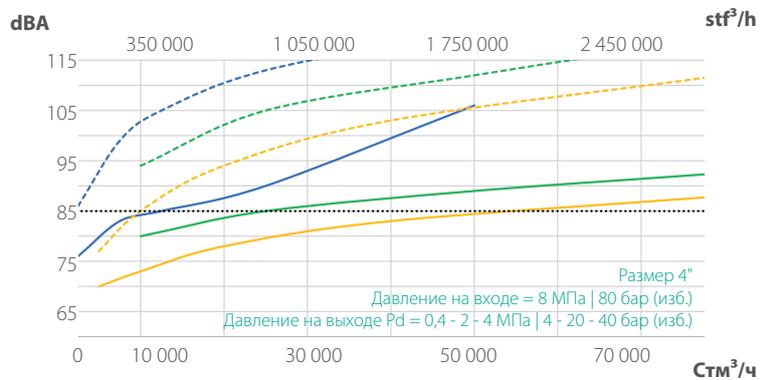
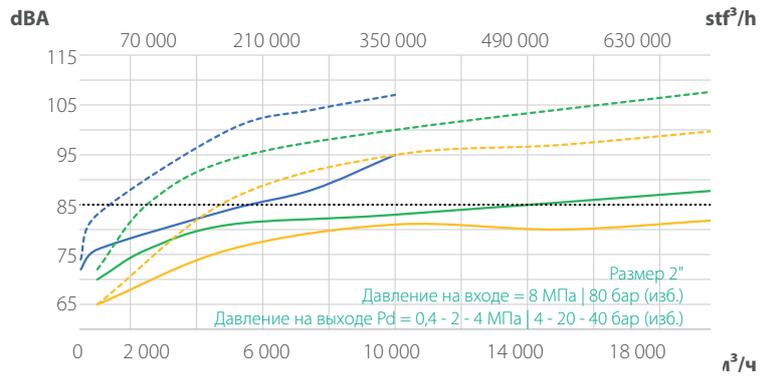
Благодаря модульной конструкции регулятора, шумоглушитель может быть установлен как на стандартную версию ASX 176/FO, так и на версию со встроенным заслонкой или монитором, **без необходимости внесения каких-либо изменений в основной трубопровод.**

Снижение давления и управление работают так же, как и в стандартном исполнении.



**Рисунок 7** ASX 176/FO с глушителем LDB/176

Приведенные ниже графики отражают эффективность глушителя на основе некоторых общих условий для 2", 4" и 6". Для получения фактических расчетов при конкретных желаемых условиях, пожалуйста, обратитесь к онлайн-инструменту для определения размеров или свяжитесь с ближайшим представителем Pietro Fiorentini.



**Диаграмма 1** Графики эффективности шумоглушителя ASX 176/FO



## SSX/176 захлопывается

Регулятор давления газа ASX 176/FO может быть оснащён **встроенным предохранительным запорным клапаном (ПЗК) типа SSX/176** (в зависимости от размера регулятора). Установка возможна как на этапе производства, так и в ходе дооснащения на месте эксплуатации.

**Модернизацию можно выполнить без изменения узла регулятора давления, но для этого потребуется внесение изменений в основной трубопровод.**

Благодаря встроенному захлопывающемуся затвору коэффициент  $C_d$  клапана на 20% ниже, чем у соответствующей версии без него.

Основными характеристиками этого устройства являются:

- OPSO
Отключение при избыточном давлении
- UPSO
Отключение при пониженном давлении
- ↻
Внутренний бай пас
- 👉
Нажмите на кнопку для проверки отключения
- ↕
Компактные размеры
- 📶
Возможность дистанционного отключения
- 🔌
Опция концевого выключателя

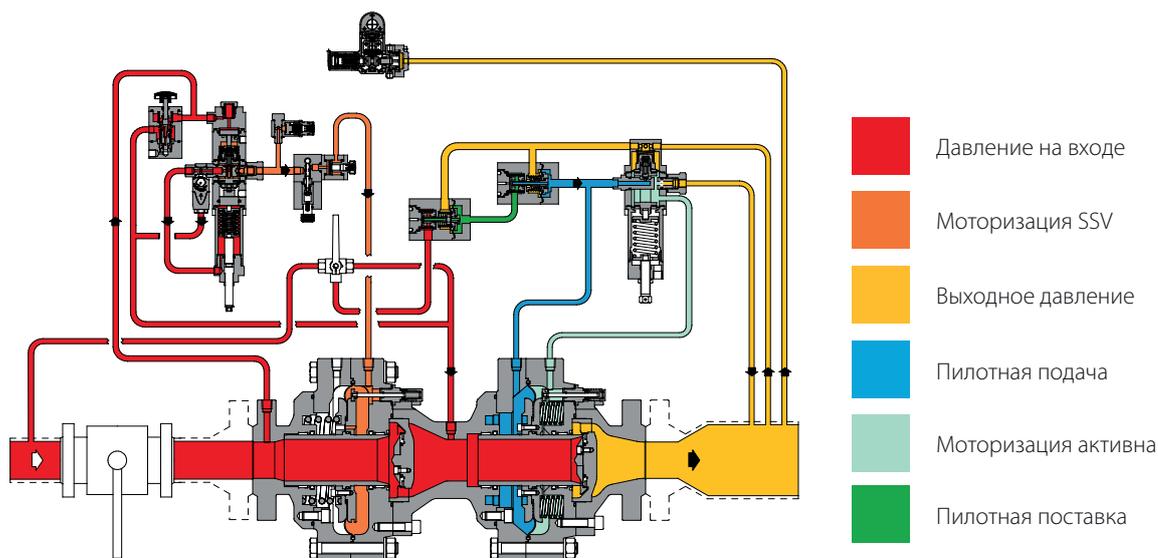


Рисунок 8 ASX 176/FO с SSX/176

Типы и диапазоны реле давления					
Тип SSV	Модель	Эксплуатация	Диапазон Вт		Веб-ссылка на таблицу пружин
			МПа	бар и.д.	
SSX/176	103M	OPSO	0,2 - 2,2	2 - 22	<a href="#">ТТ1331</a>
		UPSO	0,02 - 0,8	0,2 - 8	
SSX/176	104M	OPSO	1,5 - 4,5	15 - 45	<a href="#">ТТ1331</a>
		UPSO	0,16 - 1,8	1,6 - 18	
SSX/176	105M	OPSO	3 - 9	30 - 90	<a href="#">ТТ1331</a>
		UPSO	0,3 - 4,4	3 - 44	

**Таблица 8** Таблица настроек

Общая ссылка на таблицы калибровки: [НАЖМИТЕ ЗДЕСЬ](#) или воспользуйтесь QR-кодом:



# Масса и габариты

ASX 176/FO с глушителем LDB/176 или без него

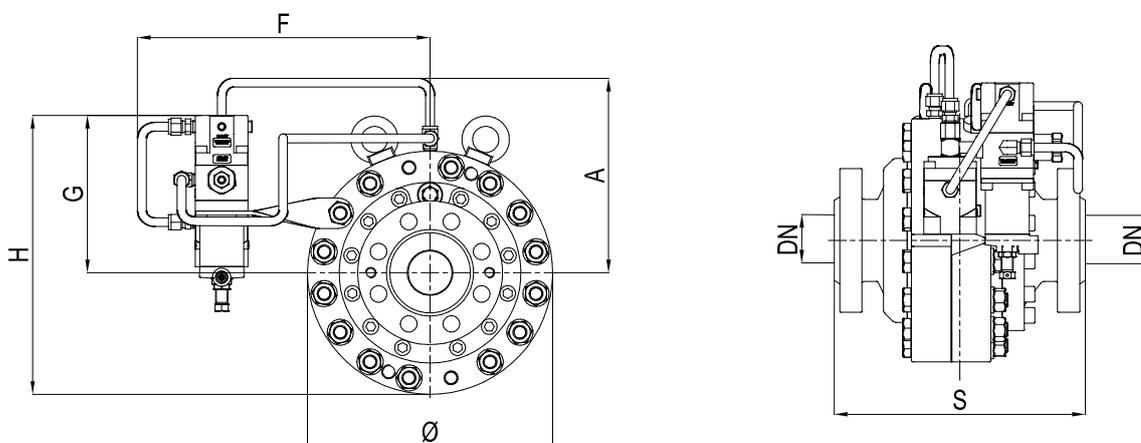
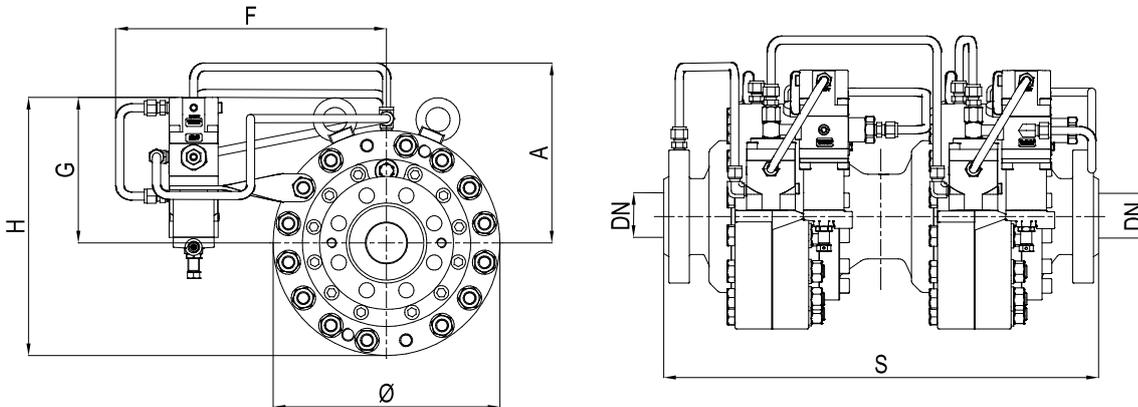


Рисунок 9 Размеры ASX 176/FO

.Вес и размеры (для других соединений, пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представительством Pietro Fiorentini)					
	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы
Размеры (DN)	25   1"	50   2"	80   3"	100   4"	150   6"
S - ANSI 300	197   7.76"	267   10.51"	317   12.48"	368   14.49"	473   18.62"
S - ANSI 600	210   8.27"	286   11.26"	336   13.23"	394   15.51"	508   20"
Ø	279   10.98"	279   10.98"	359   14.13"	440   17.32"	550   21.65"
A	180   7.09"	180   7.09"	223   8.78"	263   10.35"	318   12.52"
F	335   13.19"	335   13.19"	375   14.76"	409   16.10"	465   18.31"
G	181   7.13"	181   7.13"	186   7.32"	203   7.99"	201   7.91"
H	321   12.64"	321   12.64"	365   14.37"	425   16.73"	476   18.74"
Трубные соединения	внеш.Ø 10 x внут.Ø 8 (по запросу британский размер)				
Вес	Кг   фунты	Кг   фунты	Кг   фунты	Кг   фунты	Кг   фунты
ANSI 300	55   121	72   159	123   271	214   472	333   734
ANSI 600	55   121	74   163	126   278	225   496	365   805

Таблица 9 Вес и размеры

## ASX 176/FO + PM/176 с глушителем LDB/176 или без него



**Рисунок 10** Размеры ASX 176/FO + PM/176

.Вес и размеры (для других соединений, пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представительством Pietro Fiorentini)					
	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы
Размеры (DN)	25   1"	50   2"	80   3"	100   4"	150   6"
S - ANSI 300	372   14,65"	516   20,31"	581   22,87"	694   27,32"	901   35,47"
S - ANSI 600	385   15,16"	535   21,06"	600   23,62"	720   28,34"	936   36,85"
Ø	279   10,98"	279   10,98"	359   14,13"	440   17,32"	550   21,65"
A	180   7,09"	180   7,09"	223   8,78"	263   10,35"	318   12,52"
F	335   13,19"	335   13,19"	375   14,76"	409   16,10"	465   18,31"
G	181   7,13"	181   7,13"	186   7,32"	203   7,99"	201   7,91"
H	321   12,64"	321   12,64"	365   14,37"	425   16,73"	476   18,74"
Трубные соединения	внеш.Ø 10 x внут.Ø 8 (по запросу британский размер)				

Вес	Кг   фунты				
ANSI 300	110   242	137   302	239   527	425   937	656   1446
ANSI 600	110   242	139   306	242   534	445   981	730   1609

**Таблица 10** Вес и размеры

## ASX 176/FO + SSX/176 с глушителем LDB/176 или без него

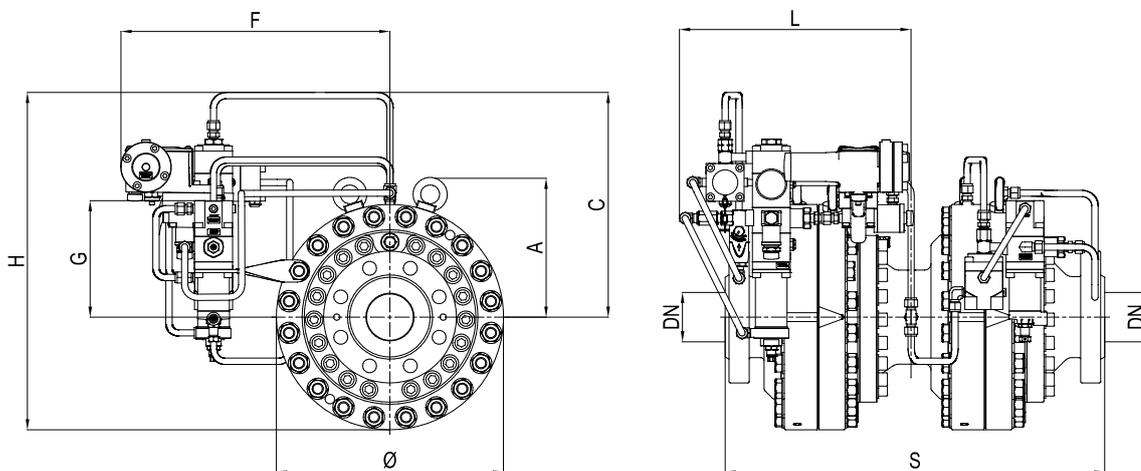


Рисунок 11 Размеры ASX 176/FO + SSX/176

.Вес и размеры (для других соединений, пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представительством Pietro Fiorentini)					
	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы
Размеры (DN)	25   1"	50   2"	80   3"	100   4"	150   6"
S - ANSI 300	372   14,65"	516   20,31"	581   22,87"	694   27,32"	901   35,47"
S - ANSI 600	385   15,16"	535   21,06"	600   23,62"	720   28,34"	936   36,85"
Ø	279   10,98"	279   10,98"	359   14,13"	440   17,32"	550   21,65"
A	180   7,09"	180   7,09"	223   8,78"	263   10,35"	318   12,52"
C	346   13,62"	346   13,62"	352   13,85"	369   14,52"	388   15,27"
F	348   13,70"	348   13,70"	389   15,31"	425   16,73"	460   18,11"
G	181   7,13"	181   7,13"	186   7,32"	203   7,99"	201   7,91"
H	489   19,25"	489   19,25"	532   20,94"	590   23,22"	653   25,70"
L	284   11,18"	308   12,12"	365   14,37"	443   17,44"	523   20,59"
Трубные соединения	внеш.Ø 10 x внут.Ø 8 (по запросу британский размер)				

Вес	Кг   фунты				
ANSI 300	115   253	142   313	244   537	429   945	661   1457
ANSI 600	115   253	144   317	246   542	449   990	735   1620

Таблица 11 Вес и размеры

# Определение размеров и Cg

Как правило, выбор регулятора осуществляется на основе расчета расхода, определяемого по формулам с использованием коэффициентов расхода (Cg) и коэффициента формы (K1), как указано в стандарте EN 334.

Коэффициент расхода					
Номинальные размеры (DN <sup>1,2</sup> )	25	50	80	100	150
Дюймы	1"	2"	3"	4"	6"
Cg	630	2300	5000	8800	19000
K1	145	145	145	145	145

**Таблица 12** Коэффициент расхода

Для определения размеров [НАЖМИТЕ ЗДЕСЬ](#) или воспользуйтесь QR-кодом:



**Примечание:** Если у вас нет соответствующих учетных данных для доступа, свяжитесь с ближайшим представителем Pietro Fiorentini.

Как правило, при онлайн-оценке учитываются многочисленные переменные по мере установки регулятора в систему, что обеспечивает более качественный и многосторонний подход к определению размеров.

Для различных газов, а также для природного газа с относительной плотностью, отличной от 0,61 (по сравнению с воздухом), применяются поправочные коэффициенты из следующей формулы:

$$F_c = \sqrt{\frac{175,8}{S \times (273,16 + T)}}$$

S = относительная плотность (см. таблицу 13)  
T = температура газа (°C)



Поправочный коэффициент Fc		
Тип газа	Относительная плотность S	Поправочный коэффициент Fc
Воздух	1,00	0,78
Пропан	1,53	0,63
Бутан	2,00	0,55
Азот	0,97	0,79
Кислород	1,14	0,73
Углекислый газ	1,52	0,63

Примечание: в таблице приведены поправочные коэффициенты Fc, действительные для газа, рассчитанные при температуре 15°C и заявленной относительной плотности.

Таблица 13 Поправочный коэффициент Fc

Преобразование расхода
$Stm^3/h \times 0.94795 = Nm^3/h$

Nm<sup>3</sup>/h справочные условия T= 0 °C; P= 1 бар (изб.)  
 Stm<sup>3</sup>/h справочные условия T= 15 °C; P= 1 бар (изб.)

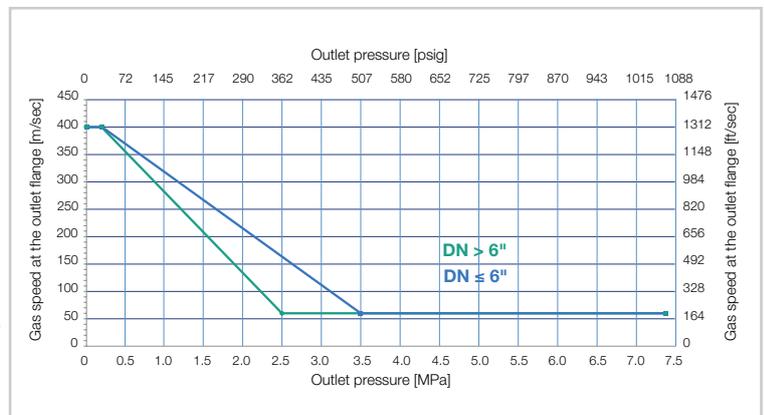
Таблица 14 Преобразование расхода

**ВНИМАНИЕ:**

Для достижения оптимальной производительности, во избежание преждевременных явлений эрозии и для ограничения уровня шума рекомендуется проверять, чтобы скорость газа на выходном фланце не превышала значений, указанных на графике ниже. Скорость газа на выходном фланце может быть рассчитана по следующей формуле:

$$V = 345.92 \times \frac{Q}{DN^2} \times \frac{1 - 0.002 \times Pd}{1 + Pd}$$

V = скорость газа в м/с  
 Q = расход газа Стм<sup>3</sup>/ч  
 DN = номинальный диаметр регулятора в мм  
 Pd = давление на выходе регулятора в бар (изб.)



Выбор регуляторов обычно производится на основе значения  $C_g$  клапана (таб. 12).

Скорости потока при полностью открытом положении и различные условия эксплуатации связаны следующими формулами, где:

$Q$  = расход газа  $\text{Стм}^3/\text{ч}$

$P_u$  = входное давление в бар (абс.)

$P_d$  = выходное давление в бар (абс.).

- **A** > когда известно значение  $C_g$  регулятора, а также  $P_u$  и  $P_d$ , расход может быть рассчитан следующим образом:

- **A-1** в субкритическом состоянии: ( $P_u < 2 \times P_d$ )

$$Q = 0.526 \times C_g \times P_u \times \sin \left( K1 \times \sqrt{\frac{P_u - P_d}{P_u}} \right)$$

- **A-2** в критическом состоянии: ( $P_u \geq 2 \times P_d$ )

$$Q = 0,526 \times C_g \times P_u$$

- **B** > и наоборот, когда известны значения  $P_u$ ,  $P_d$  и  $Q$ , значение  $C_g$  и, следовательно, размер регулятора могут быть рассчитаны с помощью:

- **B-1** в подкритических условиях: ( $P_u < 2 \times P_d$ )

$$C_g = \frac{Q}{0.526 \times P_u \times \sin \left( K1 \times \sqrt{\frac{P_u - P_d}{P_u}} \right)}$$

- **B-2** в критических условиях ( $P_u \geq 2 \times P_d$ )

$$C_g = \frac{Q}{0.526 \times P_u}$$

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Под значением  $\sin$  понимается DEG.



**TB0004RUS**



Эти данные не несут обязательного характера. Мы оставляем за собой право вносить изменения без предварительного уведомления.

asx176fo\_technicalbrochure\_RUS\_revA

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