

# Terval/AP

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 носят обязательного характера. Мы оставляем за собой право вносить изменения без предварительного уведомления.

tervalap\_technicalbrochure\_RUS\_revA

**www.florentini.com**

# Кто мы

Мы являемся международной компанией, специализирующейся на проектировании и производстве высокотехнологических решений для систем подготовки, транспортировки и распределения природного газа.

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

Мы постоянно развиваемся, чтобы соответствовать самым высоким требованиям по качеству надёжности.

Наша цель опережать конкурентов, предлагая решения под задачи заказчика и обеспечивая профессиональный послепродажный сервис.



## Преимущества компании **Pietro Fiorentini**



Местная техническая поддержка

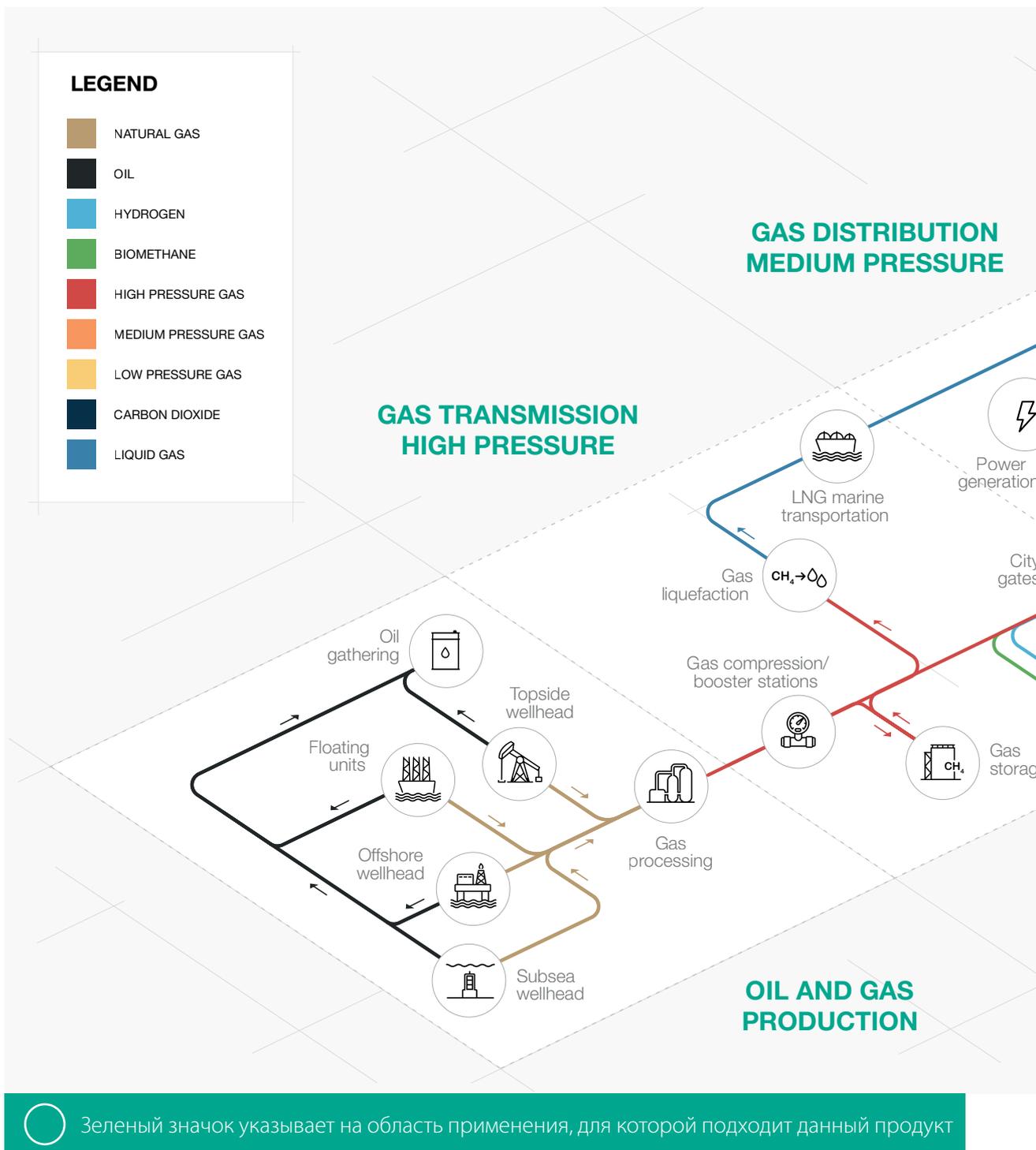


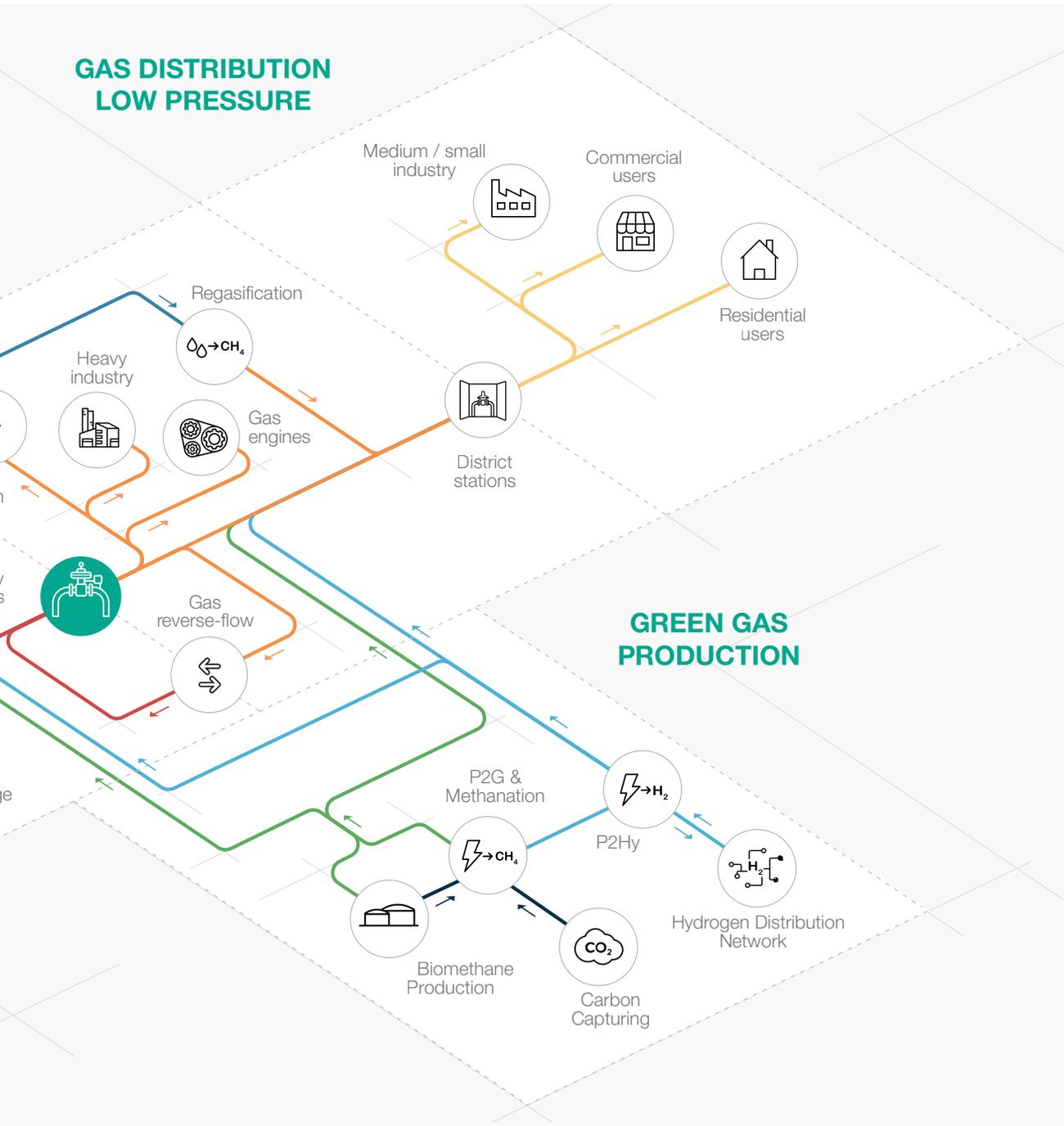
Опыт работы с 1940 года



Работает более чем в 100 странах

# Область применения





**Рисунок 1** Карта области применения



# Введение

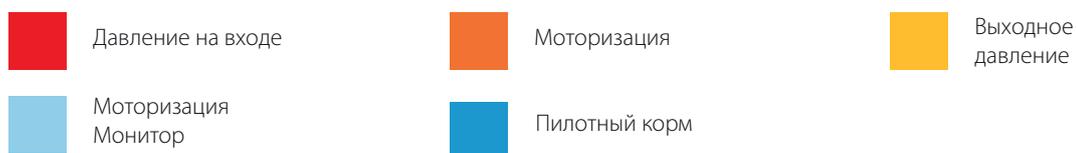
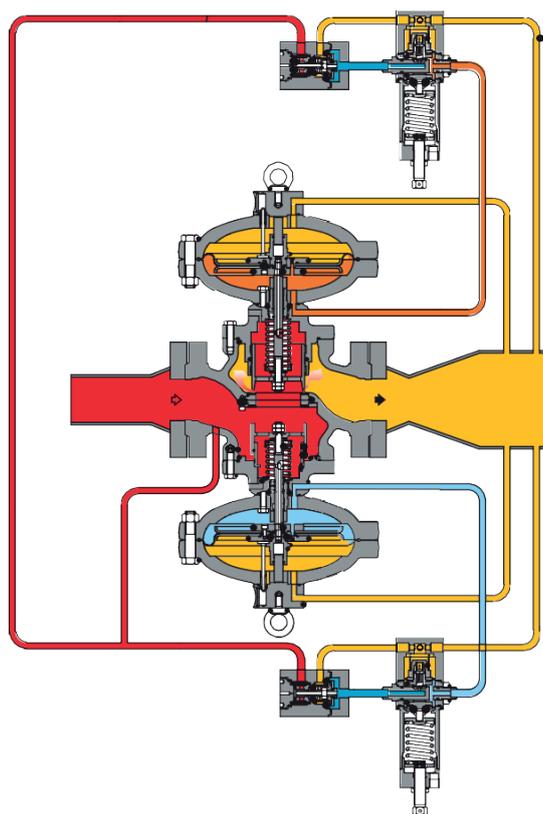
**Terval/AP** от Pietro Fiorentini - это **пилотный регулятор** давления газа.

В основном используется для сетей распределения природного газа высокого и среднего давления.

Его следует использовать с предварительно отфильтрованными неагрессивными газами.

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

Terval/AP также предназначен для **редуцирования давления газовой смеси природного газа и водорода**



**Рисунок 2** Терваль/AP

# Характеристики и диапазоны калибровки

**Terval/AP** - это **пилотный** аппарат для высокого и среднего 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.

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 из верхней камеры.

Модульная конструкция регуляторов давления Terval/AP позволяет устанавливать на один корпус одновременно аварийный монитор PM/182 и заслонку SB/82.

Кроме того, он может быть оснащен шумоглушителем модели DB/819 на том же корпусе.



## Terval/AP конкурентные преимущества



Сбалансированный тип



Конструкция с верхним доступом



Плунжер закрыт при отказе и регулятор седла



Простое обслуживание



Высокая точность регулирования



Широкий диапазон регулирования



3 функции в одном теле



Встроенные дополнительные комплектующие



Встроенный фильтр пилота



Совместимость с биометаном и совместимость с 20% водородом. По запросу возможна более высокая степень смешивания

## Характеристики

Характеристики	Значения
Расчетное давление* (PS <sup>1</sup> / DP <sup>2</sup> )	до 10,2 МПа до 102 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 10,0 МПа от 0,5 до 100 бар (изб.)
Диапазон давления на выходе (Wd <sup>1</sup> )	от 0,03 до 7,4 МПа от 0,3 до 74 бар (изб.)
Доступные комплектующие	Глушитель DB/819
Минимальный перепад рабочего давления (Δp <sub>min</sub> <sup>1</sup> )	0,05 МПа   0,5 бар (изб.)
Класс точности (AC <sup>1</sup> )	до 1
Класс давления запирания (SG <sup>1</sup> )	до 2,5
Номинальный размер (DN <sup>1,2</sup> )	DN 25   1"
Соединения	Класс 300, 600 RF или RTJ в соответствии с ASME B16.5

<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.  
 (\*\*\*) поставляется по специальному запросу.

Таблица 1 Характеристики

# Материалы и Сертификаты

Компонент	Материал
Корпус	Литая сталь ASTM A 352 LCC для классов ANSI 600 и 300;
Крышки	Сталь ASTM A 350 LF2
Шток	Нержавеющая сталь AISI 416
Пробка (регулирующий элемент)	Никелированная сталь ASTM A 350 LF2
Седло	Вулканизированный нитрильный каучук (NBR) на металлической опоре
Мембрана	Резинотканевая (формованная методом горячего прессования)
Уплотнительные кольца	Нитрильный каучук (NBR)
Обжимные фитинги	Оцинкованная сталь по DIN 2353; по запросу — нержавеющая сталь; 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/AP** 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\*

\*ограничено 1" и 2"



# Диапазоны и типы ПИЛОТОВ

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 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
- 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.



## PM/819 дисплей

**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.

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

Эксплуатационные характеристики монитора PM/819 такие же, как у регулятора Reflex 819 (см. соответствующий каталог).

Коэффициенты  $C_g$  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 мониторингового регулятора заключается в том, что **он может быть установлен в любое время**, даже на существующий регулятор, **без существенных изменений в трубопроводе**.

-  Компактные размеры
-  Полностью независимый
-  Не удастся завершить действие
-  Встроенный пилотный фильтр
-  Визуальный индикатор открытия
-  Простое обслуживание
-  Опция концевого выключателя
-  Опция ускорителя

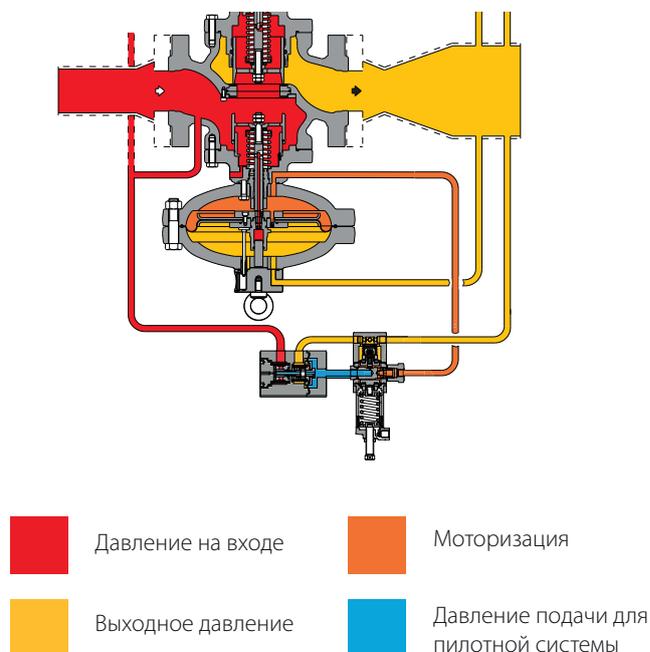


Рисунок 3 Терваль/АП монитор PM/819

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:





## Глушитель DB/819

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

Регулятор давления Terval/AP 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 5% ниже, чем у аналогичной версии без него.

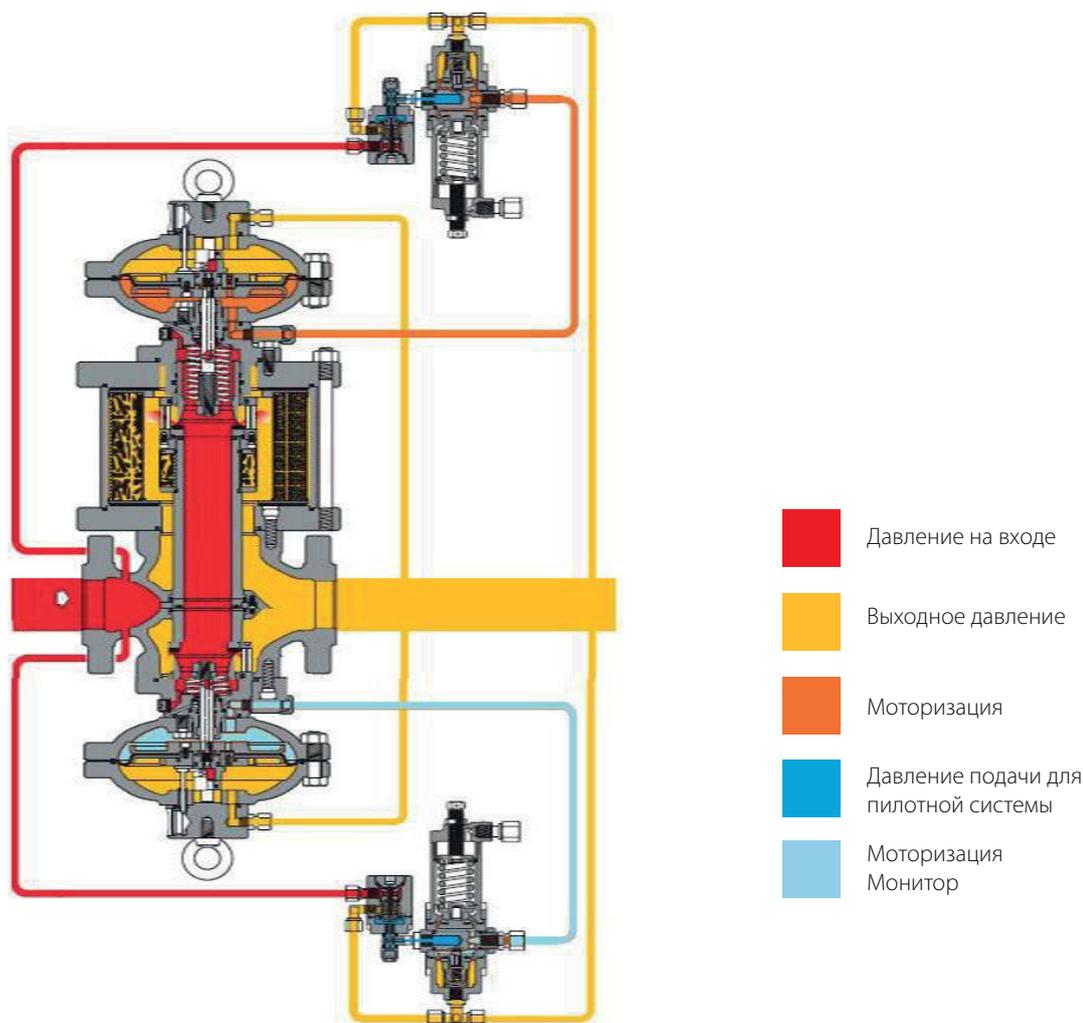
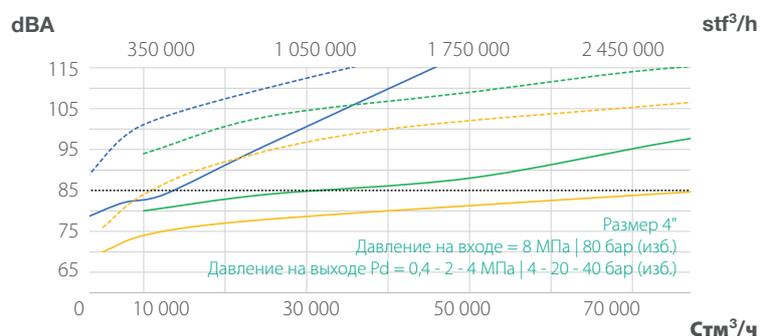
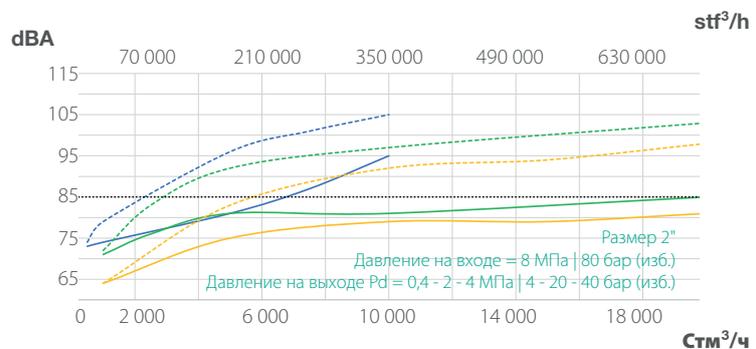
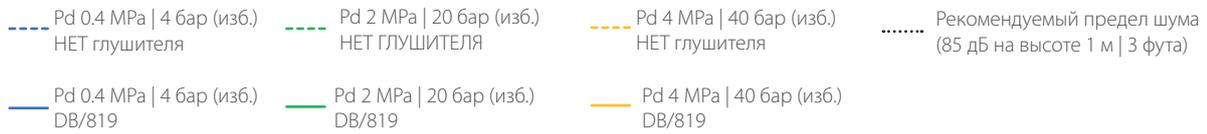


Рисунок 4 Terval/AP с глушителем DB/819

Приведенные ниже графики отражают эффективность шумоглушителя на основе некоторых общих условий для 2" 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/AP

## SB/82 захлопывается

Регулятор давления Terval/AP имеет **встроенный запорный клапан SB/82**.

Основными характеристиками этого устройства являются:

-  Отключение при избыточном давлении
-  Отключение при пониженном давлении
-  Внутренний бай пас
-  Нажмите на кнопку для проверки отключения
-  Компактные размеры
-  Простое обслуживание
-  Возможность дистанционного отключения
-  Опция концевого выключателя

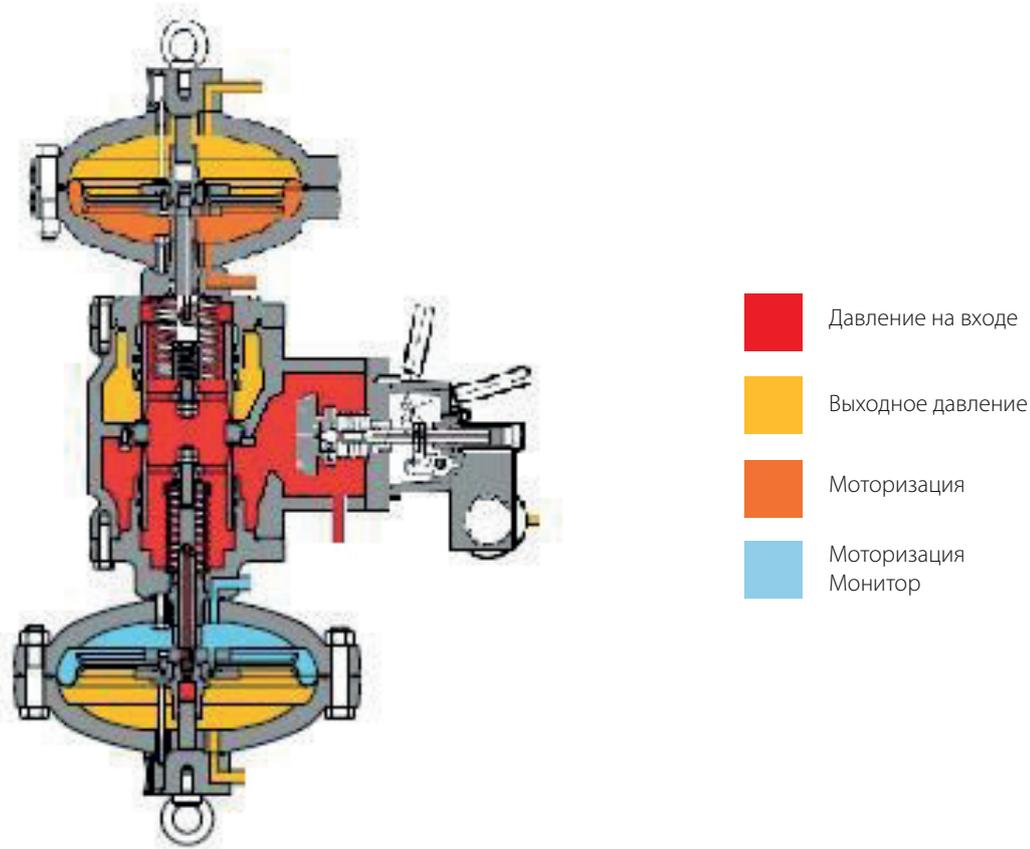


Рисунок 5 Rexlux 819 с SB/82

Типы и диапазоны реле давления					
Тип SSV	Модель	Эксплуатация	Диапазон Вт		Веб-ссылка на таблицу пружин
			МПа	бар и.д.	
SB/82	102M	OPSO	0,02 - 0,55	0,2 - 5,5	<a href="#">ПТ1331</a>
		UPSO	0,02 - 0,28	0,2 - 2,8	
SB/82	102MH	OPSO	0,02 - 0,55	0,2 - 5,5	<a href="#">ПТ1331</a>
		UPSO	0,28 - 0,55	2,8 - 5,5	
SB/82	103M	OPSO	0,2 - 2,2	2 - 22	<a href="#">ПТ1331</a>
		UPSO	0,02 - 0,8	0,2 - 8	
SB/82	103MH	OPSO	0,2 - 2,2	2 - 22	<a href="#">ПТ1331</a>
		UPSO	0,8 - 1,9	8 - 19	
SB/82	104M	OPSO	1,5 - 4,5	15 - 45	<a href="#">ПТ1331</a>
		UPSO	0,16 - 1,8	1,6 - 18	
SB/82	104MH	OPSO	1,5 - 4,5	15 - 45	<a href="#">ПТ1331</a>
		UPSO	1,8 - 4,1	18 - 41	
SB/82	105M	OPSO	3 - 9	30 - 90	<a href="#">ПТ1331</a>
		UPSO	0,3 - 4,4	3 - 44	
SB/82	105MH	OPSO	3 - 9	30 - 90	<a href="#">ПТ1331</a>
		UPSO	4,4 - 9	44 - 90	

**Таблица 10** Таблица настроек



# Масса и габариты

## Terval/AP

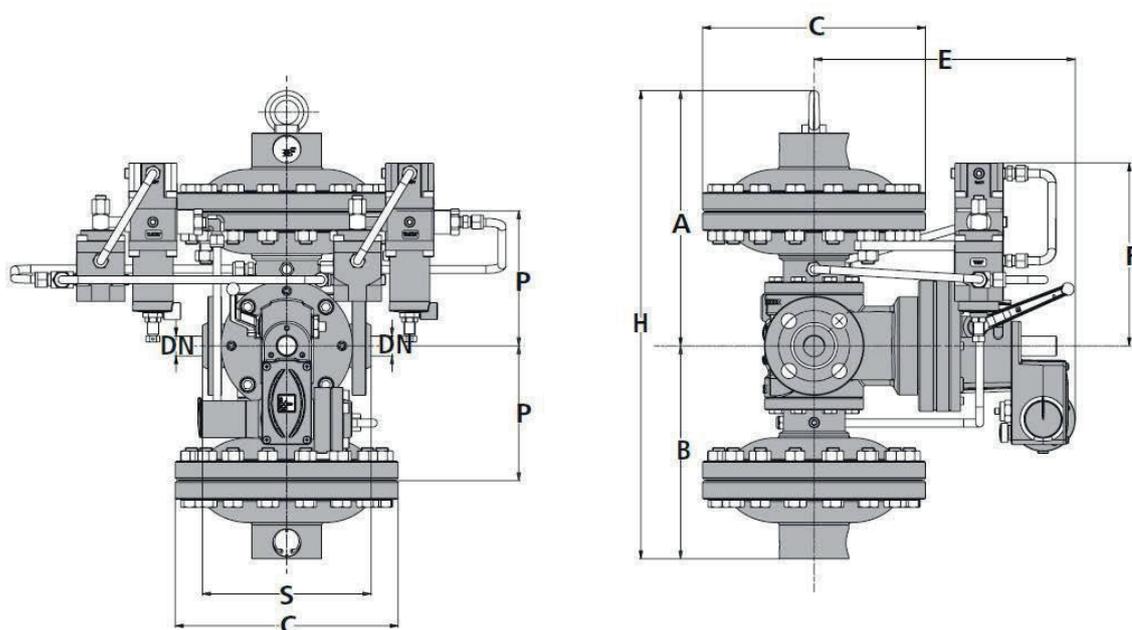
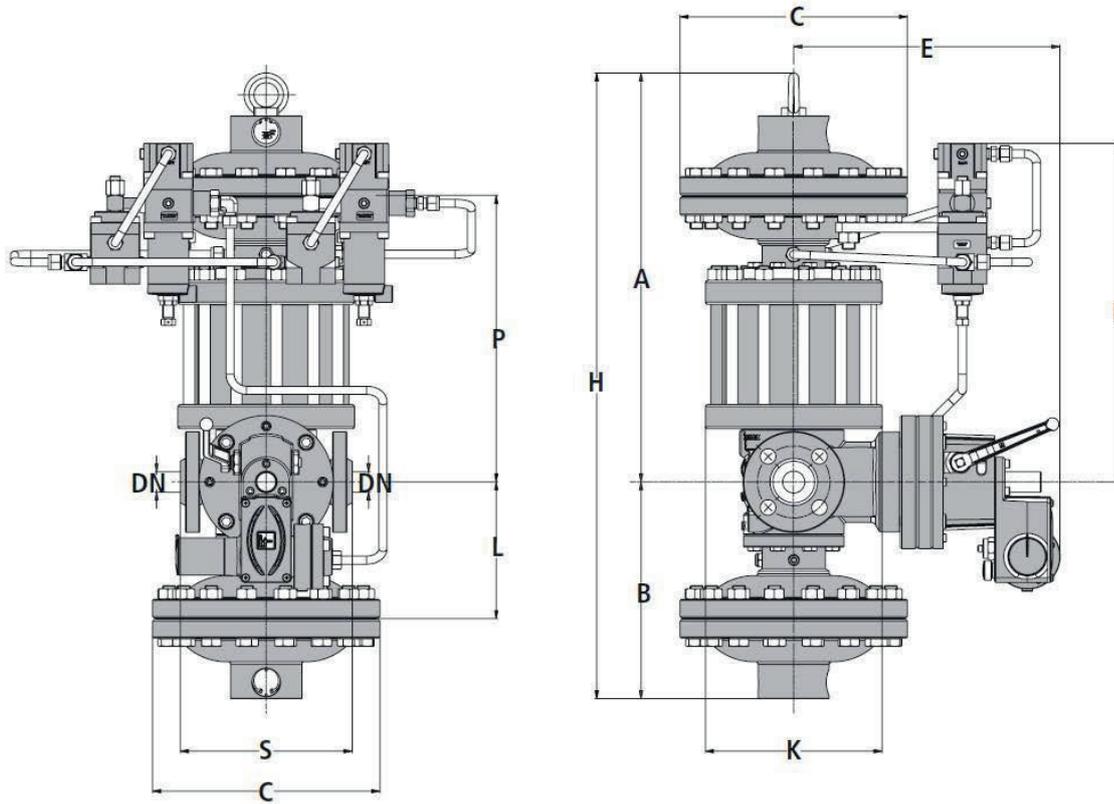


Рисунок 6 Размеры Terval/AP

.Вес и размеры (для других соединений, пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представительством Pietro Fiorentini)								
Размер (DN) - [мм]	25		50		80		100	
Размер (DN) - дюймы	1"		2"		3"		4"	
	[мм]	дюймы	[мм]	дюймы	[мм]	дюймы	[мм]	дюймы
S - ANSI 300	197	7.8"	267	10.5"	317	12.5"	368	14.5"
S - ANSI 600	210	8.3"	286	11.3"	336	13.2"	394	15.5"
A	320	12.6"	350	13.7"	430	16.9"	490	19.3"
B	320	12.6"	350	13.8"	430	16.9"	440	17.3"
C	278	10.9"	278	10.9"	360	14.2"	360	14.2"
E	370	14.6"	382	15.1"	450	17.8"	470*	18.5**
F	260	10.2"	290	11.4"	350	13.8"	380	15.0"
H	640	25.2"	700	27.6"	860	33.4"	930	36.6"
P	170	6.7"	200	7.9"	260	10.2"	290	11.4"
Трубные соединения	внеш.Ø 10 x внут.Ø 8 (по запросу британский размер)							
Вес	кг	фунты	кг	фунты	кг	фунты	кг	фунты
ANSI 300	99	218	125	276	212*	467*	301*	664*
ANSI 600	100	220	126	278	215*	474*	310*	683*

Таблица 11 Вес и размеры

## Terval/AP + DB/819



**Рисунок 7** Terval/AP + DB/819

.Вес и размеры (для других соединений, пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представительством Pietro Fiorentini)								
Размер (DN) - [мм]	25		50		80		100	
Размер (DN) - дюймы	1"		2"		3"		4"	
	[мм]	дюймы	[мм]	дюймы	[мм]	дюймы	[мм]	дюймы
S - ANSI 300	197	7.8"	267	10.5"	317	12.5"	368	14.5"
S - ANSI 600	210	8.3"	286	11.3"	336	13.2"	394	15.5"
A	520	20.5"	575	22.6"	700	27.6"	800	31.5"
B	320	12.6"	350	13.8"	430	16.9"	440	17.3"
C	278	10.9"	278	10.9"	360	14.2"	360	14.2"
E	325	12.8"	345	13.6"	400*	15.7"*	470*	18.5"*
F	425	16.7"	495	19.5"	615	24.2"	670	26.4"
H	840	33.1"	925	36.4"	1130	44.5"	1240	48.8"
P	370	14.6"	400	15.7"	505	19.9"	575	22.6"
L	170	6.7"	200	7.9"	260	10.2"	290	11.4"
K	220	8.7"	300	11.8"	330	13.0"	390	15.4"
Трубные соединения	внеш.Ø 10 x внут.Ø 8 (по запросу британский размер)							
Вес	кг	фунты	кг	фунты	кг	фунты	кг	фунты
ANSI 300	126	278	190	419	307	677	434*	957*
ANSI 600	127	280	192	423	310	683	443*	977*

**Таблица 12** 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

Коэффициент расхода				
Номинальные размеры (DN <sup>1,2</sup> )	25	50	80	100
Дюймы	1"	2"	3"	4"
Cg	515	2050	4450	7200
K1	100	100	100	100

**Таблица 13** 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:

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

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

S = относительная плотность (см. Таблица 14)  
T = температура газа (°C)

S = относительная плотность (см. Таблица 14)  
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 14** Поправочный коэффициент Fc

### Преобразование расхода

$$\text{Стм}^3/\text{ч} \times 0.94795 = \text{Nm}^3/\text{ч}$$

Nm<sup>3</sup>/ч Контрольные условия:

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

Стм<sup>3</sup>/ч Контрольные условия:

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

**Таблица 15** Преобразование расхода

### ВНИМАНИЕ:

Для достижения оптимальной производительности, предотвращения преждевременного износа компонентов регулятора и ограничения уровня шума рекомендуется проверять скорость газа и ее соответствие местной практике и нормам. Скорость газа на выходном фланце регулятора 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 фт/кв.дюйм



Выбор регуляторов обычно производится на основе значения  $C_g$  клапана (Таблица 13).

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.

# Клиентоориентированность

Pietro Fiorentini - одна из главных итальянских международных компаний, уделяющая большое внимание качеству продукции и услуг.

Основная стратегия - создание стабильных долгосрочных отношений, ориентированных на потребности клиента. Бережливое управление и мышление, а также клиентоориентированность используются для улучшения и поддержания высочайшего уровня обслуживания клиентов.



## **Сервисная поддержка**

Одним из главных приоритетов Pietro Fiorentini является оказание поддержки клиенту на всех этапах разработки проекта, во время установки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации. Pietro Fiorentini разработал высокостандартную систему управления вмешательствами, которая помогает облегчить весь процесс и эффективно архивировать все проведенные вмешательства, используя ценную информацию для улучшения продукта и сервиса. Многие услуги доступны дистанционно, что позволяет избежать длительного ожидания или дорогостоящих вмешательств.



## **Обучение**

Pietro Fiorentini предлагает услуги по обучению как для опытных операторов, так и для начинающих пользователей. Обучение состоит из теоретической и практической частей, оно разработано, подобрано и подготовлено в соответствии с уровнем использования и потребностями клиента.



## **Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM)**

Приоритет клиента - одна из главных миссий и видение Pietro Fiorentini. По этой причине Pietro Fiorentini усовершенствовал систему управления отношениями с клиентами. Это позволяет отслеживать каждую возможность и запрос от клиента в одной точке и освободить поток информации.



**TB0013RUS**



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

tervalap\_technicalbrochure\_RUS\_revA

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