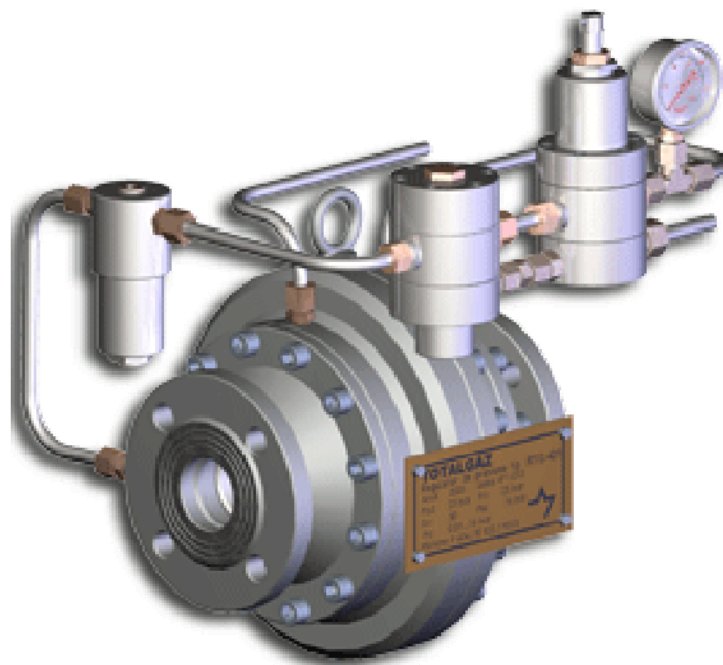


ПИЛОТНЫЙ РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ RTG 420



Введение

Регуляторы давления серии RTG 420 это аксиальные регуляторы, с непрямым приводом, которые предназначены для редуцирования и регулирования давления неагрессивных газов (природные газы, сжиженный газ, и т.д.). Регуляторы обеспечивают постоянное давление на выходе в пределах диапазона регулировки, независимо от колебаний входного давления и расхода. Регуляторы проектированы для промышленного употребления, в транспортно-распределительных сетях природного газа. Могут использоваться во всех установках с быстрыми колебаниями расхода. Особая результативность пилотных систем обеспечивают точное регулирование давления и быстрое реагирование регулятора.

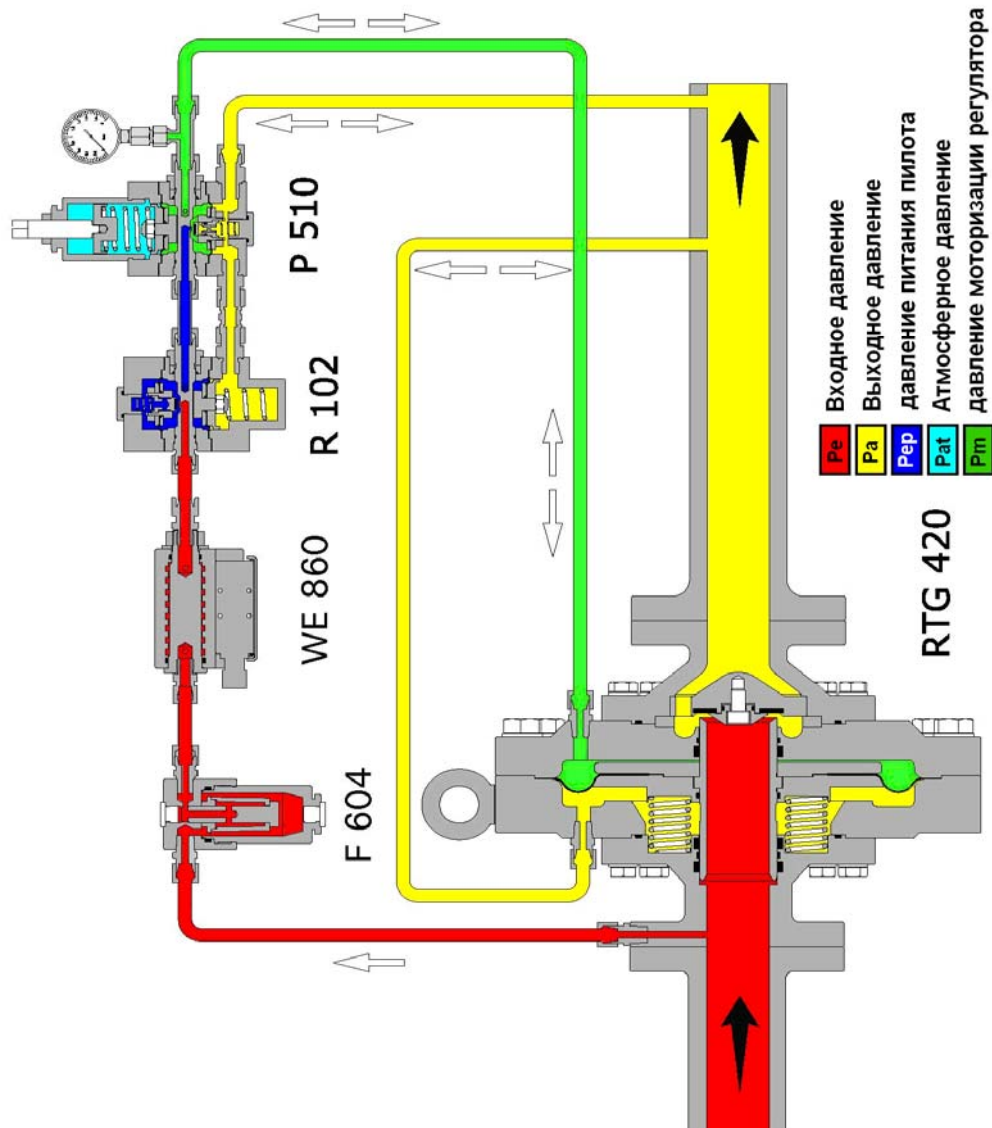


Рисунок 1 – Схема функционирования RTG 420

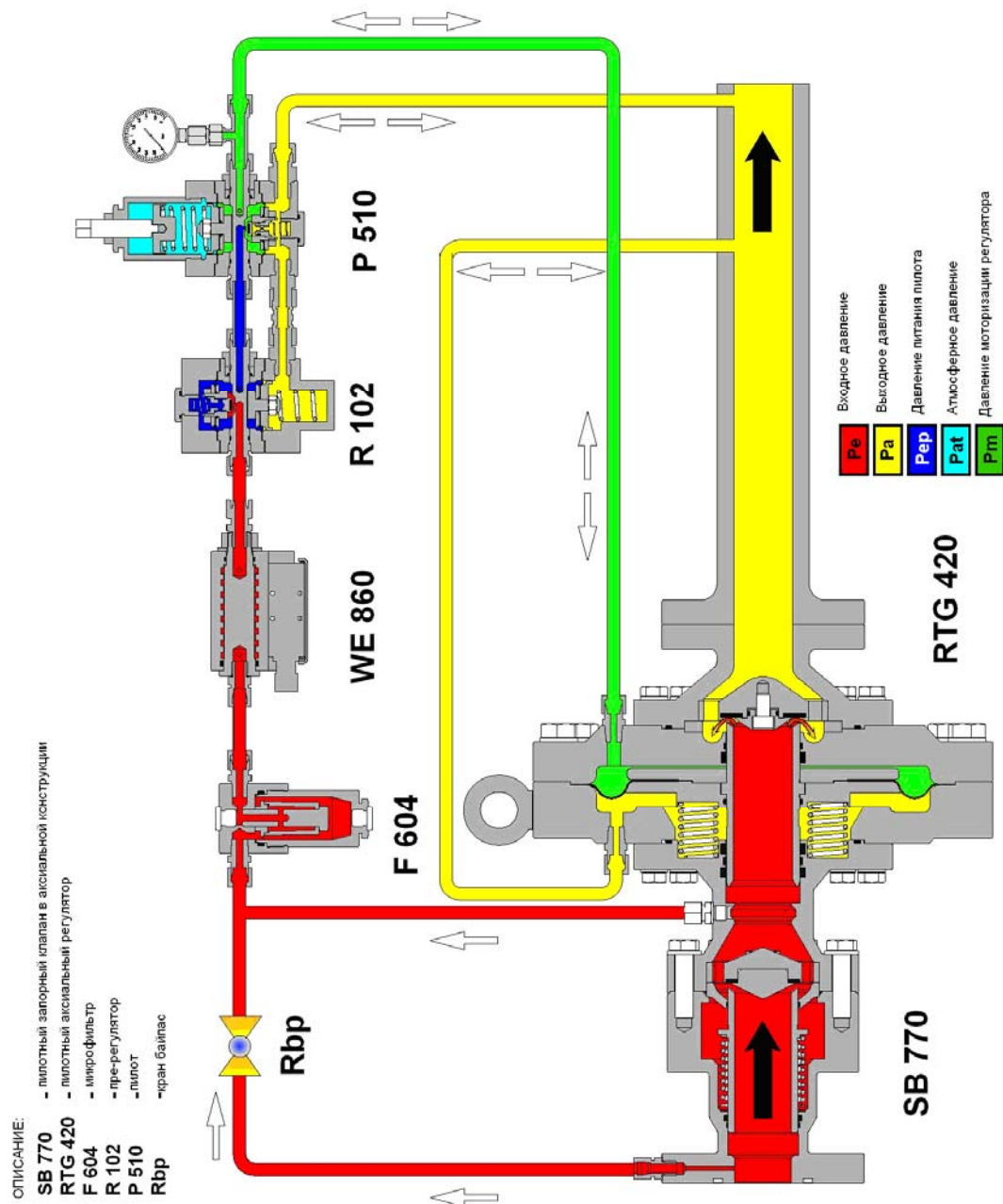


Рисунок 2 - Функциональная схема регулятора RTG 420 с запорным клапаном SB 770

Преимущества регуляторов давления RTG 420

Регуляторы давления серии RTG 420, с непрямым приводом предоставляют целый ряд преимуществ:

- Большая скорость ответа регулятора при изменении расхода;
- Точная и стабильная работа, даже когда входное давление представляет большие колебания;
- Легкая настройка значения выходного давления;
- Легкое изменение диапазона регулировки регулятора, при необходимости;
- Высокий расход благодаря специальной конструкции корпуса регулятора (с высоким коэффициентом расхода);
- Высокая надежность, благодаря качеству использованных материалов, точной переработки и постоянному контролю;
- Сокращенные габаритные размеры, по сравнению с другими изделиями;
- Габаритный диапазон предназначен обеспечивать оптимальное решение каждой задачи;
- Легкое обслуживание, без необходимости демонтажа с установки;
- Низкий уровень шума во время работы, даже при очень больших расходах.

Функционирование регулятора

Регуляторы давления RTG 420 (Рисунок 3а и Рисунок 3б) составлены из:

- Механизма контроля:** фильтр F 604 (1), пре-регулятор R 106 (2) или R 102, пилот P 510 (3);
- Оборудования исполнения** регулятор (4) и опционально, запорный клапан SB 770 (5) – для моделей с встроенным клапаном. Регуляторы давления RTG 420 могут оснащаться опционально с электрическим нагревателем типа WE 860 для пилотной системы.



Рисунок 3а - RTG 420 без SB 770

1. Фильтр F 604, 2. Пре-регулятор R 102,
3. Пилот P 510, 4. Регулятор

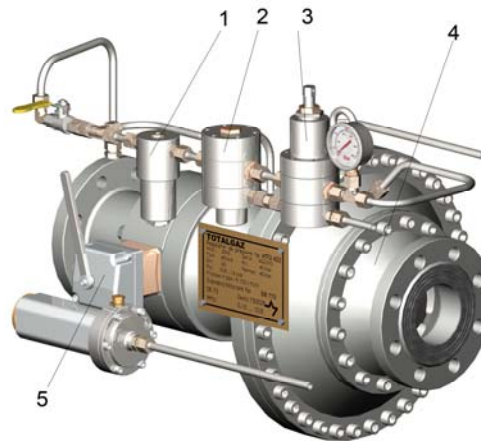


Рисунок 3б - RTG 420 оснащен с SB 770

1. Фильтр F 604, 2. Пре-регулятор R 102, 3. Пилот P 510, 4. Регулятор, 5. Запорный клапан SB 770 (опционально)

Описание работы производится на основании рис. 1. Работа регулятора RTG 420 основывается на принципе равновесия сил, которые воздействуют над элементом исполнения. Сила давления ниже (P_a) воздействует на мембрану механизма исполнения. Равнодействующая этих сил уравнивает силу воздействия давления моторизации (P_m), на мембрану.

Регулятор, находясь в нормально - закрытой позиции, при отсутствии давления в цепи оборудования управления, шток механизма исполнения поддерживается пружиной в позиции закрыто. Колебания давления выше регулятора не изменяет данную позицию, потому что шток полностью уравновешен и подвержен равному давлению на поверхностях с равной площадью.

Рабочая жидкость для пилотных систем взята из зоны регулятора, в которой действует входное давление. Газ проходит через фильтр F 604 и подвергается первому снижению давления в пре-регуляторе R 102. При выходе из пре-регулятора получается давление питания пилота (P_{ep}). Значение этого давления зависит от выходного давления регулятора. Давление (P_{ep}) применяется на входе пилота P 510 и получается давление моторизации (P_m), которое применяется на нижней стороне мембраны механизма исполнения. Значение выходного давления (P_a) может изменяться, вращая регулировочный винт пилота. Вращение по часовой стрелке повышает давление (P_m) и соответственно давление (P_a), а значения этих давлений понижаются, при вращении против часовой стрелки. Если ниже по течению производится понижение давления (P_a) из-за повышения необходимого расхода, или понижение входного давления – данный факт введет к дисбалансу в мобильный подансамбль пилота, который ведет к

изменению давления моторизации (P_m) и соответственно ведет к другой позиции баланса регулирующего элемента.

Повышение давления ниже регулятора изменяет позицию баланса мобильного подансамбля пилота и ведет к понижению значения давления моторизации (P_m) – при определенном значении нижнего давления (P_a) происходит закрытие пилота – а элемент регулировки перемещается в позиции «закрыто» силой пружины. Постоянная работа обеспечена сбросным соплом, установленный в пилоте, через которого газ, проходит к выходному разделу (P_a), имея давление моторизации (P_m).

Технические характеристики

Предосторожности

Появление дефектов из-за внешних факторов или примесей ведет к изменению параметров представленных в таблице 1. Рекомендуем установку газового фильтра серии FTG 600 выше регулятора для предотвращения возможных дефектов, которые могут возникнуть из-за присутствия примесей в систему.

Там где выходное давление может достигнуть опасных значений вследствие краткосрочных инцидентов, например внезапное закрытие/открытие некоторых кранов, рекомендуем использовать соответствующие сбросные клапаны для регулятора.

Таблица 1 – Технические характеристики регулятора давления RTG 420

Модель регулятора	RTG 421 RTG 421 SB RTG 421 M	RTG 422 RTG 422 SB RTG 422 M	RTG 423 RTG 423 SB RTG 423 M
Диаметр входного/выходного патрубков	Фланец Ду 25÷Ду 400 Py16+Py20/ANSI Класс 150	Фланец Ду 25÷Ду 300 Py25+Py50/ANSI Класс 400	Фланец Ду 25÷Ду 300 Py64+Py110/ANSI Clase 600
Входное давление [бар]	0,3 ÷ 16/20	0,4 ÷ 25/50	0,5 ÷ 100
Выходное давление [бар]	0,2 ÷ 12	0,2 ÷ 49	0,5 ÷ 75
Дифференциальное давление Δp [бар]	0,3	0,4	0,5
Рабочая среда	Природный газ (SR 3317-2003) или другие неагрессивные газы		
Температура окружающей среды [°C]	-30 ÷ 80		
Температура рабочей среды [°C]	-20 ÷ 60		

Класс точности (AG)	- минимум до 2,5% - максимум до 1% (в зависимости от регулирующего давления)		
Группа настройки (AC)	± 1 ÷ 5%	± 1 ÷ 5%	± 1 ÷ 2,5%
Группа закрытия (SG)	2,5 ÷ 10%	1 ÷ 5%	1 ÷ 2,5%

Материалы:

Деталь	Материал
Корпус	Углеродистая сталь
Седло	Нержавеющая сталь
Поршень	Нержавеющая сталь /углеродистая сталь
Внутренние детали	Нержавеющая сталь, углеродистая сталь
Вентиль	Резина (NBR) или полиуретан
Прокладки	Резина (NBR) с текстильной инсерции, резина (NBR)
O-ring	Резина (NBR), Витгон

Выбор регулятора давления

При выборе регулятора давления принимаются в виду следующие технические данные:

- Входное давление: p_u ;
- Выходное давление: p_d ;
- Максимальный расход: Q ;
- Рабочая среда;
- Температура рабочей среды;
- Температура окружающей среды.

Соответственно SR EN 334+A1:2009 выбор размера регулятора производится на основании коэффициента расхода C_g . Максимальный расход устанавливается исходя из того что регулятор полностью открыт. Чтобы определить максимальный расход используются следующие формулы:

а) под критический режим $\frac{p_d}{p_e} \geq 0,5$

$$Q = \frac{13.57}{\sqrt{d \cdot (t_u + 273)}} \times C_g \sqrt{(p_e - p_d) \cdot p_d}$$

или:

$$Q = K_g \cdot \sqrt{(p_e - p_d) \cdot p_d}$$

б) критический режим $\frac{p_a}{p_e} < 0.5$

$$Q = \frac{6.78}{\sqrt{d \cdot (t_u + 273)}} \times C_g \cdot p_e$$

или:

$$Q = \frac{K_g}{2} \cdot p_e$$

Значение величин:

Q – расход [$\text{Нм}^3/\text{ч}$];

p_e – абсолютное входное давление [бар];

p_a – абсолютное выходное давление [бар];

C_g – коэффициент расхода для воздуха [$\text{Нм}^3/\text{ч}$], в соответствии с таблицей 2;

K_g – коэффициент расхода для природных газов [$\text{Нм}^3/\text{ч}$];

d – относительная плотность (для воздуха $d = 1$);

t_u – температура природного газа у входа в регулятор.

Относительные плотности для других сред работы указаны в таблице 3.

Для натурального газа применяются формулы на основе коэффициента K_g (с поправками для натурального газа при $t = 15^\circ \text{C}$).

Для природного газа могут приниматься основные формулы коэффициента K_g (с поправками для натурального газа при $t = 15^\circ \text{C}$).

Таблица 2 – Коэффициенты расхода для регуляторов давления серии RTG 420

Ду	RTG 420	
	C_g	K_g
25	628	645
32	956	980
40	1570	1610
50	2280	2440
80	4854	4975
100	8643	8860
150	18435	18900
200	28810	29535
250	42413	43480
300	69155	70900
400	110648	113440

Таблица 3 – Относительные плотности газов

Тип газа	Относительная плотность
Воздух	1,0
Пропан	1,53
Бутан	2,0
Азот	0,97
Кислород	1,14
Углекислый газ	1,52

Другой фактор, который принимается в виду при выборе регулятора и разделов – это скорость газа.

Для регуляторов рекомендуется, чтобы скорость газа в выходном фланце было ниже 150 м/с. При более высоких скоростях, ускоряется эрозия и повышается уровень шума.

Разделы калибруются для скоростей газа ниже 20 м/с.

Скорость газа в выходном фланце или в разделах вычисляются по формуле:

$$V = 345.92 \times \frac{Q \times (1 - 0.002 \cdot p_a)}{D_i^2 \times (1 + p_a)}$$

где:

V – скорость газа [м/с];

Q – расход [см³/ч];

D_i – внутренний диаметр [мм] – для регуляторов D_i = Ду;

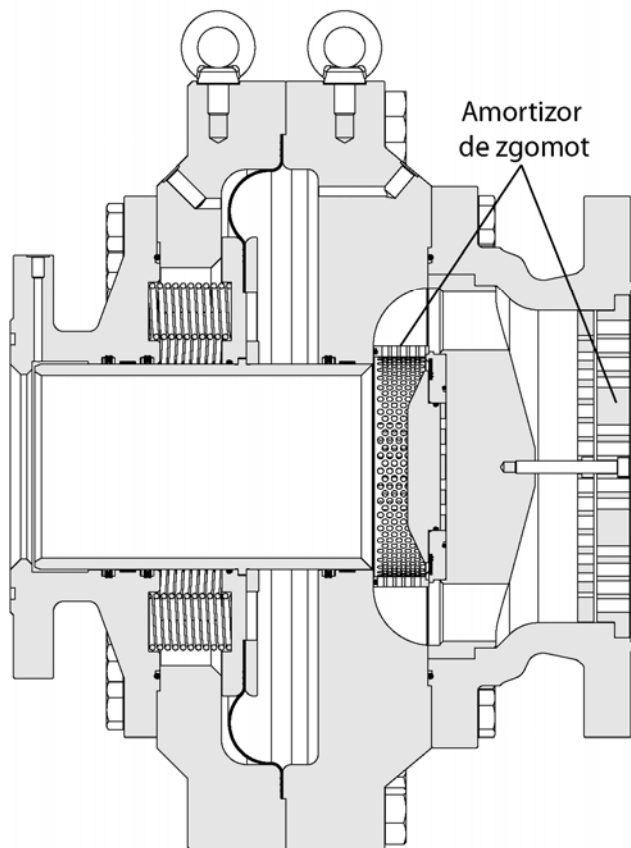
P_a – выходное давление [barg].

Предохранительные устройства и опциональные принадлежности

Встроенный глушитель шума

Глушитель шума монтируется для понижения уровня шума, который появляется вследствие процесса редуцирования давления газа.

Уровень шума зависит от входного давления (P_e), выходного давления (p_a) и от расхода(Q).



Понижение уровня шума производится, отделяя газовую струю при проходе газа через седло и выходного патрубка. Внутренний глушитель выбирается в зависимости от специфических условий работы. Глушитель обеспечивает понижение уровня шума до 30 дВ.

Рисунок 4 - RTG 423 с встроенным глушителем шума

Пилотное оборудование

Пилотное оборудование, которое установлено на регулятор давления серии RTG 420 состоит из:

- Микрофильтра F 604;
- Электрического подогревателя WE 860 (опционально);
- Пре-регулятора R 100 (R 102 или R 106);
- Пилота P 510 (P 510, P 510 A, P 511).

Тип пилота выбирается в зависимости от необходимого значения выходного давления (p_a), в соответствии с:

P 510 A	Wh = 0,02 ÷ 2,4 бар
P 510	Wh = 0,20 ÷ 12 бар
P 511	Wh = 5 ÷ 75 бар

Таблица 4 – Регулирующие пружины для пилотов P 510

Пилот	Код	Диапазон регулировки [бар]
P 510 A	1450224	0,02 ÷ 0,10
	1450225	0,10 ÷ 0,40
	1450226	0,4 ÷ 1,2
	1450227	0,8 ÷ 2,4
P 510	1450228	0,2 ÷ 0,6
	1450229	0,5 ÷ 2
	1450230	1 ÷ 3,5
	1450231	2 ÷ 7
	1450232	4 ÷ 12
P 510 HP	1450284	3 ÷ 8
	1450285	6 ÷ 14
	1450286	10 ÷ 26
	1450287	20 ÷ 32
P 511	1450233	5 ÷ 13
	1450234	10 ÷ 25
	1450235	20 ÷ 40
	1450236	25 ÷ 75

Функционирование запорного клапана

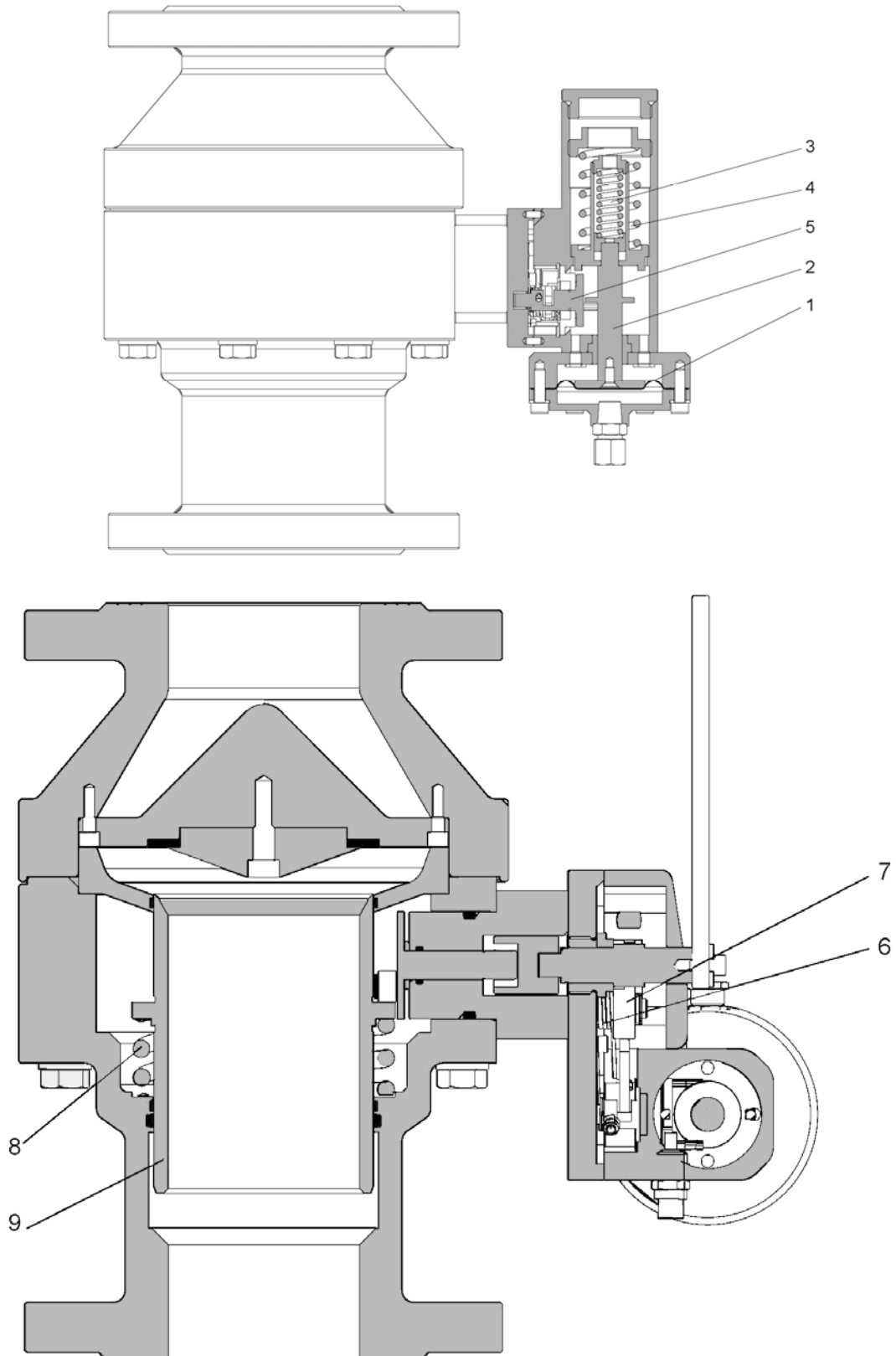


Рисунок 5 - Запорный клапан SB 770

Рабочая позиция клапана (Рисунок 5) – нормально открыта. Когда отрегулированное давление (P_a) находится в рабочих пределах – запорный клапан открыт.

Отрегулированное давление действует на мембрану (1) сервомотора удерживая штока (2) в позиции равновесия. В данной ситуации перемещение кулачка (7) под воздействием пружины предотвращается вилкой (5), чье перемещение дано штоком (2).

При повышении давления выше максимально-допустимого значения, сила пружины (4) преодолена, то, что ведет к передвижению штока (2). В данном случае, вилка (5) освобождает кулачка (7), который под воздействием пружины (6) передвигается, деблокируя поршня (9).

При понижении давления ниже минимально-допустимого значения, сила пружины (3) перемещает штока (2), который вращает вилку (5) освобождая кулачка (7), который под воздействием пружины (6) передвигается, освобождая блокирующего механизма пистона.

Передвижение пистона (9) под воздействием пружины (8) закрывает клапана. Уплотнения обеспечены O-кольцами клапаном седла.

Блокирующие пружины

Таблица 5 – Регулирующие пружины для механизма управления SB 75

Тип сервомотора	Пружина минимум		Пружина максимум	
	Код	Диапазон настройки [бар]	Код	Диапазон настройки [бар]
SM 15	1450353	2.4 ÷ 4.8	1450367	21.3 ÷ 42.7
	1450354	4.1 ÷ 8.3	1450368	41.9 ÷ 83.8
	1450355	8.0 ÷ 15.6		
	1450358	9.0 ÷ 18.2		
	1450359	17.8 ÷ 35.7		
	1450360	34.9 ÷ 62.1		
SM 20	1450353	1.3 ÷ 2.7	1450367	12.0 ÷ 24.0
	1450354	2.3 ÷ 4.6	1450368	23.5 ÷ 47.2
	1450355	4.5 ÷ 8.7		
	1450358	5.1 ÷ 10.2		
	1450359	10.0 ÷ 20.1		
	1450360	19.6 ÷ 34.9		
SM 25	1450354	1.4 ÷ 3.0	1450368	15.1 ÷ 30.2
	1450355	2.9 ÷ 5.6		
	1450359	6.4 ÷ 12.8		
	1450360	12.5 ÷ 22.4		
SM 37	1450352	0.2 ÷ 0.5	1450366	2.04 ÷ 4.1
	1450353	0.4 ÷ 0.9	1450367	3.9 ÷ 7.8
	1450354	0.7 ÷ 1.5	1450368	7.6 ÷ 15.4

	1450355	1.4 ÷ 2.9		
	1450358	1.6 ÷ 3.3		
	1450359	3.2 ÷ 6.5		
	1450360	6.4 ÷ 12.4		
SM 50	1450351	0.06 ÷ 0.14	1450364	0.27 ÷ 0.55
	1450352	0.12 ÷ 0.25	1450365	0.53 ÷ 1.07
	1450353	0.21 ÷ 0.44	1450366	1.0 ÷ 2.0
	1450354	0.37 ÷ 0.75	1450367	1.9 ÷ 3.8
	1450355	0.72 ÷ 1.40	1450368	3.7 ÷ 7.6
	1450356	0.21 ÷ 0.43		
	1450357	0.42 ÷ 0.85		
	1450358	0.81 ÷ 1.63		
	1450359	1.60 ÷ 3.20		
	1450360	3.13 ÷ 5.60		
SM 70	1450351	0.03 ÷ 0.08	1450361	0.02 ÷ 0.04
	1450352	0.06 ÷ 0.1	1450362	0.03 ÷ 0.08
	1450353	0.1 ÷ 0.2	1450363	0.06 ÷ 0.14
	1450354	0.1 ÷ 0.4	1450364	0.13 ÷ 0.28
	1450355	0.3 ÷ 0.7	1450365	0.27 ÷ 0.55
	1450356	0.1 ÷ 0.2	1450366	0.51 ÷ 1.02
	1450357	0.2 ÷ 0.5	1450367	0.98 ÷ 1.95
	1450358	0.4 ÷ 0.8	1450368	1.92 ÷ 3.85
	1450359	0.8 ÷ 1.7		
	1450360	1.6 ÷ 2.9		

Размерные характеристики

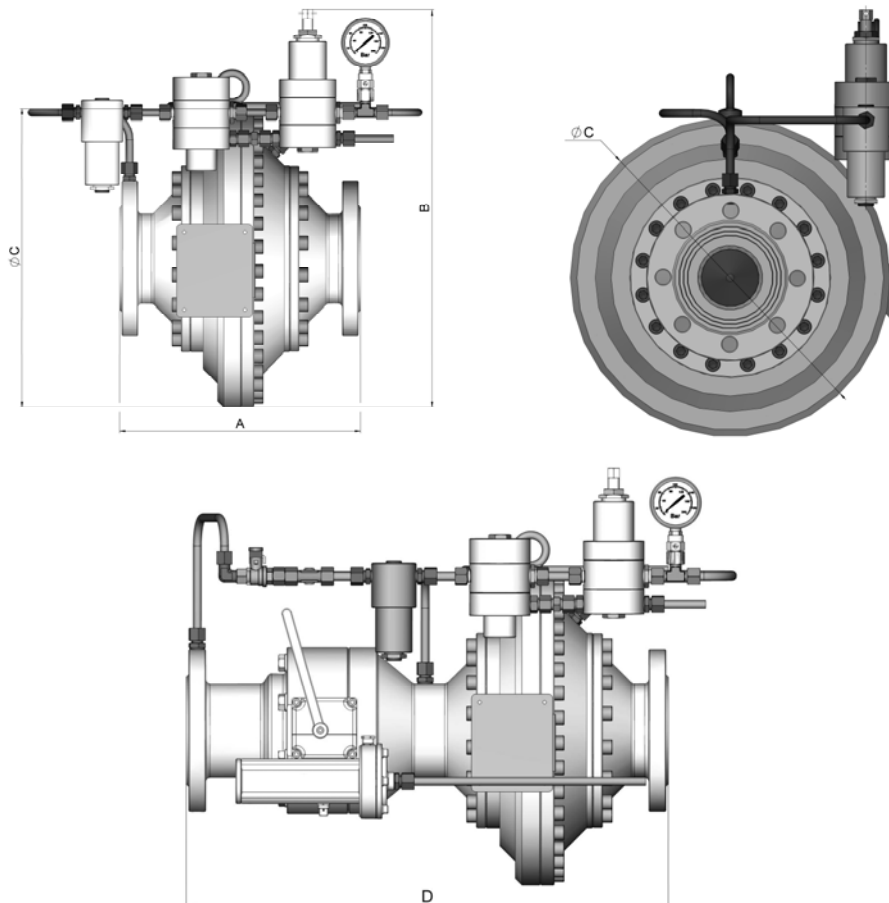


Рисунок 6 – Габаритные размеры

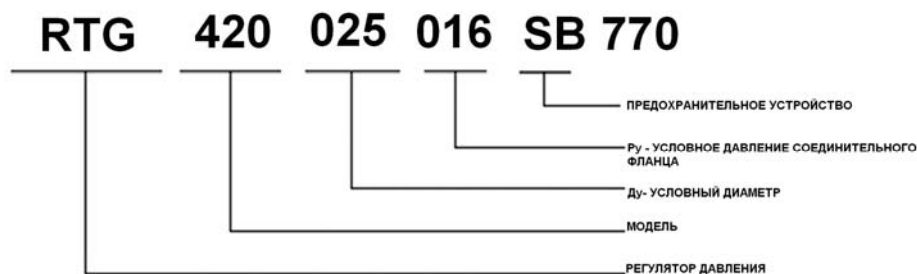
Таблица 6 – Размерные характеристики для RTG 420 согласно Рис. 6

Условный диаметр Ду [мм]	RTG 421 (Py 16, Py 25)				RTG 422 (Py 40)				RTG 423 (Py 64, Py 100)			
	A [мм]	B [мм]	ØC [мм]	D [мм]	A [мм]	B [мм]	ØC [мм]	D [мм]	A [мм]	B [мм]	ØC [мм]	D [мм]
25/25	184	385	235	380	197	385	235	380	210	405	255	400
25/50	184	385	235	380	197	385	235	380	210	405	255	400
40/40	222	420	270	430	235	420	270	430	251	430	280	450
40/80	222	420	270	430	235	420	270	430	251	430	280	450
50/50	276	450	300	475	267	450	300	475	286	470	320	500
50/100	276	450	300	475	267	450	300	475	286	470	320	500
80/80	298	475	375	575	317	475	375	575	337	480	380	600
80/150	298	475	375	575	317	475	375	575	337	480	380	600
100/100	352	550	450	650	368	550	450	650	394	545	460	700
100/200	352	550	450	650	368	550	450	650	394	545	460	700
150/150	451	615	515	800	473	615	515	800	508	620	520	850
150/200	451	615	515	800	473	615	515	800	508	620	520	850
200/200	543	630	580	900	568	630	580	900	610	635	585	1000
200/300	543	630	580	900	568	630	580	900	610	635	585	1000
250/250	673	710	660	1000	708	710	660	1000	752	730	680	1100
300/300	737	735	685	1150	775	735	685	1150	819	760	700	1300
300/400	737	735	685	1150	775	735	685	1150	819	760	700	1300

Примечание

Регулятор давления идентифицируется, указывая конструктивный вариант, номинальные размеры входных- выходных патрубков и максимально- рабочее давление.

Пример:



Например, нотация RTG 420-25-16-SB 770 указывает на регулятор давления RTG 420, с соединительными фланцами Ду 25, максимально- рабочее давление -16 бар, регулятор оснащен с запорным клапаном SB 770.

Дополнительные требования, если есть, должны указываться в заказе.

Производитель оставляет за собой право сделать изменения без уведомления.

CT Nr. 203 / 2009 / 01

TOTALGAZ INDUSTRIE
Nr. R.C.: J-22-3277/1994
CUI: RO6658553
IBAN: RO28BRDE240SV13842272400
B.R.D. G.S.G. Iași

Шоссе Păcurari, № 128,
Яссы, код 700545, Румыния
Тел. : 0040-232-216.391(2)
Факс : 0040-232-215.983
E-mail: office@totalgaz.ro
Web: www.totalgaz.ro

