

# Terval/A

Регулятор среднего и низкого 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.

tervala\_technicalbrochure\_RUS\_revC

**[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

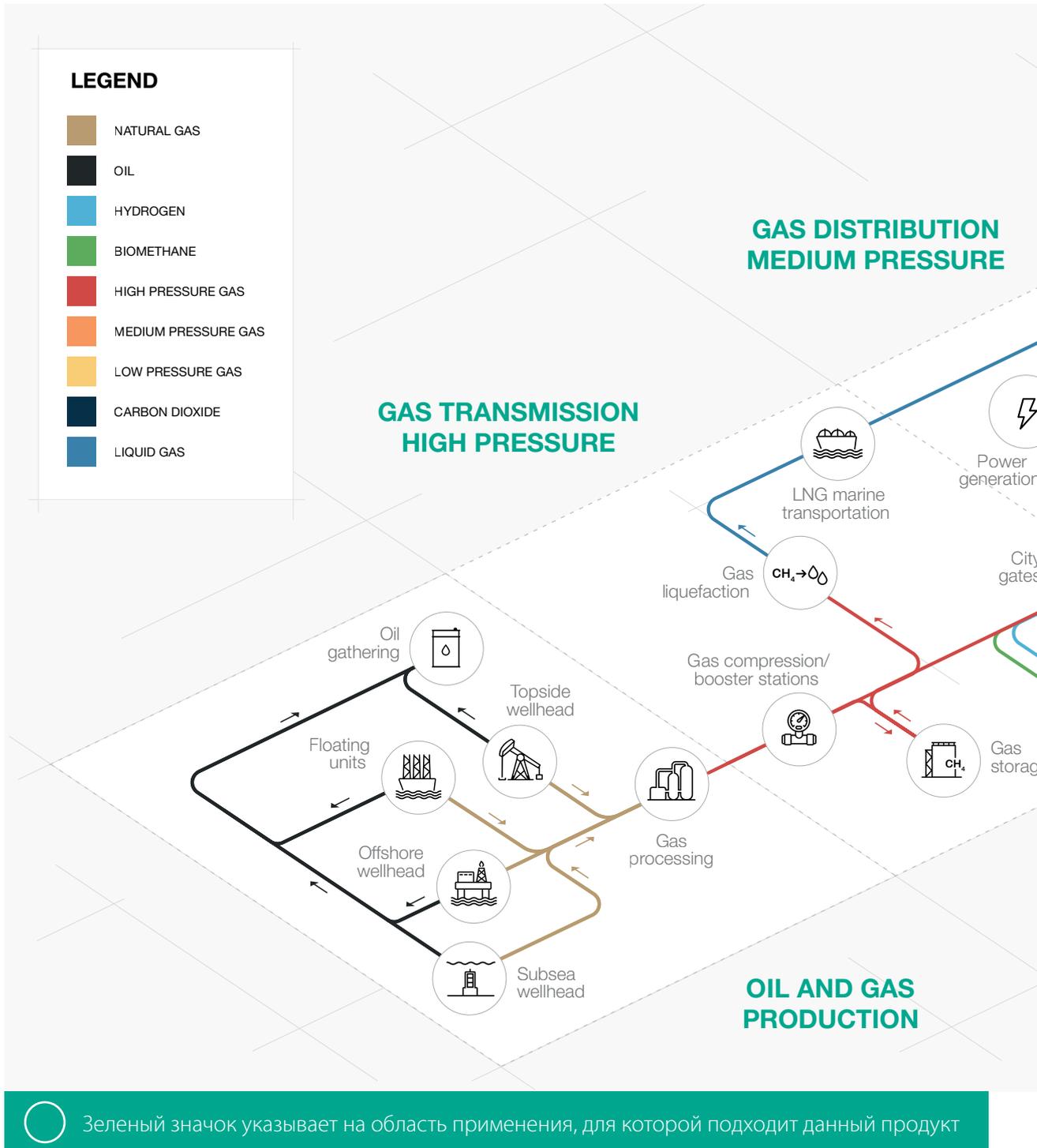


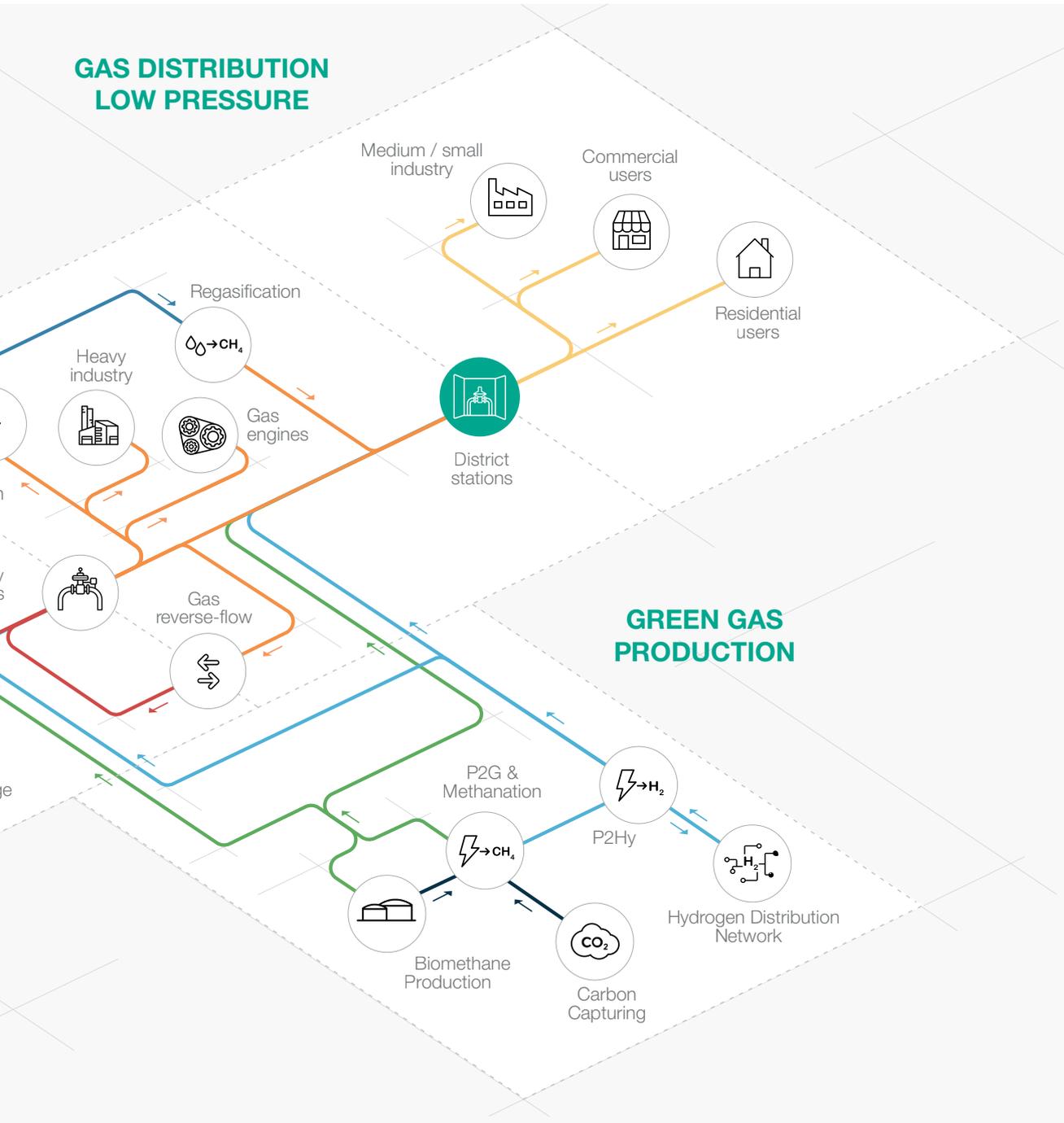
Опыт работы с 1940 года



Мы работаем более чем в 100 странах

# Область применения





**Рисунок 1** Карта области применения



# Введение

**Terval/A** - 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 среднего и низкого давления и в сетях распределения природного газа среднего давления.

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

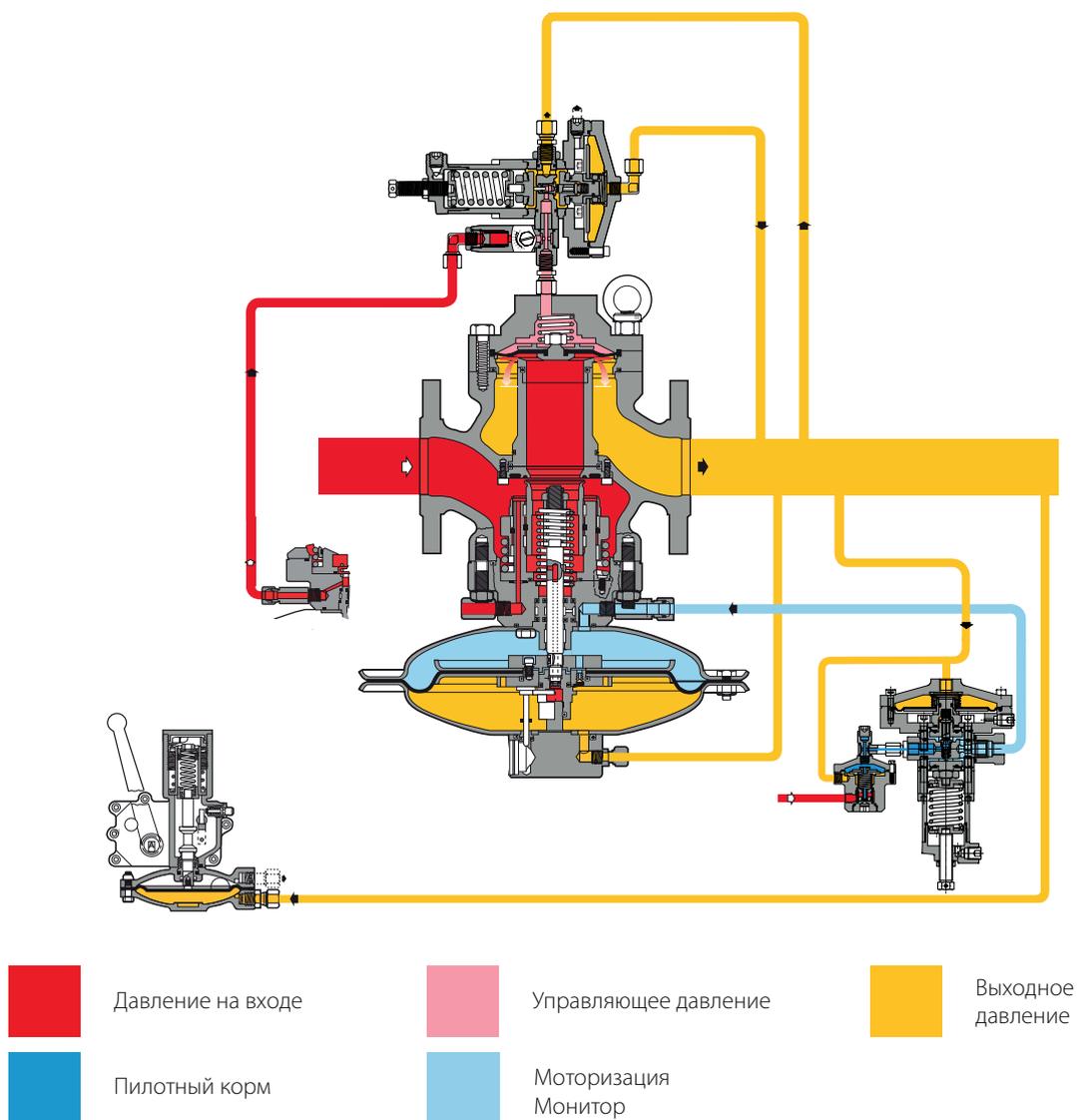


Рисунок 2 Terval/A

# Характеристики и диапазоны калибровки

**Terval/A** - это **пилотный** аппарат для среднего и низкого давления с уникальной **системой динамической балансировки**, которая обеспечивает **отличный диапазон работы** и чрезвычайно **точный контроль давления на выходе**.

Сбалансированный регулятор давления - это регулятор давления, в котором точность давления на выходе не зависит от колебаний давления на входе и расхода во время его работы. Поэтому сбалансированный регулятор давления имеет одно отверстие для всех условий давления и расхода.

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

Это **действительно конструкция с верхним входом**, которая позволяет **легко обслуживать** детали непосредственно в полевых условиях, **не снимая корпус с трубопровода**.

Точка настройки регулятора осуществляется с помощью пилотного механизма, используемого для создания и сброса давления отвода воздуха из верхней камеры.

Модульная конструкция регуляторов давления Terval/A позволяет одновременно устанавливать на один корпус аварийный монитор РМ/182 и заслонку SA.

Кроме того, он может быть оснащен шумоглушителем модели DB/93 на том же корпусе.

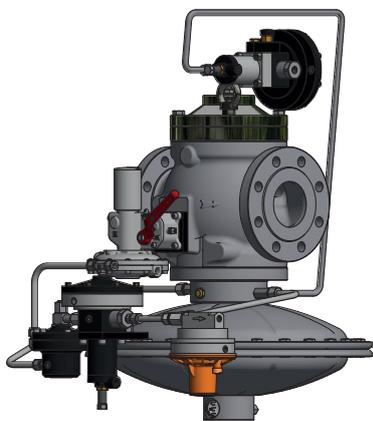


Рисунок 3 Terval/A

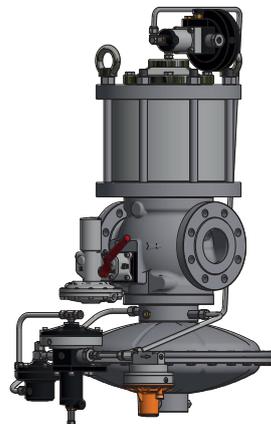


Рисунок 4 Terval/A с глушителем DB



## Terval/A конкурентные преимущества



Сбалансированный тип



Конструкция с верхним доступом



Работает при низком перепаде давления



Простое обслуживание



Высокая точность регулирования



Низкий уровень шума



3 функции в одном теле



Встроенные дополнительные комплектующие



Встроенный фильтр пилота



Совместимость с биометаном и совместимость с 10% водородом. По запросу возможна более высокая степень смешивания

## Характеристики

Характеристики	Значения
Расчетное давление* (PS <sup>1</sup> / DP <sup>2</sup> )	до 2,5 МПа до 25 бар (изб.)
Температура окружающей среды* (TS <sup>1</sup> )	от -20 °C до +60 °C от -4 °F до +140 °F
Температура газа на входе*	от -20 °C до +60 °C от -4 °F до +140 °F
Давление на входе (MAOP / p <sub>умax</sub> <sup>1</sup> )	от 0,05 до 2,5 МПа от 0,5 до 25 бар (изб.)
Диапазон давления на выходе (Wd <sup>1</sup> )	от 0,0005 до 0,95 МПа от 0,005 до 9,5 бар (изб.)
Доступные комплектующие	Шумоглушитель DB
Минимальный перепад рабочего давления (Δp <sub>min</sub> <sup>1</sup> )	0,045 МПа 0,45 бар (изб.)
Класс точности (AC <sup>1</sup> )	до 5   до 1% абсолютного (в зависимости от условий работы)
Класс давления запирания (SG <sup>1</sup> )	до 10
Номинальный размер (DN <sup>1,2</sup> )	DN 50   2"; DN 65   2" 1/2; DN 80   3"; DN 100   4"
Соединения	Класс 150 RF или RTJ в соответствии с ASME B16.5 и PN25 и 40 в соответствии с ISO 7005

<sup>(1)</sup> в соответствии со стандартом EN334

<sup>(2)</sup> в соответствии со стандартом ISO 23555-1

**(\*) ПРИМЕЧАНИЕ:** По запросу доступны дополнительные функциональные возможности и/или расширенные температурные диапазоны. Указанный диапазон температур газа на входе — это максимальная область, в которой гарантируется полная работоспособность оборудования, включая класс точности. Конкретные диапазоны давления и температуры могут отличаться в зависимости от версии изделия и/или установленных комплектующих.

Таблица 1 Характеристики

# Материалы и Сертификаты

Компонент	Материал
Корпус	Литая сталь ASTM A216 WCB для всех размеров Чугун с шаровидным графитом GS 400-18 ISO 1083 для всех размеров
Обложка	Прокатная или ковчаная углеродистая сталь
Седло	Технополимер
Мембрана	Вулканизированная резина
Уплотнительное кольцо	Нитрильный каучук (NBR)
Обжимные фитинги	В соответствии с DIN 2353 из оцинкованной углеродистой стали. 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 **Terval/A** 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
			КПа	тбар (изб.)	
Главный пилот	301/.	Руководство	0.5 - 10	5 - 100	<a href="#">ТТ1037</a>
Тип	Модель	Эксплуатация	Диапазон Вт		Веб-ссылка на таблицу пружин
			МПа	бар и.д.	
Главный пилот	301/.TR	Руководство	0.01 - 0.2	0.1 - 2	<a href="#">ТТ1037</a>
Главный пилот	302/.	Руководство	0.08 - 0.95	0.8 - 9.5	<a href="#">ТТ653</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:



Пилотная система поставляется в комплекте с регулируемым дросселем AR100. Расход в пилотной системе регулируется расходом воздуха через дроссель AR100, который влияет на время срабатывания регулятора.

Перепад давления через регулируемый дроссель AR100 должен составлять около 0,02 МПа (0,2 бар (изб.)) при минимальном расходе регулятора и около 0,1 МПа (1 бар (изб.)) при максимальном расходе регулятора.

# Комплектующие

## Для регуляторов давления газа:

- Ограничитель Cg
- Глушитель

## Для пилотной схемы:

- Дополнительный фильтр CF14 или CF14/D

## Включенный монитор и захлопнутая дверь

Уникальной особенностью регуляторов давления серии Terval является наличие устройства аварийного контроля и захлопывания, встроенного в один корпус с активным регулятором.

Это позволяет объединить три функции в одном корпусе, занимающем меньшую площадь для установки.



## Монитор-регулятор РМ/819

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

Регулятор-монитор в нормальном режиме находится в полностью открытом положении во время нормальной работы активного регулятора и переходит в режим работы в случае его отказа.

Эксплуатационные характеристики монитора РМ/182 такие же, как у регулятора Reval 182 (см. соответствующий каталог).

Коэффициенты  $C_d$  регулятора со встроенным монитором на 5% 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, **без существенных изменений в трубопроводе**.

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

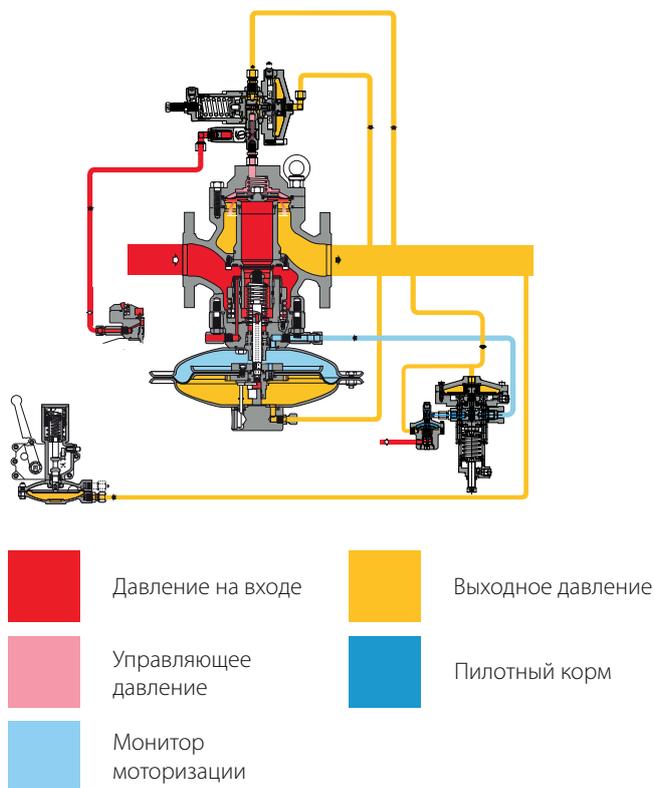


Рисунок 5 Terval/A PM/182

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="#">TT433</a>
Главный пилот	205/A	Руководство	2 - 6	20 - 60	<a href="#">TT799</a>
Главный пилот	206/A	Руководство	3.2 - 6.5	32 - 65	<a href="#">TT1050</a>
Главный пилот	207/A	Руководство	4,1 - 7,4	41 - 74	<a href="#">TT1146</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	V/25 BP	Руководство	0.0015 – 0.02	0.015 – 0.2	<a href="#">TT00601</a>
Ускоритель	V/25 MP	Руководство	0.02 – 0.06	0.2 – 0.6	<a href="#">TT00601</a>
Ускоритель	M/A	Руководство	0,03 - 2	0,3 - 20	<a href="#">TT354</a>
Ускоритель	M/A1	Руководство	2 - 6,3	20 - 63	<a href="#">TT892</a>
Ускоритель	M/A2	Руководство	4 - 7,5	40 - 75	<a href="#">TT892</a>

**Таблица 7** Стол регулировки акселератора

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





## Шумоглушитель DB

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

Регулятор давления Terval/A может поставляться с встроенным глушителем .

Высокая эффективность обусловлена тем, что поглощение шума происходит в той же точке, где он вырабатывается, предотвращая тем самым его распространение.

Благодаря встроенному глушителю коэффициент  $C_g$  клапана на 5% ниже, чем у аналогичной версии без него.

Благодаря модульной конструкции регулятора, шумоглушитель может быть установлен, **не требуя изменений основного трубопровода.**

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

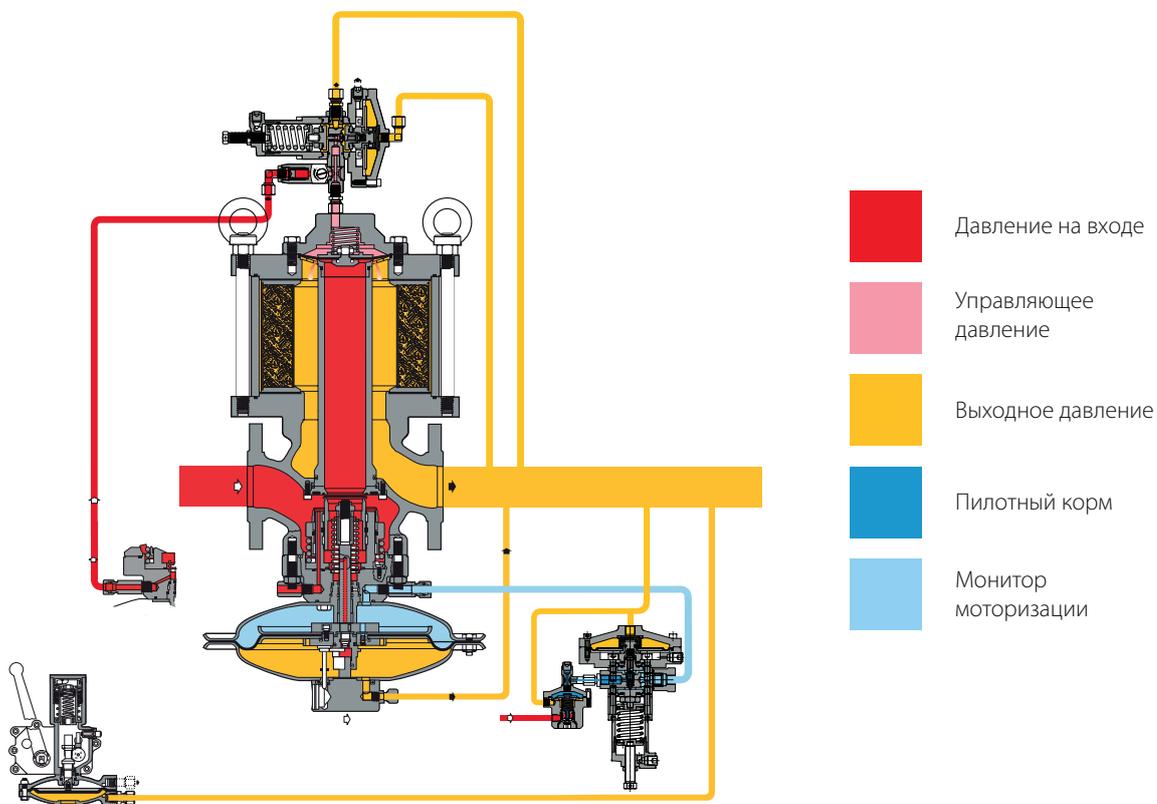
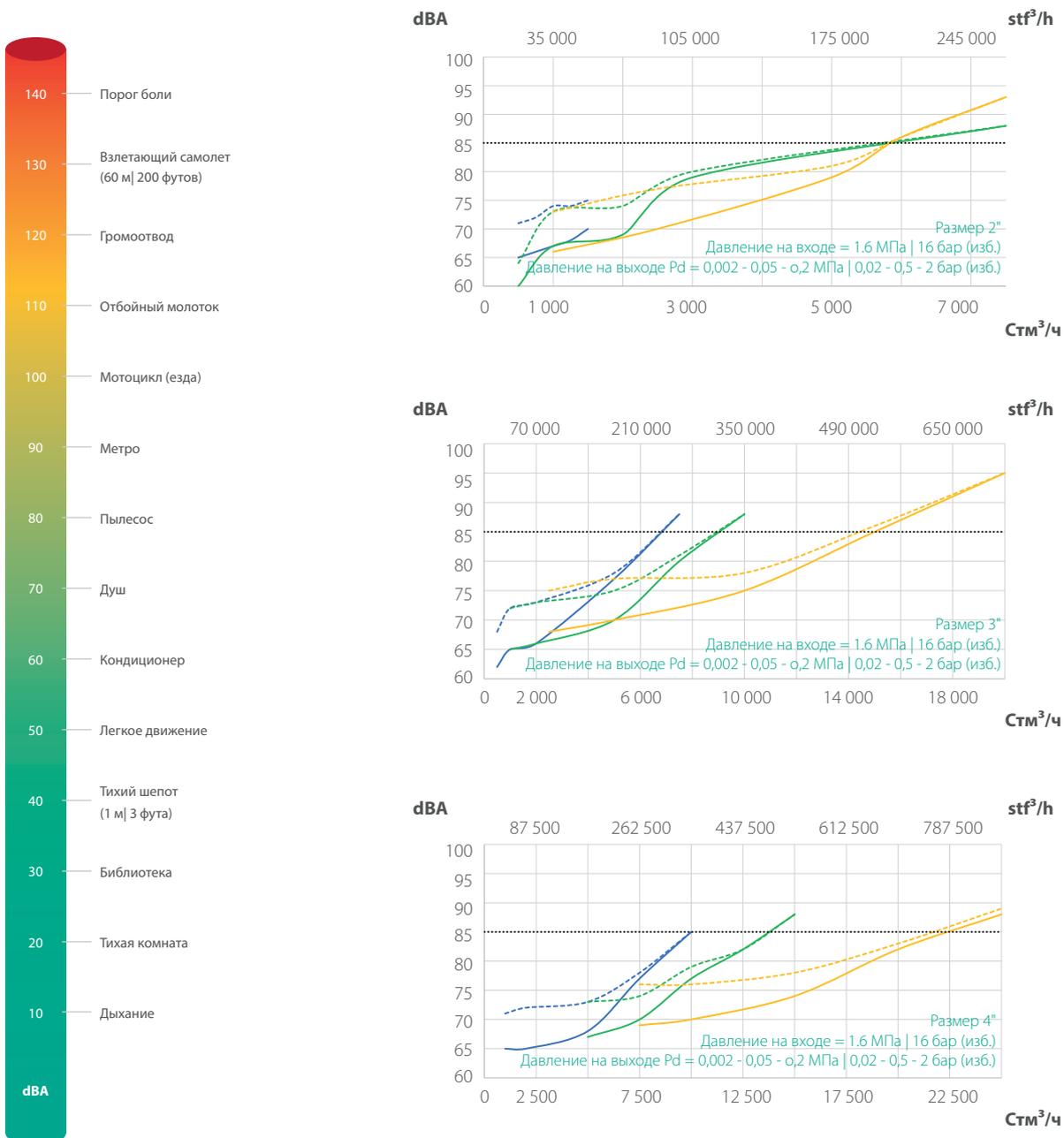


Рисунок 6 Terval/A с глушителем DB

Приведенные ниже графики отражают эффективность шумоглушителя на основе некоторых общих условий для 2", 3" и 4". 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 Terval/A



## Захлопнуть SA

Регулятор давления газа Terval/A может быть оснащён **встроенным предохранительным запорным клапаном (ПЗК) типа SA**. Установка возможна как на этапе производства, так и в ходе дооснащения на месте эксплуатации.

SA доступен для всех размеров.

**Модернизация может быть выполнена без изменения** узла регулятора давления.

Благодаря встроенному захлопывающемуся затвору коэффициент  $C_d$  клапана на 5% 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
- 🔧
Простое обслуживание
- 📶
Возможность дистанционного отключения
- 🔌
Опция концевого выключателя

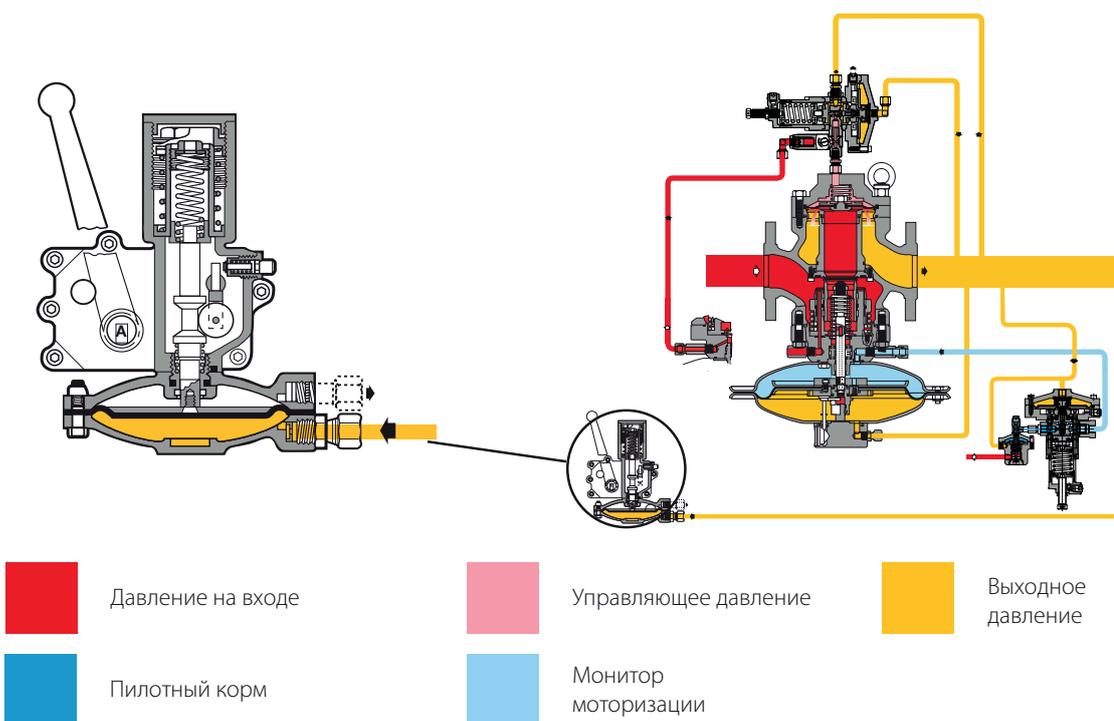


Рисунок 7 Terval/A.C.

Типы и диапазоны реле давления					
Тип SSV	Модель	Эксплуатация	Диапазон Вт		Веб-ссылка на таблицу пружин
			КПа	тбар (изб.)	
SA	91	OPSO	2.5 - 110	25 - 1100	<a href="#">ПТ1381</a>
		UPSO	1 - 90	10 - 900	
Тип SSV	Модель	Эксплуатация	Диапазон Вт		Веб-ссылка на таблицу пружин
			МПа	бар и.д.	
SA	92	OPSO	0.07 - 0.5	0.7 - 5	<a href="#">ПТ1381</a>
		UPSO	0.025 - 0.301	0.25 - 3.01	
SA	93	OPSO	0.3 - 1.33	3 - 13.3	<a href="#">ПТ1381</a>
		UPSO	0.08 - 0.77	0.8 - 7.7	

**Таблица 8** Таблица настроек



# Масса и габариты

## Terval/A

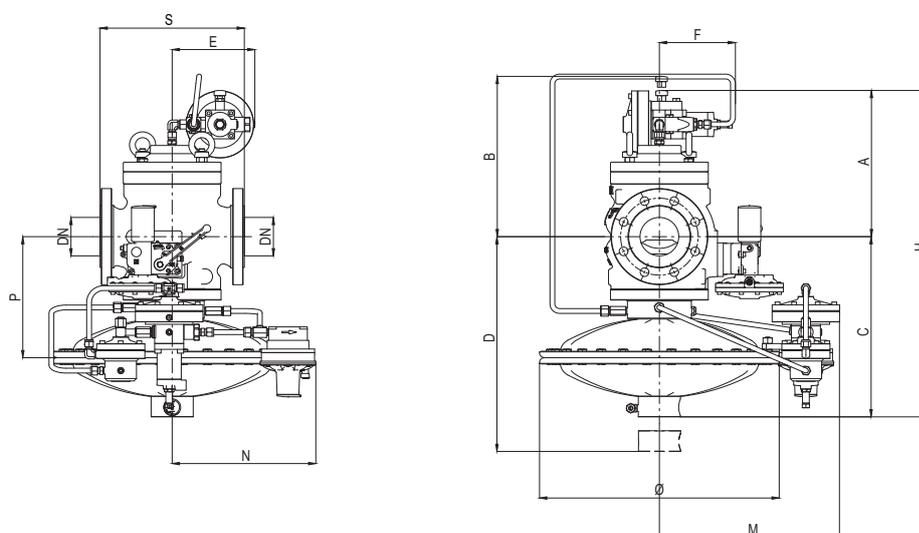


Рисунок 8 Размеры Terval/A

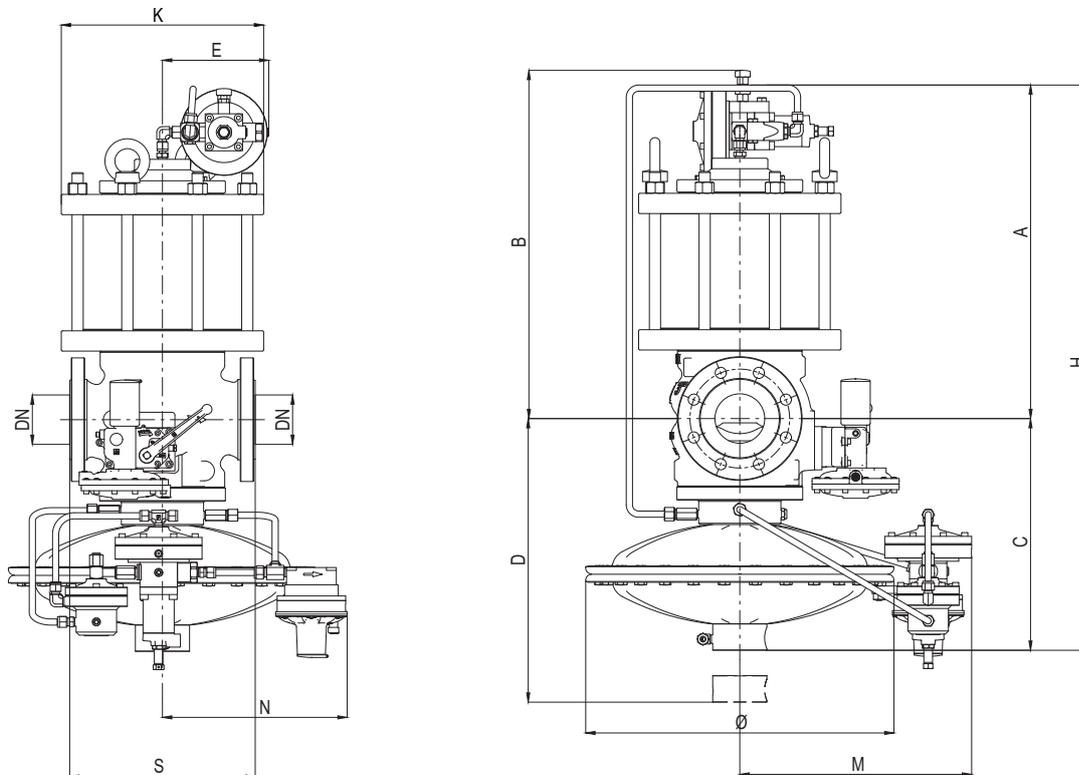
Вес и размеры (для других соединений, пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представительством Pietro Fiorentini)

	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы
Размеры (DN)	50   2"	65   2" 1/2	80   3"	100   4"
S - ANSI 150/PN16	254   10"	276   10.87"	298   11.73"	352   13.86"
Ø	375   14.76"	495   19.49"	495   19.49"	495   19.49"
A	313   12.32"	341   13.42"	346   13.62"	429   16.89"
B	323   12.72"	351   13.82"	356   14.01"	439   17.28"
C	308   12.13"	373   14.68"	380   14.96"	410   16.14"
D	430   16.93"	530   20.87"	530   20.87"	600   23.62"
E	178   7.01"	178   7.01"	178   7.01"	178   7.01"
F	160   6.30"	160   6.30"	160   6.30"	160   6.30"
H	613   24.13"	715   28.15"	725   28.54"	843   33.19"
Мужской	320   12.60"	385   15.16"	385   15.16"	385   15.16"
№	290   11.42"	298   11.73"	303   11.93"	306   12.05"
P	205   8.07"	250   9.84"	260   10.24"	290   11.42"
Трубные соединения	внеш.Ø 10 x внут.Ø 8 (по запросу британский размер)			

Вес	Кг   фунты	Кг   фунты	Кг   фунты	Кг   фунты
ANSI 150/PN 16	60   132	94   207	110   242	140   309"

Таблица 9 Вес и размеры

## Terval/A + ДБ/93



**Рисунок 9** Размеры Terval/A + DB/93

Вес и размеры (для других соединений, пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представительством Pietro Fiorentini)

	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы	[мм]   дюймы
Размеры (DN)	50   2"	65   2" 1/2	80   3"	100   4"
S - ANSI 150/PN16	254   10"	276	298   11.73"	352   13.86"
Ø	375   14.76"	495   19.49"	495   19.49"	495   19.49"
A	487   19.17"	555   21.85"	576   22.68"	678   26.69"
B	497   19.57"	565   22.24"	586   23.07"	688   27.09"
C	308   12.13"	373   14.68"	380   14.96"	410   16.14"
D	430   16.93"	530   20.87"	530   20.87"	600   23.62"
E	178   7.01"	178   7.01"	178   7.01"	178   7.01"
H	795   31.30"	913   35.95"	980   38.58"	1088   42.83"
Мужской	320   12.60"	385   15.16"	385   15.16"	385   15.16"
№	290   11.42"	298   11.73"	303   11.93"	306   12.05"
K	295   11.61"	325   12.80"	330   12.99"	390   15.35"
Трубные соединения	внеш.Ø 10 x внут.Ø 8 (по запросу британский размер)			

Вес	Кг   фунты	Кг   фунты	Кг   фунты	Кг   фунты
ANSI 150/PN 16	94   207	124   273	152   335	210   463

**Таблица 10** 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. Размеры доступны через онлайн-программу размеров Pietro Fiorentini.

Коэффициент расхода				
Номинальные размеры (DN <sup>1,2</sup> )	50	65	80	100
Дюймы	2"	2" 1/2	3"	4"
Cg	1706	2731	3906	5490
K1	108	104	100	100

**Таблица 11** Коэффициент расхода

Для определения размеров [Pietro Fiorentini](#) 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. Таблица 12)  
T = температура газа (°C)

$$F_c = \sqrt{\frac{316,44}{S \times (459,67 + T)}}$$

S = относительная плотность (см. Таблица 12)  
T = температура газа (°F)

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 12** Поправочный коэффициент Fc

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

Nm<sup>3</sup>/h Контрольные условия:

T= 0 °C; P= 1 бар(a) | T= 32 °F; P= 14,5 psi(a)

Stm<sup>3</sup>/h Контрольные условия:

T= 15 °C; P= 1 бар(a) | T= 59 °F; P= 14,5 psi(a)

**Таблица 13** Преобразование расхода

### ВНИМАНИЕ:

Для достижения оптимальной производительности, предотвращения преждевременных явлений эрозии и ограничения уровня шума рекомендуется проверять скорость газа и ее соответствие местной практике и нормам. Скорость газа на выходном фланце может быть рассчитана по следующей формуле:

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

$$V = 0.0498 \times \frac{Q}{DN^2} \times \frac{14,504 - 0.002 \times Pd}{14,504 + Pd}$$

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.)

V = скорость газа в футах/с

Q = расход газа Стф/ч

DN = номинальный размер обычного в дюймах

Pd = давление на выходе регулятора в барг



Выбор регуляторов обычно производится на основе значения  $C_g$  клапана (таб. 11).

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

$Q$  = расход газа Стм<sup>3</sup>/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  $C_g$ , а значит, и размер регулятора, можно рассчитать, используя:

- **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.





**TB0017RUS**



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

tervala\_technicalbrochure\_RUS\_revC

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