

Terval/R

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.

tervalr_technicalbrochure_RUS_revD

www.f 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

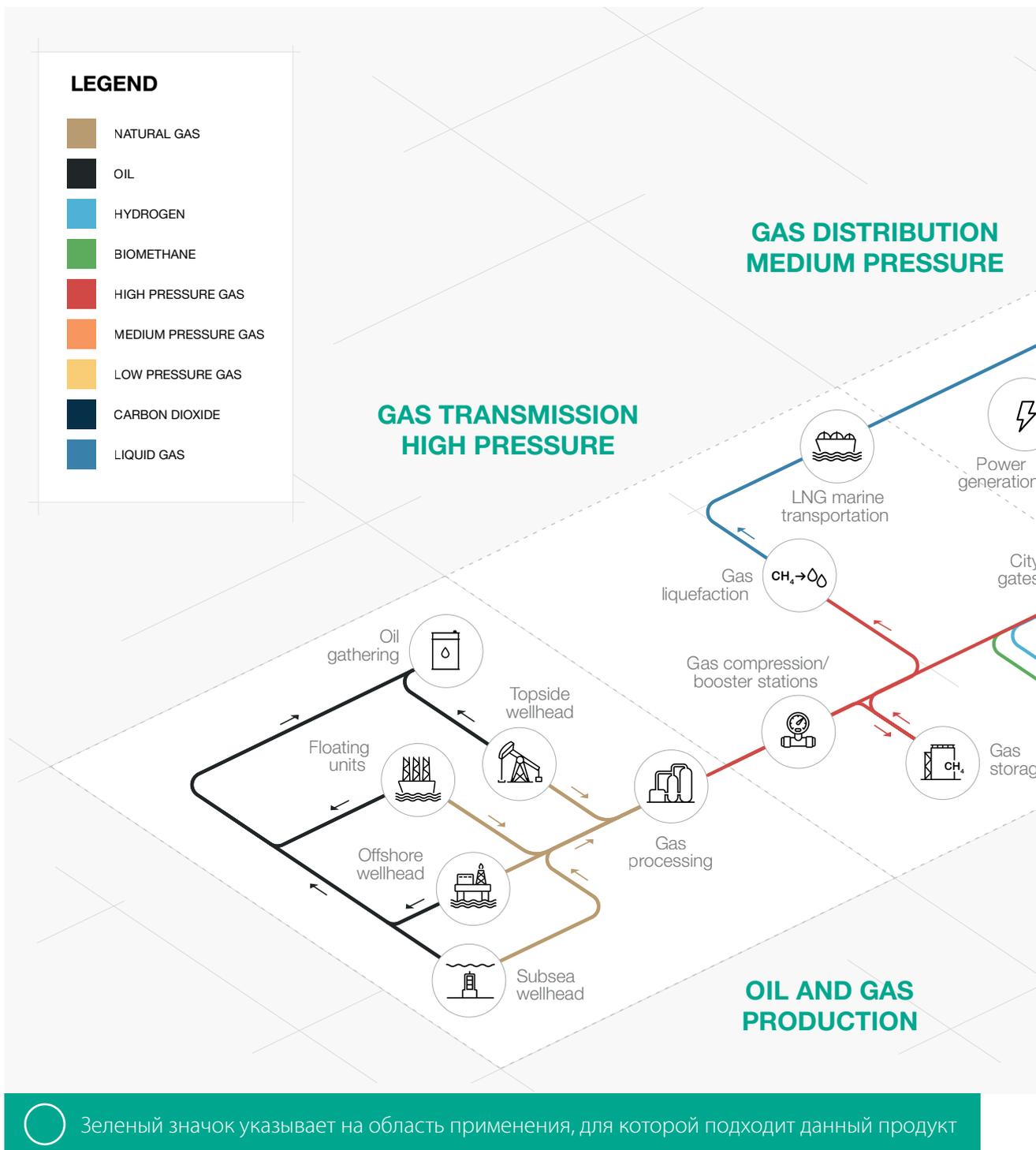


Опыт работы с 1940 года



Мы работаем более чем в 100 странах

Область применения



Зеленый значок указывает на область применения, для которой подходит данный продукт

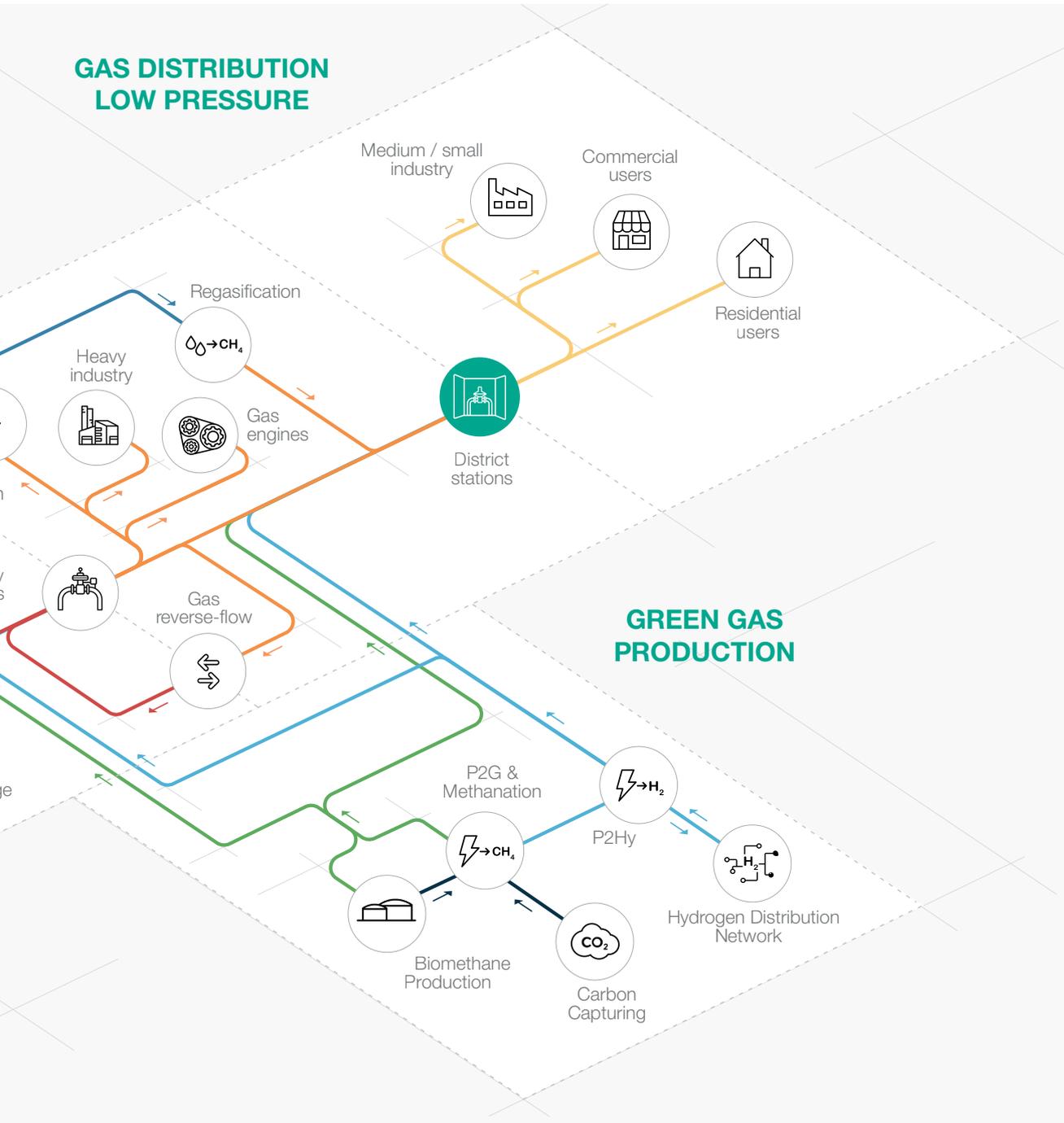


Рисунок 1 Карта области применения



Введение

Terval/R - 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 Close**.

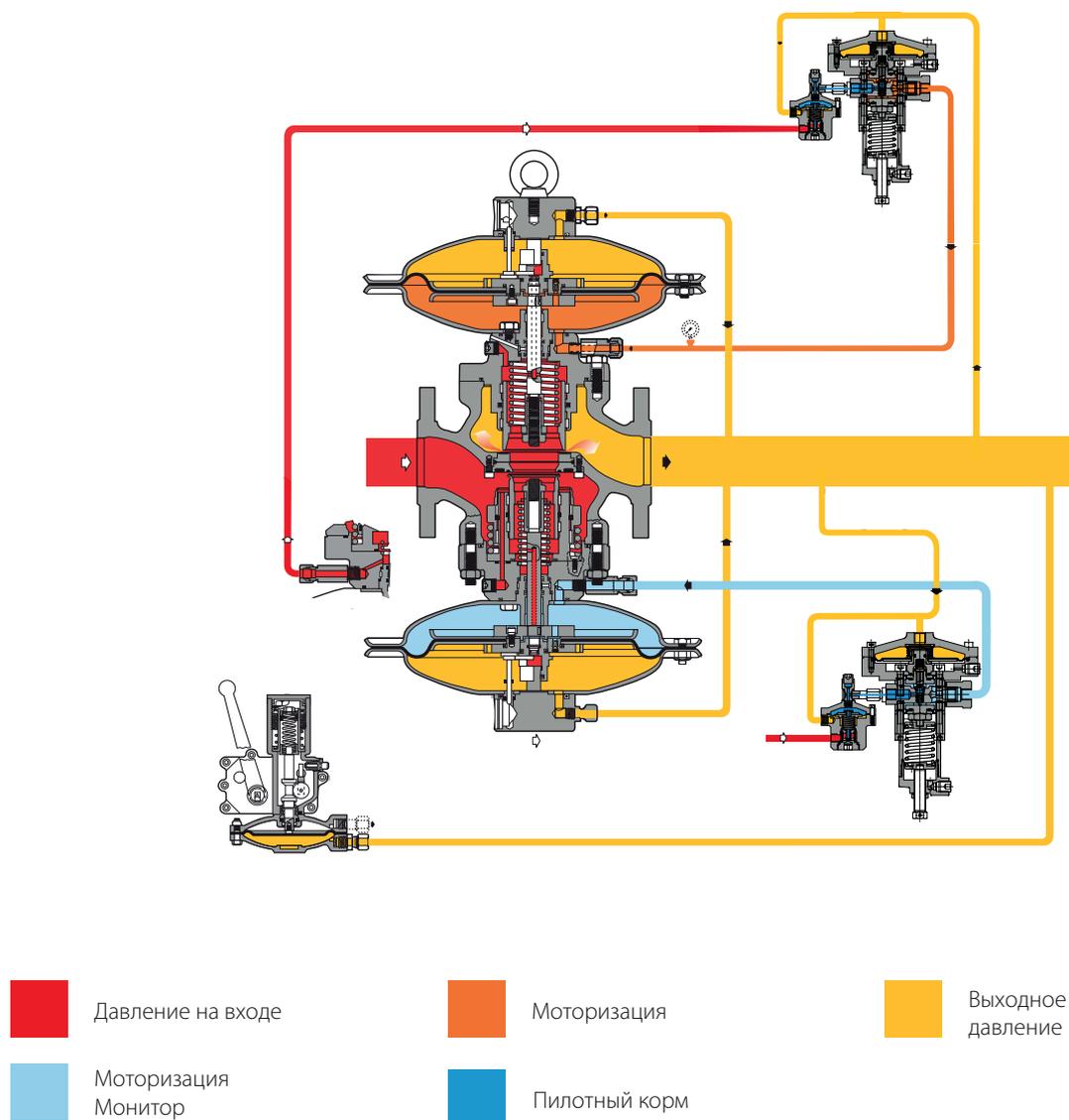


Рисунок 2 Terval/R

Характеристики и диапазоны калибровки

Terval/R - 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/R позволяет одновременно устанавливать на один корпус аварийный монитор PM/182 и заслонку SA.

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

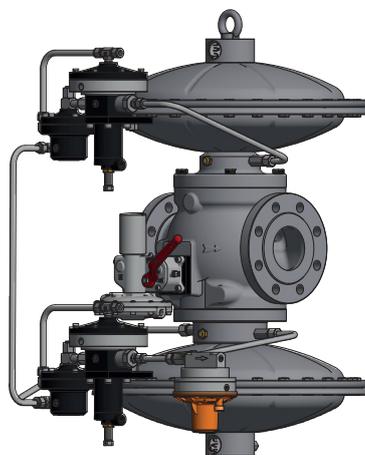


Рисунок 3 Terval/R



Terval/R 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 ¹ / DP ²)	до 2,5 МПа до 25 бар (изб.)
Температура окружающей среды* (TS ¹)	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 _{умax} ¹)	от 0,05 до 2,5 МПа от 0,5 до 25 бар (изб.)
Диапазон давления на выходе (Wd ¹)	от 0,0008 до 1,2 МПа от 0,008 до 12 бар (изб.)
Доступные комплектующие	Глушитель DB/182
Минимальный перепад рабочего давления (Δp _{min} ¹)	0,01 МПа 0,1 бар (изб.)
Класс точности (AC ¹)	до 2,5 до 1% абсолютного (в зависимости от условий работы)
Класс давления запирания (SG ¹)	до 5
Номинальный размер (DN ^{1,2})	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

⁽¹⁾ в соответствии со стандартом EN334
⁽²⁾ 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 размера $\leq 8''$
Крышки	Штампованная углеродистая сталь
Шток	Нержавеющая сталь AISI 416
Пробка (регулирующий элемент)	ASTM A 350 LF2 с никелевым покрытием на уплотнительных поверхностях
Седло	Сталь + вулканизированная резина
Мембрана	Прорезиненный холст
Уплотнительные кольца	Нитрильный каучук (NBR)
Обжимные фитинги	Согласно DIN 2353 из оцинкованной углеродистой стали

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/R** спроектирован в соответствии с европейским стандартом EN 334.
Регулятор реагирует на закрытие (Fail Close) 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	201/A	Руководство	0.0007 - 0.058	0.007 - 0.58	ТТ475
Главный пилот	204/A	Руководство	0.02 - 1.2	0.2 - 12	ТТ433

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

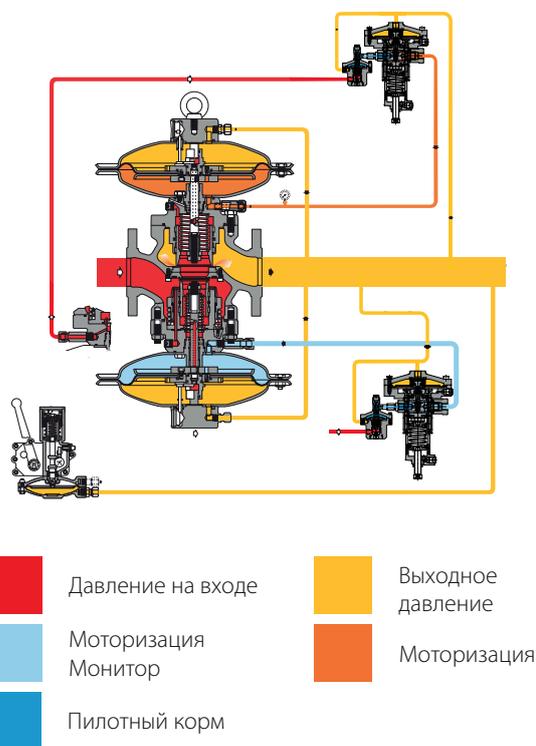


Рисунок 4 Terval/R PM/182

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	TT433
Главный пилот	205/A	Руководство	2 - 6	20 - 60	TT799
Главный пилот	206/A	Руководство	3.2 - 6.5	32 - 65	TT1050
Главный пилот	207/A	Руководство	4,1 - 7,4	41 - 74	TT1146

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	TT00601
Ускоритель	V/25 MP	Руководство	0.02 – 0.06	0.2 – 0.6	TT00601
Ускоритель	M/A	Руководство	0,03 - 2	0,3 - 20	TT354
Ускоритель	M/A1	Руководство	2 - 6,3	20 - 63	TT892
Ускоритель	M/A2	Руководство	4 - 7,5	40 - 75	TT892

Таблица 7 Стол регулировки акселератора

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





Шумоглушитель DB/182

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

Регулятор давления Terval/R 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_d 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.

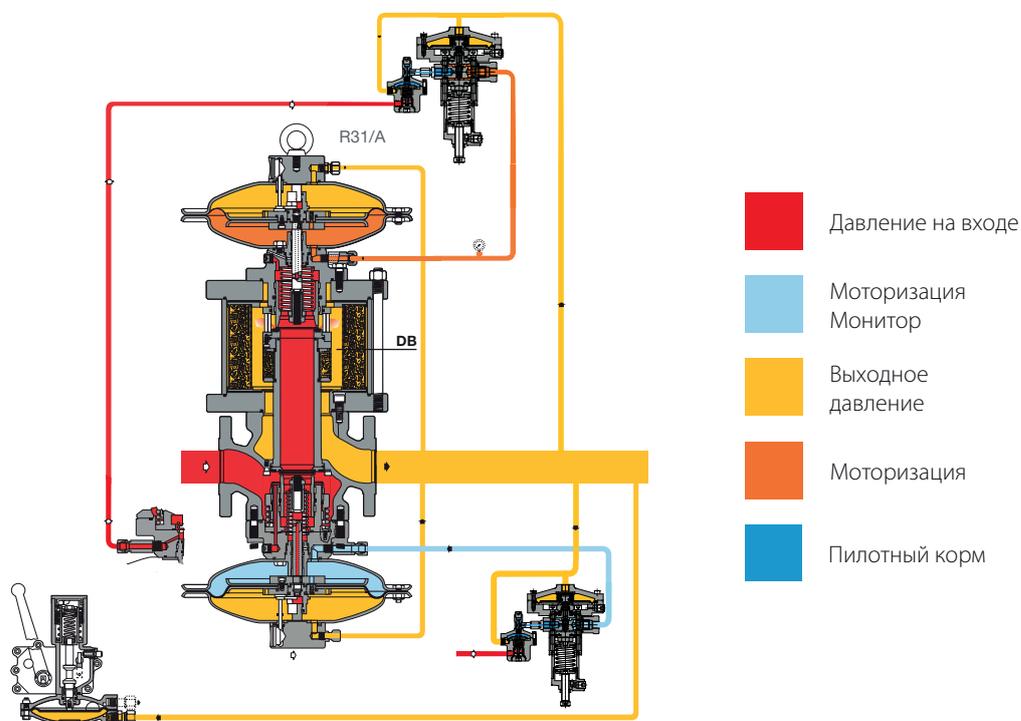


Рисунок 5 Terval/R с глушителем DB/182

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.

- Pd 0.02 МПа | 0.2 бар (изб.) - - - Pd 0.05 МПа | 0.5 бар (изб.) - - - Pd 0.2 МПа | 2 бар (изб.) Рекомендуемый предел шума (85 дБ на высоте 1 м | 3 фута)
 НЕТ глушителя НЕТ ГЛУШИТЕЛЯ НЕТ глушителя
- Pd 0.02 МПа | 0.2 бар (изб.) — Pd 0.05 МПа | 0.5 бар (изб.) — Pd 0.2 МПа | 2 бар (изб.)
 DB/182 DB/182 DB/182

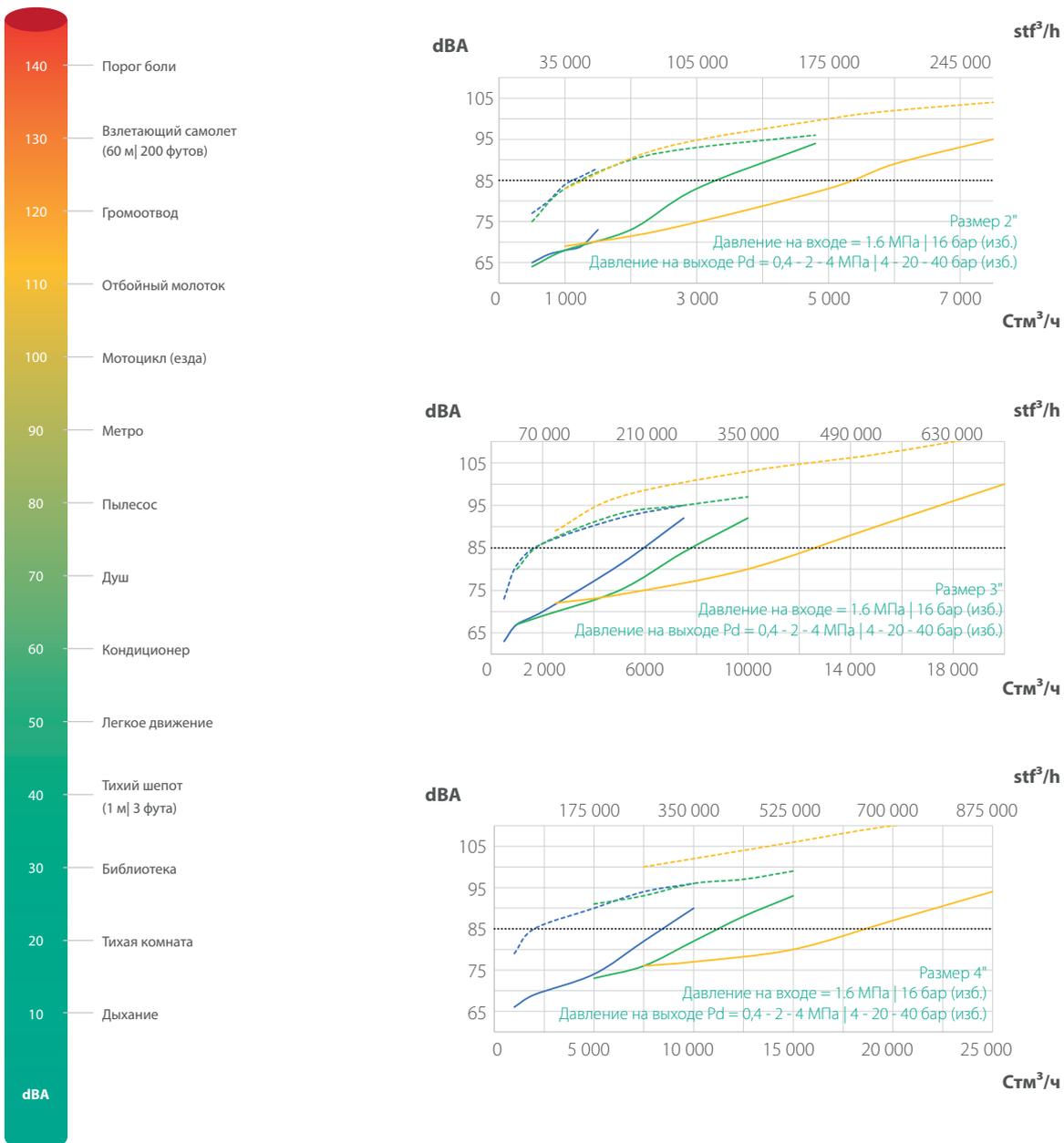


Диаграмма 1 Графики эффективности шумоглушителя Terval/R

Захлопнуть SA

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

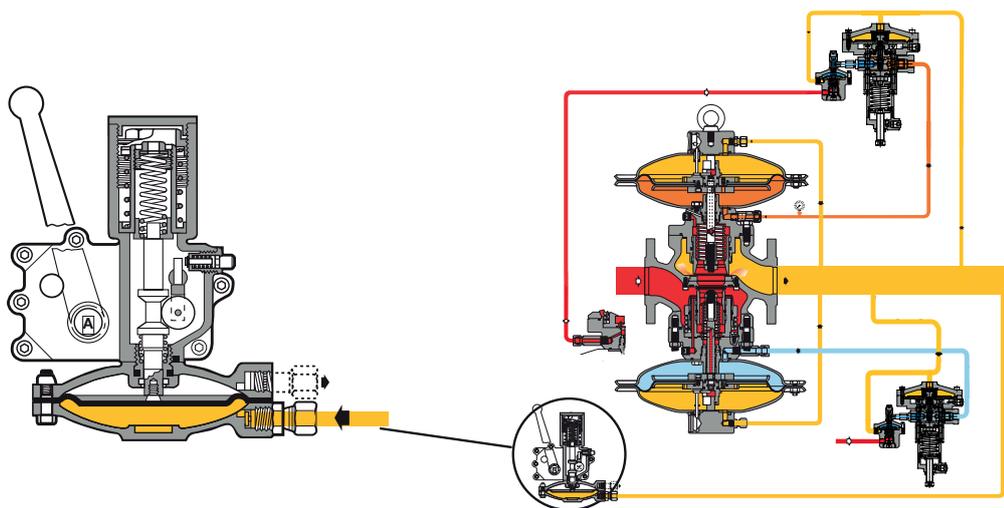
SA доступен для всех размеров.

Модернизация может быть выполнена без изменения узла регулятора давления.

Благодаря встроенному захлопывающему 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



- Давление на входе
- Моторизация
- Выходное давление
- Моторизация Монитор
- Пилотный корм

Рисунок 6 Terval/R CA

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	ТТ1381
		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	ТТ1381
		UPSO	0.025 - 0.301	0.25 - 3.01	
SA	93	OPSO	0.3 - 1.33	3 - 13.3	ТТ1381
		UPSO	0.08 - 0.77	0.8 - 7.7	

Таблица 8 Таблица настроек



Масса и габариты

Terval/R

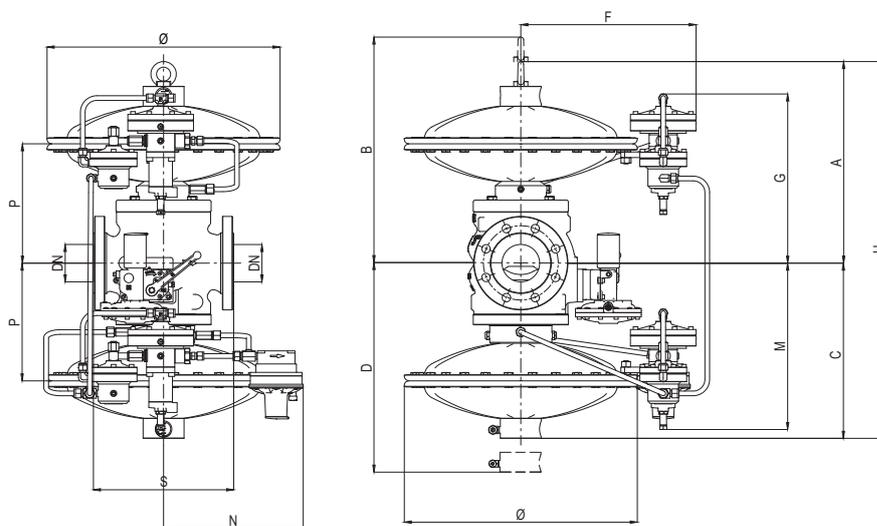


Рисунок 7 Размеры Terval/R

.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	353 13.90"	426 16.77"	430 16.93"	467 18.38"
B	430 16.93"	530 20.87"	530 20.87"	600 23.62"
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"
F	320 12.60"	385 15.16"	385 15.16"	385 15.16"
G	280 11.02"	330 12.99"	335 13.19"	367 14.45"
H	665 26.18"	800 31.50"	810 31.89"	877 34.53"
Мужской	280 11.02"	325 12.79"	330 12.99"	360 14.17"
№	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	70 154	107 236	123 271	170 375

Таблица 9 Вес и размеры

Terval/R + DB/182

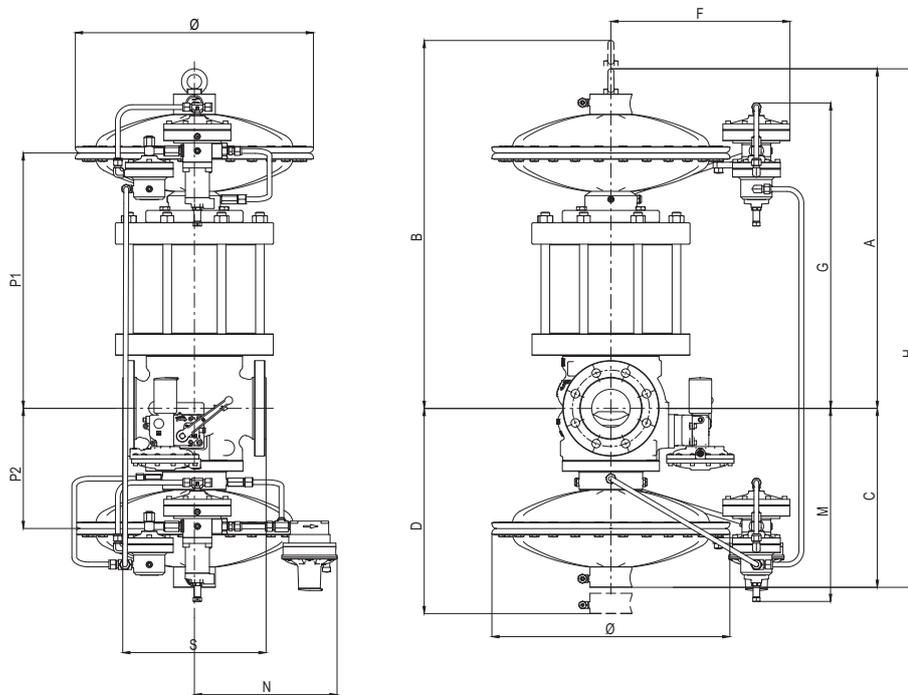


Рисунок 8 Terval/R + DB/182

.Вес и размеры (для других соединений, пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представителем 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	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 31.3"	913 35.94"	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	400 15.7"	470 18.5"	505 19.9"	575 22.6"
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 ^{1,2})	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 [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. 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

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

Nm³/h Контрольные условия:

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

Stm³/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 Стм³/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 Стм³/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:

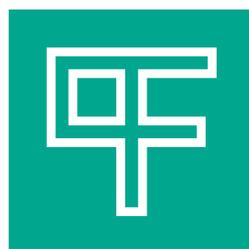
- **B-1** в подкритических условиях: ($P_u < 2 \times P_d$)

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

- **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.



Pietro Fiorentini

TB0018RUS



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

tervalr_technicalbrochure_RUS_revD

www.fiorentini.com