

# Axial Flow Valve (AFV)

Клапан осевого потока

Регулятор высокого давления, Серия 300/600

Номинальный диаметр Ду 50 – Ду 300



## Применение

- промышленное потребление газа
- распределение газа
- транспортировка газа

## Краткое описание

Уникальная конструкция воплощает в себе множество функций, обеспечивающих оптимальные эксплуатационные характеристики, отличается простой в обслуживании и более компактна, чем конструкции других регуляторов подобного типа. Радиальные щели в V-образном канале вставной клетки клапана обеспечивают равнопроцентную характеристику клапана и широкий и стабильный диапазон регулирования. Кроме того, данная конструкция позволяет значительно снизить уровень шума в сравнении с традиционными приборами. Резиновая манжета с предварительным натягом является единственной подвижной деталью и уплотняет по всей окружности две конусообразные секции клетки клапана из нержавеющей стали с радиальными щелями. Манжета выполняет функцию обычного регулятора седельного типа. Приподнимаясь, манжета регулирует расход газа. Клапан осевого потока устанавливается в любом положении и легко крепится между двумя фланцами при помощи болтов. Небольшая длина конструкции позволяет уменьшить габариты узла понижения давления без ущерба для точности регулировки. Клапан осевого потока легко снимается с газопровода и состоит всего из нескольких компонентов. Весь регулятор можно отключить, выкрутив один болт. Специальные инструменты или технологии не требуются.

Все приборы пригодны для работы с природным, сжиженным нефтяным и бытовым газом. Регуляторы сертифицированы по DVGW в соответствии с директивой 97/23/ЕС на оборудование, работающее под давлением, и EN 334.

Идентификационный номер продукта: CE-0085BN0509

## Технические данные

- Диапазон входного давления: 150 кПа – 10 МПа
- Диапазон выходного давления: 1 кПа – 4,1 МПа

Размеры корпуса и номинальное давление		
Серия	Размеры [Ду]	Номинальное давление
300	50, 80, 100, 150, 200, 300	5 МПа
600	50, 100, 150, 200	10 МПа

## Диапазоны давлений, классы точности

	P <sub>u</sub> [МПа]	P <sub>d</sub> [МПа]	AC	SG
ANSI 600	2 – 10	0,3 – 1	10	10
		0,8 – 1,6	5	10
		1,4 – 4,2	2,5	10
ANSI 300	1,4 – 5	0,1 – 0,3	5	20
		0,3 – 1,4	5	10
		1,4 – 4,2	2,5	10
P <sub>y</sub> 16	0,15 – 1,6	0 – 0,1	20	30
		0 – 0,1	10	30
		0 – 0,1	10	20

## Пример заказа

- Регулятор давления газа
- Размер клапана (Ду)
- Класс давления ANSI или P<sub>y</sub>
- Тип и класс манжеты (напр., HB7)
- Блок регулирования инспиратор (усилитель) или дросселя
- Пилотный модуль, пилотный регулятор и опциональный регулятор предельной нагрузки (напр., Z/ZSC100)
- Входное давление от ... до ... МПа
- Выходное давление ... МПа или диапазон давления от ... до ... МПа
- Рекомендуемый расход

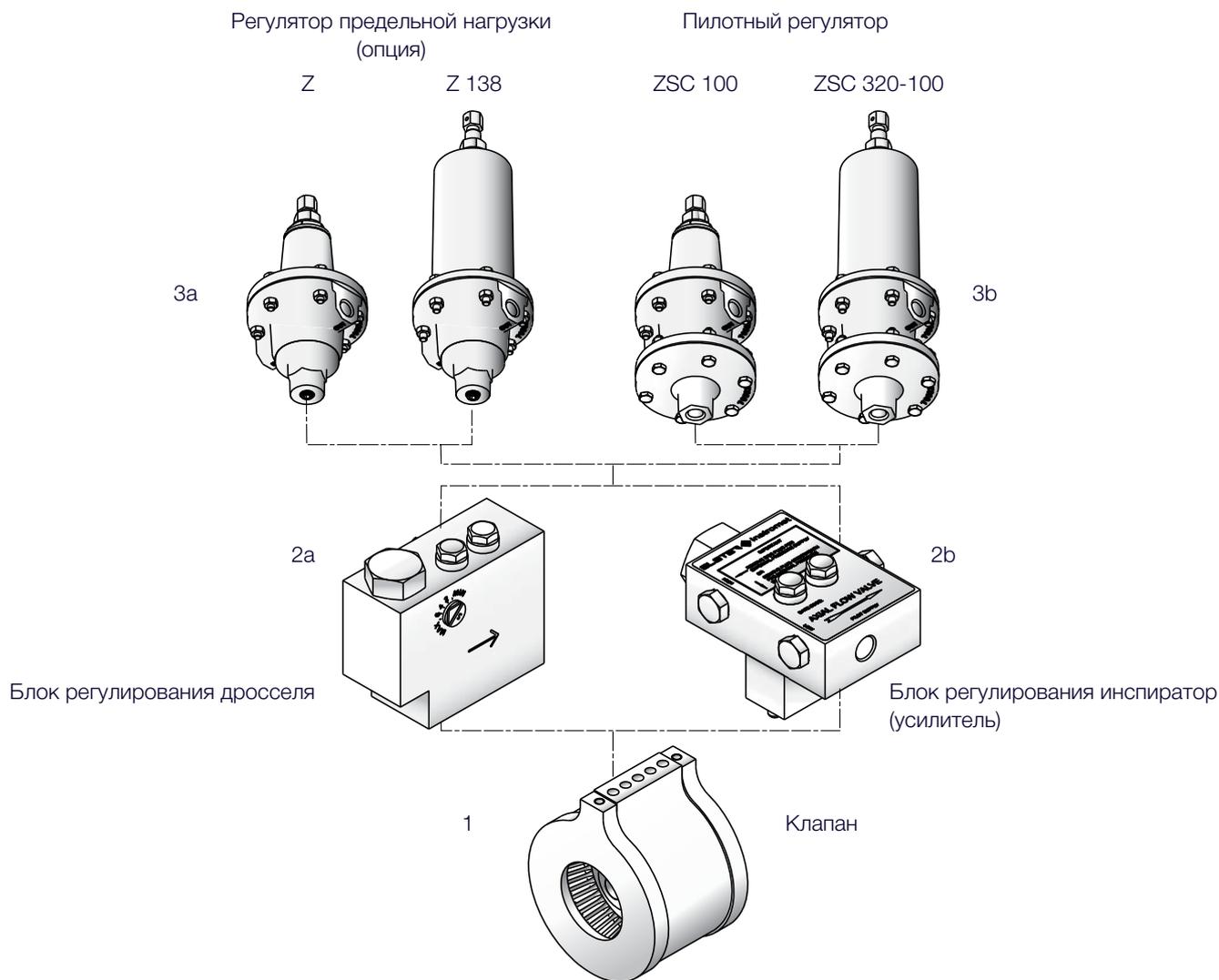
## Основные характеристики

- Простая уникальная конструкция
- Компактный размер и легкий вес
- Прямой контур для снижения шума
- Размеры от Ду 50 до Ду 300
- Пилотное управление
- Диапазон температуры от -30 °C до +65 °C
- Низкий уровень шума
- Минимальное количество запчастей
- Простая установка
- Простое техобслуживание

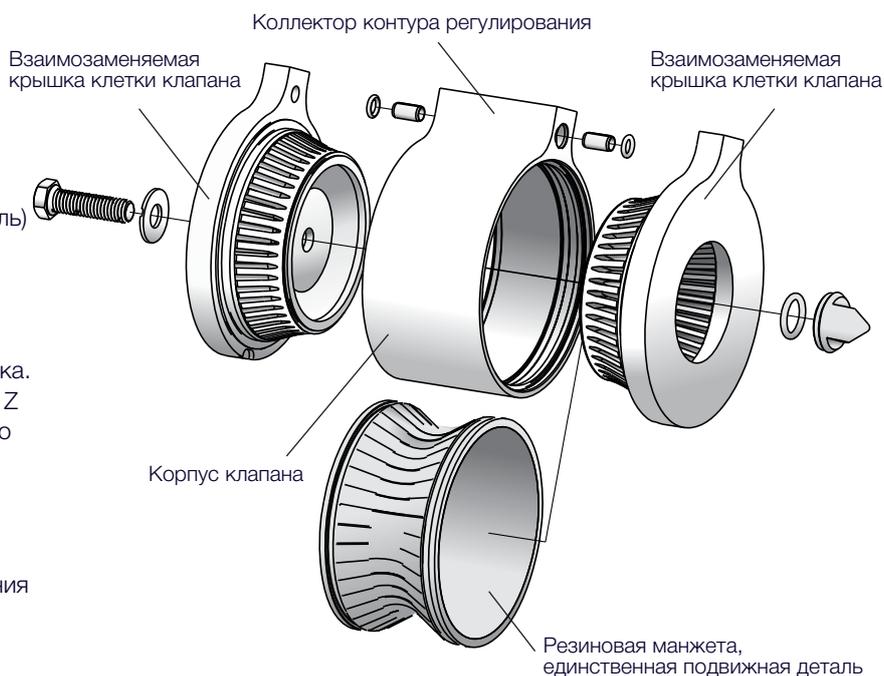
## Опции

- Понижение давления
- Предохранительно-сбросной клапан
- Комбинация понижения давления/ датчика давления
- Двухступенчатое понижение давления с блокировкой датчика давления
- Регулирование расхода

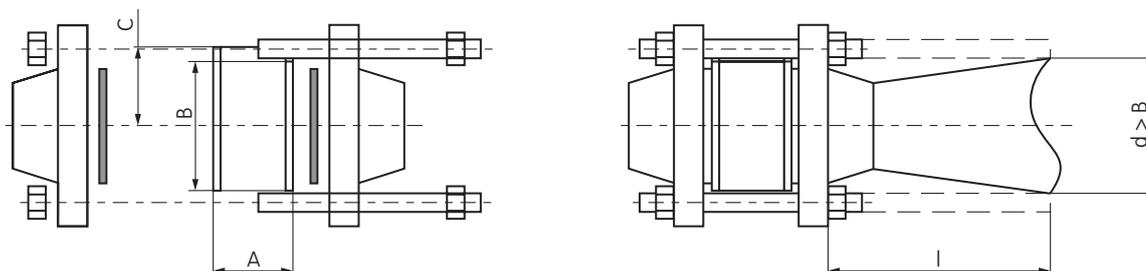
## Компоненты системы



- 1 Клапан:  
корпус  
крышка клетки  
манжета
- 2a Блок управления со встроенным дросселем и фильтром.
- 2b Блок управления – инспиратор (усилитель) со встроенным дросселем и фильтром. Специальный наконечник снижает перепад давления, необходимый для полного открытия клапана осевого потока.
- 3a Регулятор предельной нагрузки – серия Z используется для поддержания входного давления для пилотного регулятора. Входное давление до 10 МПа. Выходное давление до 4,1 МПа.
- 3b Пилотный регулятор – серия ZSC используется для регулирования давления во вторичном контуре. Входное давление до 10 МПа. Выходное давление до 4,1 МПа.



Клапан размеры, вес и болты



Серия 300

Ду	Размер [мм]			Вес [кг]	Py 16		ANSI 150		ANSI 300	
	A	B	C		n	d x l	n	d x l	n	d x l
50	77	105	70	2,6	4	5/8" x 7"	4	5/8" x 7"	8	5/8" x 7"
80	94	136	84	4,1	8	5/8" x 8"	4	5/8" x 8"	8	3/4" x 8 1/2"
100	114	175	105	8,6	-	-	8	5/8" x 8 1/2"	8	3/4" x 10"
150	140	222	129	17,3	-	-	8	3/4" x 10"	12	3/4" x 11"
200	171	279	157	36,4	-	-	8	3/4" x 11 1/2"	12	7/8" x 12 3/4"
300	240	410	222	80,5	-	-	12	7/8" x 14 3/4"	16	1 1/8" x 16 1/2"

Серия 600

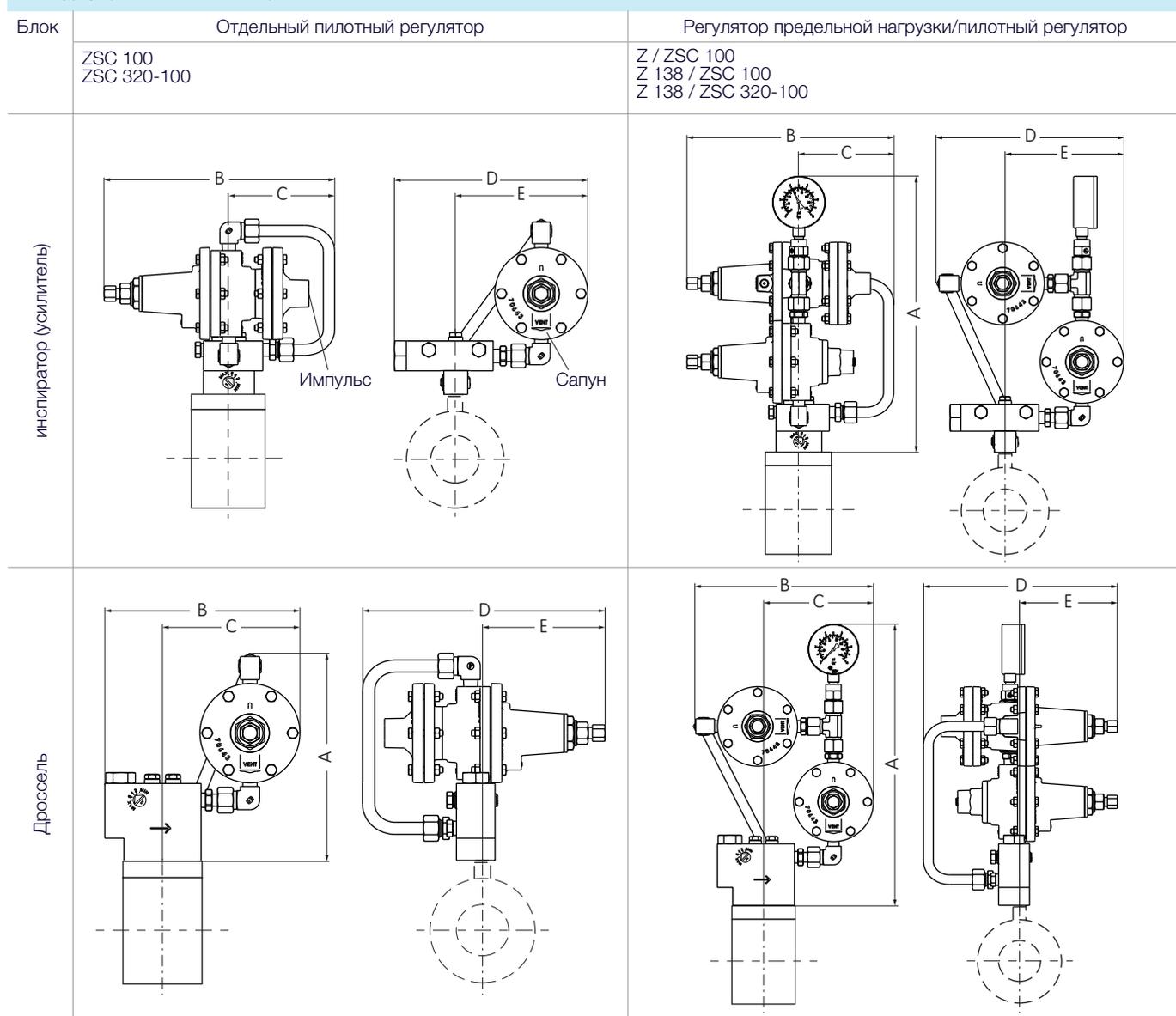
Ду	Размер [мм]			Вес [кг]	ANSI 600	
	A	B	C		n	d x l
50	87	111	73	3,5	8	5/8" x 8"
100	133	194	114	14,3	8	7/8" x 11 1/2"
150	175	267	151	33,4	12	1" x 14 1/4"
200	205	321	178	55,4	12	1 1/8" x 16 1/2"

n: Количество болтов, d: размер резьбы (UNC), l: длина болта

Материал

Клапан осевого потока	Корпус	Углеродистая сталь S355J2H с цинково-никелевой защитой от коррозии
	Клетка	Нержавеющая сталь (1.4542)
	Манжета	Нитриловый синтетический каучук (NBR)/гидрированный нитриловый синтетический каучук (HNBR)
Контур управления клапаном AFV	Корпус	Латунь (CuZn40Pb2)
	Крышка	Латунь (CuZn40Pb2)
	Диафрагма	Латунь (CuZn39Pb3)
	Мембраны/эластомерные части	Армированный нитриловый синтетический каучук (NBR)/нитриловый синтетический каучук (NBR)
	Втулки	Сталь (C35) с цинковой защитой от коррозии
	Коллектор	Сталь (ST52) с цинково-никелевой защитой от коррозии
	Опора коллектора	Латунь (CuZn39Pb3)/нержавеющая сталь 1.4305

Контур управления: Размеры и вес



Блок	Пилотный регулятор	A	B	C	D	E	Вес
Инспиратор (усилитель)	ZSC 100	188	244	112	205	140	6 кг
	Z / ZSC 100	329	244	112	205	140	8,5 кг
	ZSC 320-100	188	329	112	205	140	8 кг
	Z138 / ZSC 320-100	329	329	112	205	140	12,1 кг
Дроссель	ZSC 100	205	192	135	239	121	6 кг
	Z / ZSC 100	348	222	135	239	121	8,5 кг
	ZSC 320-100	205	192	135	324	206	8 кг
	Z 138 / ZSC 320-100	348	222	135	324	206	12,1 кг

Контур управления: Диапазоны давлений

Диапазон входного давления [МПа]	Диапазон выходного давления [МПа]	Минимальный перепад давления [МПа]		Номинальное давление	Система регулирования	
		Дроссель	Инспиратор (усилитель)		Регулятор нагрузки <sup>1)</sup>	Пилотный регулятор
0,3 – 4,9	0,1 – 1,4	0,2	0,1	ANSI 300	-	ZSC 100
0,3 – 4,5	0,1 – 1	0,2	0,2	ANSI 300	Z	ZSC 100
1,1 – 4,9	0,7 – 1,4	0,6	0,6	ANSI 300	Z 138	ZSC 100
1,6 – 5	1,4 – 4,1	0,2	0,1	ANSI 300	-	ZSC 320-100
2 – 5	1,4 – 4,1	0,6	0,6	ANSI 300	Z 138	ZSC 320-100
0,9 – 8	0,3 – 1	0,4	0,4	ANSI 600	Z	ZSC 100
1,4 – 8,4	0,8 – 1,4	0,6	0,6	ANSI 600	Z 138	ZSC 100
2 – 10	1,4 – 4,1	0,6	0,6	ANSI 600	Z 138	ZSC 320-100

<sup>1)</sup> Обычно регулятор предельной нагрузки Z / Z 138 требуется только при колебаниях входного давления в диапазоне более 300 кПа

## Управление

Для открытия регулятора необходимо снижать давление за манжетой, пока оно не упадет ниже входного давления. Входное давление, которое теперь стало больше, действует на всю входную поверхность манжеты, заставляя ее

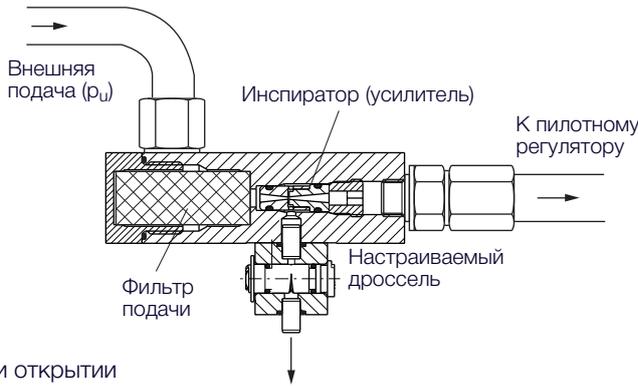
расширяться, приподнимает манжету из входной/выходной клетки и позволяет потоку проходить сквозь клапан.

Имеется два контура регулирования, которые автоматически создают

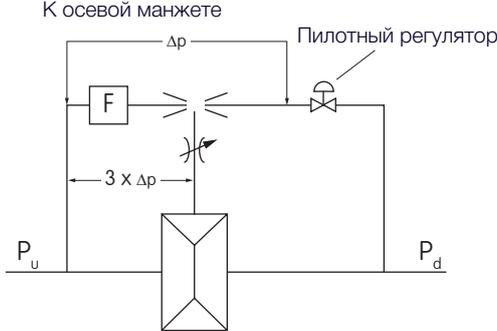
управляющий перепад давления для манжеты, соразмерный необходимому расходу.

Оба контура оснащены внешним или внутренним устройством подачи

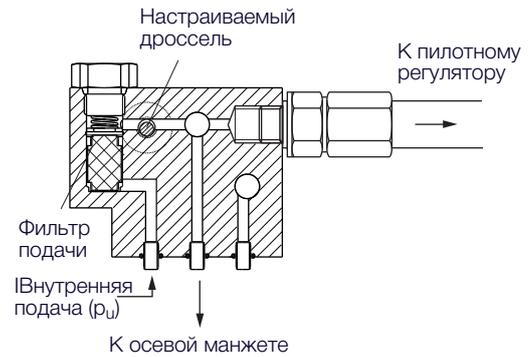
### Управление инспиратор (усилитель)



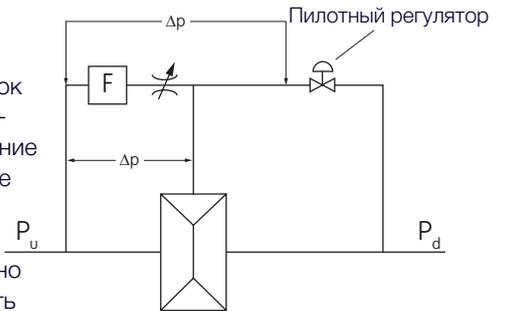
При открытии пилотного регулятора поток в инспиратор (усилитель) снижается и давление падает. Инспиратор (усилитель) усиливает разрежение давления в задней части осевой манжеты в расчете приблизительно 3:1.



### Управление дросселем



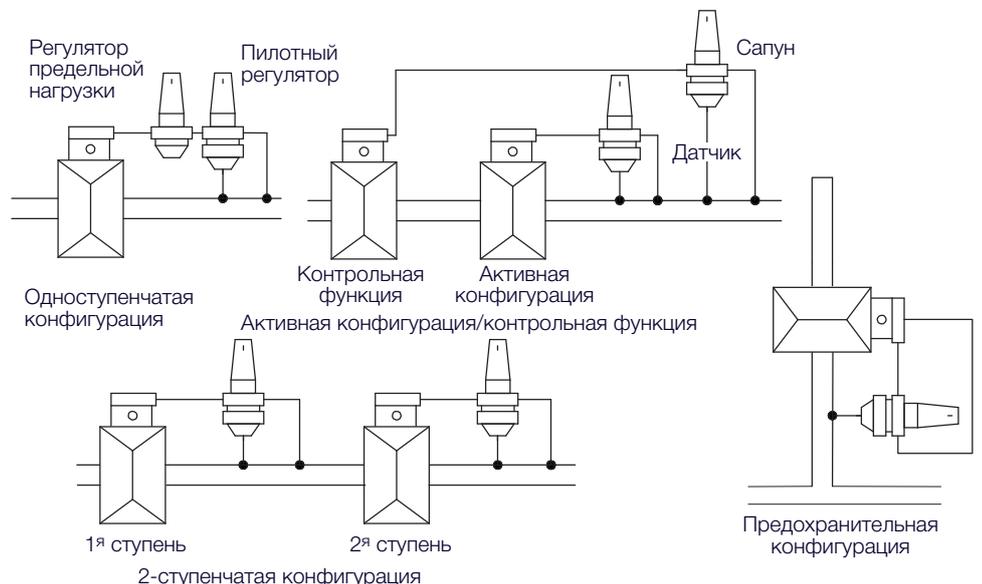
При открытии пилотного регулятора поток в дросселе снижается и давление падает. Падение давления передается непосредственно на заднюю часть осевой манжеты.



Рабочий перепад давления	Усиленный 3:1	1:1
Назначение	Общее Транспортировка/распределение Минимальный перепад давления Усиленное регулирование	Особые сферы применения Быстрое реагирование Минимальный объем за клапаном Различные требования по регулированию
Низкая настройка дросселя	Медленное открытие Медленное закрытие	Быстрое открытие Медленное закрытие
Высокая настройка дросселя	Быстрое открытие Быстрое закрытие	Медленное открытие Быстрое закрытие

## Монтаж

Клапан осевого потока может использоваться в целом ряде монтажных конфигураций. Здесь отображены несколько типичных базовых примеров.



## Пилотные регуляторы

(см. более подробную информацию в листке технических данных Z/ZSC)

- Регулятор предельной нагрузки типа Z и Z 138 используется для поддержания входного давления для пилотного регулятора
- Пилотный регулятор типа ZSC 100 и ZSC 320-100 используется для вторичного регулирования давления
- Пилотный регулятор типа ZSC 150 и ZSC 320-150 для обратного давления и в качестве предохранительно-сбросного клапана
- Пилотный регулятор типа Nanoreg используется для регулирования давления во вторичном контуре – низкое выходное давление
- Пилотный регулятор типа 1203/1203EP используется для регулирования давления во вторичном контуре – низкое выходное давление

Номинальное давление		
Тип	Максимально допустимое рабочее давление (МОР)	Диапазон выходного давления
Z и ZSC 100	10 МПа	7 кПа – 2,24 МПа
Z 138 и ZSC 320-100	10 МПа	1,03 кПа – 4,14 МПа
Nanoreg <sup>1)</sup>	1,6 МПа	1,5 кПа – 0,1 МПа
1203/1203EP <sup>1)</sup>	1 МПа	1 кПа – 25 кПа

<sup>1)</sup> См. отдельный листок технических данных

### Диапазон пружин настройки давления

Регулятор предельной нагрузки Z, пилотный регулятор ZSC 100 и предохранительный пилотный регулятор ZSC 150

Диапазон пружины	Цветовой код	Артикул
7 – 35 кПа	зеленый	71411 P010
14 – 70 кПа	коричневый/синий	71411 P043
20 – 210 кПа	желтый	71411 P011
70 – 520 кПа	красный	71411 P012
170 – 1040 кПа	синий	71411 P014
690 – 1550 кПа	белый	71411 P009
1380 – 2240 кПа	белый/красный	71411 P046

макс. входное давление 10 МПа

Регулятор предельной нагрузки Z 138, пилотный регулятор ZSC 320-100 и предохранительный пилотный регулятор ZSC 320-150

Диапазон пружины	Цветовой код	Артикул
1,03 – 4,14 МПа	-	71421 P008

макс. входное давление 10 МПа

## Манжеты

Рабочий перепад давления и диапазоны манжеты

Серия клапана AFV	Тип	Цветовой код	Перепад давления $p_{diff}$				Диапазон температур	Материал
			Минимум <sup>1)</sup>		Максимум			
			Точка открытия	Полностью открыт	Постоянно	С перерывами		
ANSI300	HB5L	оранжевый	10 кПа	35 кПа	200 кПа	350 кПа	-35 °C – +60 °C	HNBR
ANSI300	HB5	синий	25 кПа	100 кПа	800 кПа	1200 кПа	-35 °C – +60 °C	HNBR
ANSI300	HB7	синий	100 кПа	200 кПа	3,5 МПа	5 МПа	-27 °C – +60 °C	HNBR
ANSI600	B7	красный	200 кПа	400 кПа	7 МПа	10 МПа	-30 °C – +60 °C	NBR

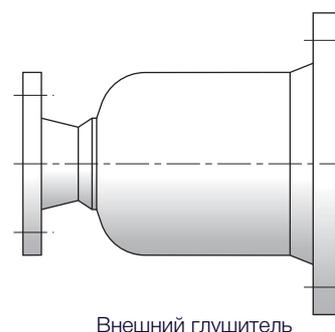
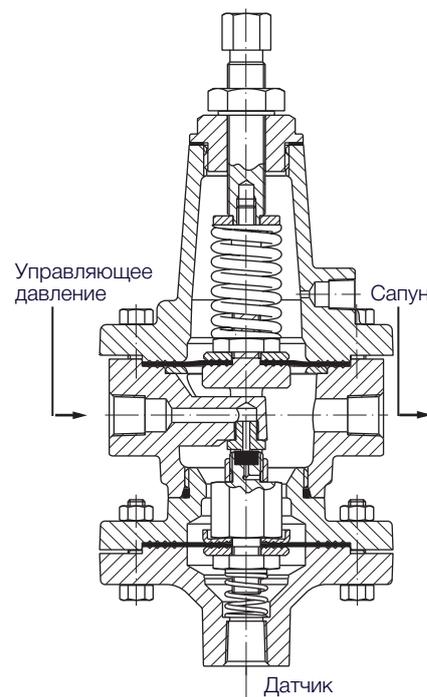
<sup>1)</sup> С использованием блока дросселя

## Шум

По требованию мы можем предоставить точный прогноз уровня шума для клапана осевого потока с глушителем и без него. Или, пожалуйста, воспользуйтесь нашим измерительным инструментом.

При необходимости глушители могут поставляться уже установленными в системе с учетом необходимых ограничений по шуму.

Пилотный регулятор ZSC 100



Внешний глушитель

Пропускная способность										
Размер	Ду	50R10	50R25	50R50	50	80	100	150	200	300
ANSI 300	Cv	6,5	15	30,7	66,5	135	231	325	560	1165
ANSI 300	Xt	0,700	0,700	0,643	0,590	0,490	0,480	0,495	0,450	0,565
ANSI 300	KG	215	495	975	2005	3800	6400	9200	15050	35000
ANSI 600	Cv	-	-	-	67,6	-	248	500	710	-
ANSI 600	Xt	-	-	-	0,590	-	0,590	0,511	0,550	-
ANSI 600	KG	-	-	-	2050	-	7600	14000	21100	-

### Выбор размеров

- Критический расход,  $p_2 \leq 0,5 \cdot p_1$ :

$$Q_n = p_1 \cdot \frac{K_G}{2} ; K_G = \frac{2 \cdot Q_n}{p_1}$$

- Субкритический расход,  $p_2 > 0,5 \cdot p_1$ :

$$Q_n = K_G \cdot \sqrt{p_2 \cdot (p_1 - p_2)} ;$$

$$K_G = \frac{Q_n}{\sqrt{p_2 \cdot (p_1 - p_2)}}$$

$Q_n$  = максимальный расход в м<sup>3</sup>/ч

природный газ при 15 °С и  $p_b = 101,3$  кПа

$p_b$  = местное статическое атмосферное давление в бар (абсолютное давление)

$p_1 = p_u + p_b$  входное давление абсолютное (бар в абсолютных числах)

$p_2 = p_d + p_b$  выходное давление абсолютное (бар в абсолютных числах)

$K_G$  = коэффициент пропускной способности в  $\frac{м^3}{ч \cdot бар}$

### Поправочный коэффициент для прочих газов

Данные по пропускной способности на предыдущих страницах указаны в м<sup>3</sup>/ч для природного газа 0,61 (воздух = 1).

Для других газов пропускная способность умножается на К.

$$K = \sqrt{\frac{0,61}{d_{рабочего\ газа}}}$$

$Q_n$  рабочего газа =  $Q_n$  природный газ  $\cdot K$

### Пример

Дано:

- Максимальное входное давление  $p_{1max} = 4,5$  МПа в абсолютных числах
- Минимальное входное давление  $p_{1min} = 2,3$  МПа в абсолютных числах
- Выходное давление  $p_2 = 0,3$  МПа в абсолютных числах
- Расход  $Q_n = 50000$  м<sup>3</sup>/ч (природный газ)

=> Критический расход  $p_1 \cdot 0,5 > p_2$

$$K_G = \frac{2 \cdot Q_n}{p_1} = \frac{2 \cdot 50000}{23} = 4348$$

Рекомендуется выбирать размер клапана с коэффициентом  $K_G$  на 20 % выше расчетного значения.

Шаг 2: выбор клапана

Выбрано: клапан осевого потока: Ду 100 ANSI 300  $K_G = 6400$

Шаг 3: выбор манжеты

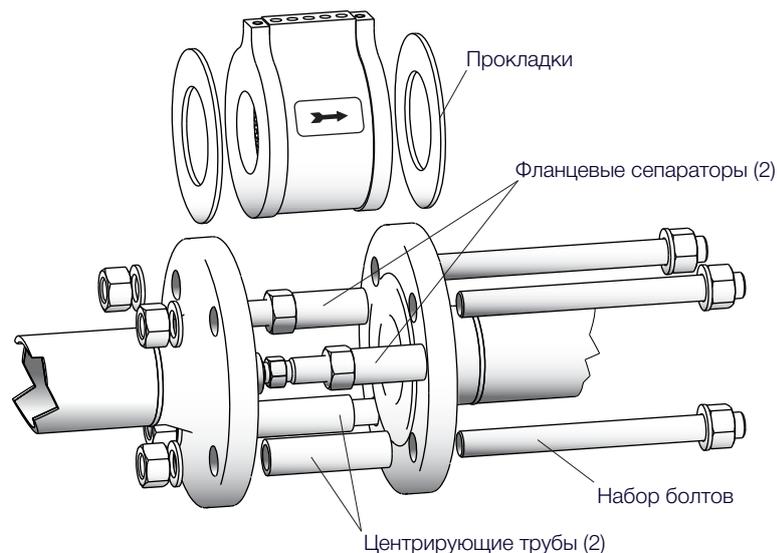
Перепад давления: минимум 2 МПа, максимум 4,2 МПа  
Выбрано: НВ7 ANSI 300 Ду 100

Шаг 4: выбор контура управления

$p_u$  2,3 – 4,5 МПа, переменное значение  
 $p_d$  0,1 – 1 МПа,  
Выбрано: регулятор предельной нагрузки Z, пилотный регулятор ZSC 100

Для точного определения размеров, пожалуйста, используйте наш измерительный инструмент.

## Принадлежности

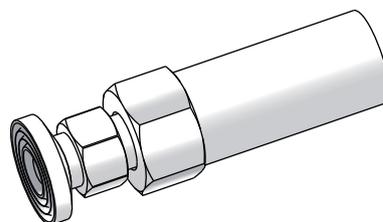


### Фланцевый сепаратор

Фланцевый сепаратор используется для того, чтобы раздвинуть фланцы и снять напряжение трубы с целью облегчения снятия и замены (требуются две штуки).

### Фланцевый сепаратор

Артикул	Размер клапана AFV	
	ANSI300	ANSI600
73593G001	Ду 50, 80, 100	Ду 50
73593G002	Ду 150, 200	Ду 100, 150
73593G003	Ду 300	Ду 200



### Центрирующая труба

Клапан осевого потока имеет конструкцию межфланцевого соединения и просто прикручивается болтами между фланцами. Для обеспечения точной центровки клапана с целью достижения полной пропускной способности на имеющиеся болты легко надеваются центрирующие трубы (только серия 300).

### Центрирующие трубы ANSI 300

Артикул	Размер клапана AFV
73552P001	Ду 50
73552P002	Ду 80
73552P003	Ду 100
73552P004	Ду 150
73552P005	Ду 200
73552P007	Ду 300

### Набор запасных частей

### Наборы запасных частей

Артикул	Набор запасных частей
73914 K010	Запасной набор Z/ZSC
73917 K001	Запасной набор AFV (кольца круглого сечения без манжеты)
73 020 166	Запасной набор инспиратор (усилитель)
73 020 165	Запасной набор дросселя

См. манжеты на отдельном листке технических данных

## Контактная информация



Германия  
Elster GmbH  
Steinern Str. 19 - 21  
55252 Mainz-Kastel  
тел.: +49 6134 605 0  
факс: +49 6134 605 223  
www.elster-instromet.com  
info@elster-instromet.com

Россия  
Представительство Эльстер ГмбХ  
111141 Москва  
1-ый проезд Перова Поля, д. 9, стр. 3.  
Тел.: +7 495 2345 790  
Факс: +7 495 2345 722

AFV RU02  
A29.04.2013

авторское право 2013 Elster GmbH  
Все права защищены  
Подлежит изменению без предварительного уведомления