

FRM

Регулятор среднего давления



Регулятор среднего давления, тип FRM

Регулятор давления прямого действия с регулируемой пружиной номинального значения и модульным навесным предохранительным запорным клапаном (SAV).

Соответствует EN 334 и EN 14382

- Давление на входе до 25 бар (2 500 кПа)
- Высокая пропускная способность
- Стабильное и точное регулирование давления на выходе регулятора
- Мембрана для компенсации давления подпора для обеспечения высокой точности регулирования
- Внешний импульс
- Удобство технического обслуживания
- Фланцевое соединение DN 65 - DN 80



Применение	3
Допуск	3
Технические характеристики	4+5
Съем давления	6
Номенклатура	7
Диапазоны настройки	8
Выбор пружин для регулятора	9
Выбор пружин SAV	10
Монтажные размеры	11+12
Принцип действия	13
Разрез FRM / SAV	13+14
Выбор приборов / таблицы пропускной способности	15-17
Адреса	19

FRM

Регулятор давления с нагрузкой от усилия пружины, с компенсацией давления подпора и с регулируемой пружиной номинального значения для регулирования давления регулятора на выходе. Внешний съём давления на выходе регулятора

Применение

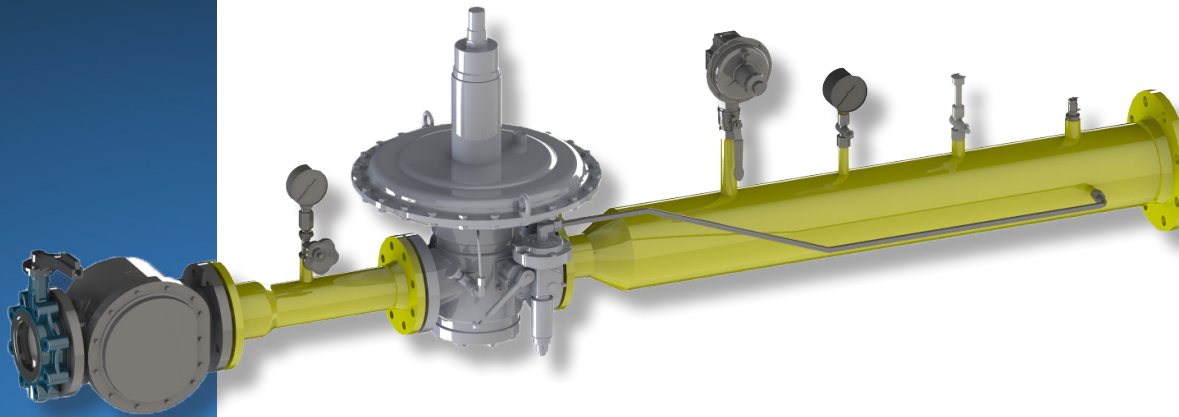
Регулятор предназначен для выполнения любых задач, связанных с регулированием давления газовых горелок и газовых приборов в промышленности и в сфере отопления. Он также используется в коммунальных и коммерческих системах газоснабжения.

Подходит для газов семейств 1, 2, 3 и других нейтральных газообразных сред.

Допуск

Сертификат ЕС об утверждении типа изделия в соответствии со следующими документами:

- Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением



Регулятор среднего давления с нагрузкой от усилия пружины согласно EN 334

Тип конструкции	FRM 100 ... IS (единый диапазон жесткости) / FRM 250 ... DS (изменяемый диапазон жесткости)	
Вид газа	Семейство 1 + 2 + 3	
Условные проходы Фланцы	Присоединительные фланцы PN 25 согласно EN 1092-1 или ANSI 150 фунтов (B16.5) DN 65 80	
Макс. давление на входе	FRM 100 ... 10 бар (1 000 кПа) / FRM 250... 25 бар (2 500 кПа)	
Диапазон давления на выходе	от 90 мбар до 4 000 мбар (9-400 кПа)	
Минимальное дифференциальное давление (MD)	350 мбар (35 кПа)	
Минимальное дифференциальное давление (HD / UHD)	500 мбар (50 кПа)	
Качество процесса регулирования	до AC 5 (см. «Диапазоны настройки», стр. 8)	
Группа давления запирания	до SG 10 (см. «Диапазоны настройки», стр. 8)	
Принцип действия регулятора в случае неисправности	fail-open (открытие при отказе)	
Материалы	Корпус исполнительного элемента:	серый чугун GGG 50
	Корпус мембраны:	листовая сталь
	Мембраны:	NBR
Температура окружающей среды	от -20 °C до +60 °C	



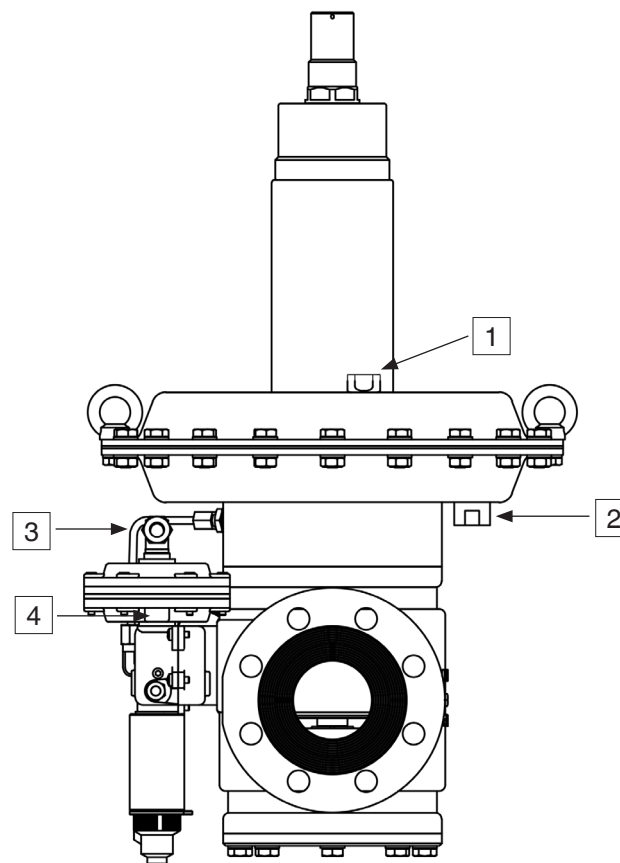
Предохранительный запорный клапан согласно EN 14382, класс А

Тип конструкции	FRM 100 ... IS (единый диапазон жесткости) / FRM 250 ... DS (изменяемый диапазон жесткости)
Время срабатывания	< 2 с
Нижний диапазон настроек W_{du}	от 35 мбар до 3 000 мбар (3,5-300 кПа)
Верхний диапазон настроек W_{do}	от 180 мбар до 5 000 мбар (18-500 кПа)
Материалы	Корпус исполнительного элемента: серый чугун GGG 50 Корпус мембраны: алюминий Мембраны: NBR



WWW.SMARTFLAM.BY 
SmartFlam

Импортер
в Республику Беларусь
8 (029) 11 915 11 INFO@SMARTFLAM.BY



- 1 Подключение трубопровода выпуска газов регулятора, G ½ ISO 228
- 2 Подключение внешнего импульсного трубопровода регулятора, герметичное резьбовое соединение GE 12 - ½ для труб 12x1,5
- 3 Подключение внешнего импульсного трубопровода SAV, герметичное резьбовое соединение GE 12 - ¼ для труб 12x1,5
- 4 Подключение SAV трубопровода вытяжной вентиляции, G ¼ ISO 228



Пример FRM 100080 MD / SAV MD	FRM	100	080	MD	SAV	MD
Тип	Регулятор среднего давления с нагрузкой от усилия пружины					
МОР	100 ...	10 000 мбар				
	250 ...	25 000 мбар				
Условный проход	065	DN 65				
	080	DN 80				
Диапазоны давления на выходе	MD	Среднее давление				
	HD	Высокое давление				
	UHD	Сверхвысокое давление				
Предохранительное устройство	SAV	Интегрированный предохранительный запорный клапан				
Диапазоны давления срабатывания	MD	Среднее давление				
	HD	Высокое давление				
	UHD	Сверхвысокое давление				
Тип фланца	ANSI	с стандартом PN 25 с ANSI 150 фунтов				

Тип	Подключе- ние	Кон- струк- ция	Класс точности * [AC]	Группа давления запирания * [SG]	Диапазон давления на выходе W_d	Нижняя точка переключения SAV		Верхняя точка переключения SAV	
						W_{du}	AG	W_{do}	AG
FRM 100065 MD	DN 65	MD	AC 5 / 10**	SG 10 / 20**	90-420 мбар				
FRM 100065 HD	DN 65	HD	AC 5	SG 10	400-1 500 мбар				
FRM 250065 UHD	DN 65	UHD	AC 5	SG 10	1 000-4 000 мбар				
FRM 100065 MD / SAV MD	DN 65	MD	AC 5 / 10**	SG 10 / 20**	90-420 мбар	35-400 мбар	AG 10	180-800 мбар	AG 10
FRM 100065 HD / SAV HD	DN 65	HD	AC 5	SG 10	400-1 500 мбар	150-1 400 мбар	AG 5	500-3 500 мбар	AG 5
FRM 250065 UHD / SAV UHD	DN 65	UHD	AC 5	SG 10	1 000-4 000 мбар	150-3 000 мбар	AG 5	1 300-5 000 мбар	AG 5
FRM 100080 MD	DN 80	MD	AC 5 / 10**	SG 10 / 20**	90-420 мбар				
FRM 100080 HD	DN 80	HD	AC 5	SG 10	400-1 500 мбар				
FRM 250080 UHD	DN 80	UHD	AC 5	SG 10	1 000-4 000 мбар				
FRM 100080 MD / SAV MD	DN 80	MD	AC 5 / 10**	SG 10 / 20**	90-420 мбар	35-400 мбар	AG 10	180-800 мбар	AG 10
FRM 100080 HD / SAV HD	DN 80	HD	AC 5	SG 10	400-1 500 мбар	150-1 400 мбар	AG 5	500-3 500 мбар	AG 5
FRM 250080 UHD / SAV UHD	DN 80	UHD	AC 5	SG 10	1 000-4 000 мбар	150-3 000 мбар	AG 5	1 300-5 000 мбар	AG 5

* Класс точности / группа давления запирания согласно EN 334

** $p_g = 90-180$ мбар: AC 10, SG 20; $p_g = 180-420$ мбар: AC 5, SG 10

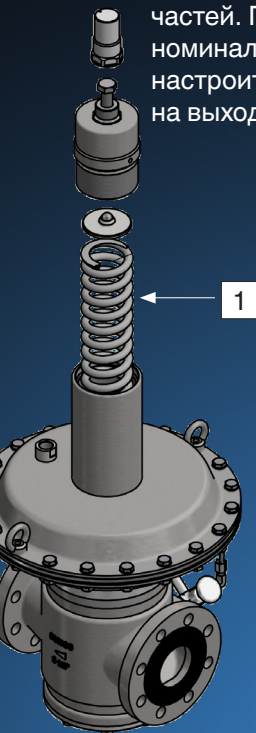


WWW.SMARTFLAM.BY 
SmartFlam

Импортер
в Республику Беларусь
8 (029) 11 915 11 INFO@SMARTFLAM.BY

Выбор пружин для регулятора

Давление срабатывания зависит от усилия встроенной регулировочной пружины и силы тяжести воздействующих подвижных частей. Путем замены пружины номинального значения **1** можно настроить различное давление на выходе.



Диапазон настроек давления на выходе W_{ds}							
Цвет пружины	Номер для заказа	Диаметр прутка [мм]	Длина [мм]	Диаметр [мм]	Диапазон номинальных значений [мбар]		
					MD	HD	UHD
Синий	270347	8,0	300	65	90-140		
Черный	270348	9,0	300	68	120-185	400-550	
Лиловый	270349	10,0	300	69	180-280	540-850	1 000-1 300
Оранжевый	270350	11,0	300	71	250-420	800-1 150	1 100-1 800
Розовый	270352	12,0	300	73		1 100-1 500	1 600-2 500
Красный	271132	14,0	300	77			2 400-4 000

Выбор пружин SAV

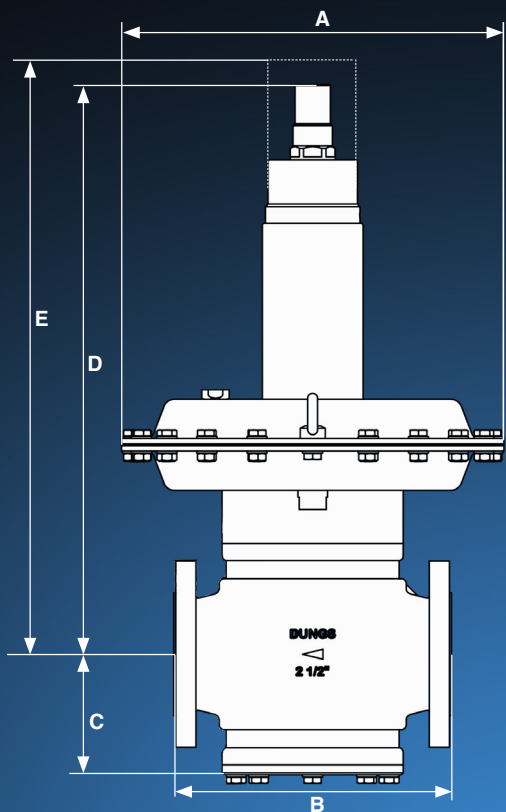
Давление срабатывания зависит от усилия встроенной установочной пружины. По внешней пружине **1** измерительного механизма регулируется верхний предел срабатывания (повышенное давление). По внутренней пружине **2** можно настроить нижний предел срабатывания (пониженное давление). Путем замены пружин с заданным значением можно настроить различное давление срабатывания.



Специальный диапазон настройки в случае падения давления W_{dsu}							
Цвет пружины	Номер для заказа	Диаметр прутка [мм]	Длина [мм]	Диаметр [мм]	Диапазон номинальных значений [мбар]		
					MD	HD	UHD
Синий	270356	2,0	55	12,3	35-110		
Черный	270357	2,3	55	12,3	50-250		
Лиловый	270358	2,5	55	12,3	80-400	150-500	150-500
Оранжевый	270359	2,8	55	12,3		300-1 000	300-1 000
Серебристый	270360	3,0	60	15,0		800-1 400	800-1 400
Ярко-розовый	276126	3,5	60	15,0			1 200-3 000

Специфический диапазон настройки для избыточного давления W_{dso}							
Цвет пружины	Номер для заказа	Диаметр прутка [мм]	Длина [мм]	Диаметр [мм]	Диапазон номинальных значений [мбар]		
					MD	HD	UHD
Серебристый	270361	2,2	60	30,0	180-270		
Красный	270367	2,7	60	30,0	230-370		
Желтый	270368	3,2	60	30,0	300-500		
Синий	270369	3,5	60	30,0	400-800	500-1 000	
Черный	270370	3,7	60	30,0		700-1 300	
Лиловый	270371	4,0	60	30,0		1 000-1 800	
Оранжевый	270372	4,5	60	30,0		1 300-2 500	1 300-2 500
Ярко-розовый	270373	4,8	60	30,0		1 800-3 500	1 800-3 500
Белый	271115	5,0	60	30,0			2 500-5 000

Монтажные размеры FRM

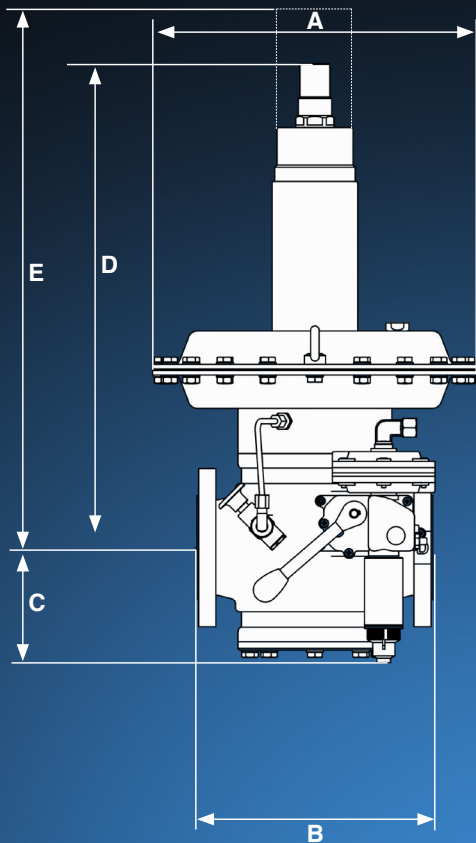


Тип	Номер для заказа	p _{max.} [бар / кПа]	DN	Размеры [мм]					Вес [кг]
				A	B	C	D	E	
FRM 100065 MD	277241	10 / 1000	65	500	276	120	567	892	56
FRM 100065 HD	277242	10 / 1000	65	380	276	120	567	892	50
FRM 250065 UHD	277243	25 / 2500	65	380	276	120	567	892	52
FRM 100080 MD	277244	10 / 1000	80	500	298	120	567	892	58
FRM 100080 HD	277245	10 / 1000	80	380	298	120	567	892	53
FRM 250080 UHD	277246	25 / 2500	80	380	298	120	567	892	55

WWW.SMARTFLAM.BY 
SmartFlam

Импортер
в Республику Беларусь
8 (029) 11 915 11 INFO@SMARTFLAM.BY

Монтажные размеры
FRM с SAV



Тип	Номер для заказа	$p_{\text{max.}}$ [бар / кПа]	DN	Размеры [мм]					Вес [кг]
				A	B	C	D	E	
FRM 100065 MD / SAV MD	273061	10 / 1000	65	500	276	135	567	892	71
FRM 100065 HD / SAV HD	276113	10 / 1000	65	380	276	135	567	892	65
FRM 250065 UHD / SAV UHD	276114	25 / 2500	65	380	276	135	567	892	67
FRM 100080 MD / SAV MD	276115	10 / 1000	80	500	298	135	567	892	73
FRM 100080 HD / SAV HD	276116	10 / 1000	80	380	298	135	567	892	68
FRM 250080 UHD / SAV UHD	276117	25 / 2500	80	380	298	135	567	892	70

Принцип действия


Устройство работает согласно принципу равновесия сил между:


- усилием встроенной пружины номинального значения,
- дифференциальным давлением на рабочей мембране и
- силой тяжести подвижных частей.

Установочная пружина действует независимо от силы тяжести подвижных частей. В зависимости от предварительного натяжения установочной пружины регулируется давление на выходе.

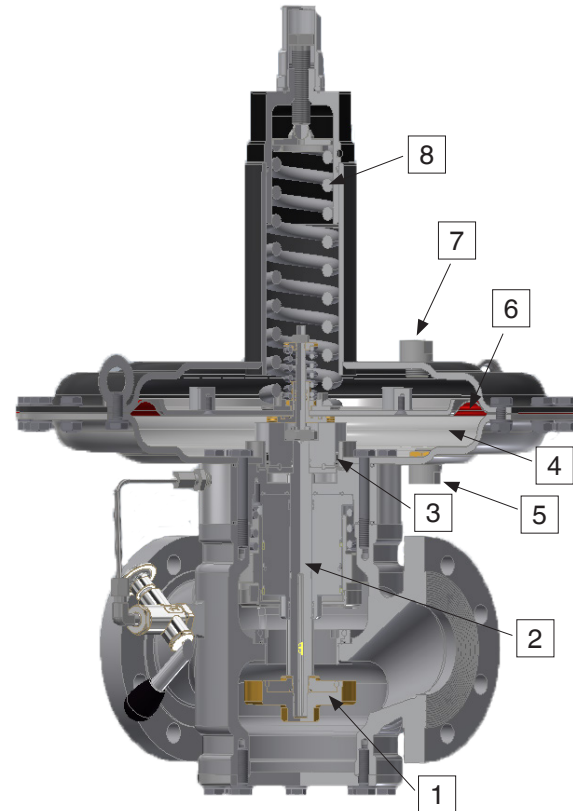
Указания

Газопроводы, импульсные и соединительные трубопроводы должны выдерживать тепловую, химическую и механическую нагрузку. Трубопроводы должны быть устойчивы к деформациям и обрыву.

 Конденсат из трубопроводов не должен направляться в регулятор давления.

 В пространство установочной пружины не должны попадать горючий газ или смеси из горючего газа и воздуха, которые приводят к росту давления.

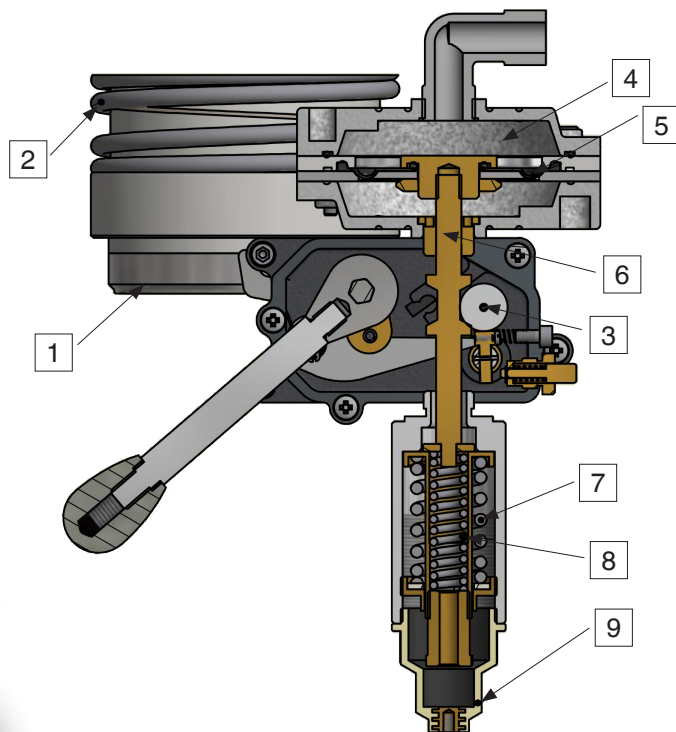
Разрез FRM Регулятор давления в открытом положении



При увеличении давления на выходе усилие в нижней мембранной оболочке **4**, действующее на рабочую мембрану **6**, возрастает. В результате рабочая мембрана **6** перемещается вверх до тех пор, пока не восстановится равновесие между усилием пружины номинального значения **8** и усилием давления на выходе.

Движение рабочей мембраны **6** вверх тянет толкающую штангу **2** вверх. В результате тарелка регулятора **1** прижимается вверх, и зазор клапана уменьшается. Минимизированный таким образом расход уменьшает давление на выходе до тех пор, пока не будет вновь достигнуто настроенное номинальное значение (давление на выходе) и восстановлено равновесие сил на рабочей мембране **6**.

- 1 Тарелка регулятора
- 2 Толкающая штанга
- 3 Компенсационная мембрана давления на входе
- 4 Нижняя мембранная оболочка
- 5 Импульсное соединение для давления на выходе
- 6 Рабочая мембрана
- 7 Давление выпуска газов
- 8 Пружина номинального значения



Камера 4 соединена через импульсный трубопровод с давлением на выходе. На рабочую мембрану 5 воздействует контролируемое давление. Сила пружин номинального значения 7 и 8 воздействует как противодействующая. При неравенстве сил (избыточное или недостаточное давление) клапан SAV срабатывает и перекрывает подачу газа.

- 1 Тарелка клапана
- 2 Запорная пружина
- 3 Шаровой фиксатор / механизм срабатывания
- 4 Камера с контролируемым давлением
- 5 Рабочая мембрана
- 6 Толкающая штанга
- 7 Пружина номинального значения для p_{d0}
- 8 Пружина номинального значения для p_{d1}
- 9 Защитный колпачок

Выбор прибора

Выбор производится с помощью таблиц пропускной способности, которые представлены ниже. Указанный максимальный объемный расход приведен для природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ при 15 °С в стандартном состоянии. Для других видов газа выполняется перерасчет объемного расхода в соответствии с приведенным далее уравнением на стр. 18. С помощью расчетных таблиц в определенной точке нормальной работы с помощью p_d и p_u можно определить максимальный расход соответствующего регулятора.



Участок успокоения должен находиться на прямой линии и иметь одинаковый диаметр.



Съем импульса на расстоянии > 5 x DN.



Максимальная скорость потока на участке успокоения ≤ 30 м/с.

Таблицы пропускной способности

FRM 100065... DN 65 – макс. расход [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (K_G)

FRM ...	MD							HD					
p_d [бар] \ p_u [бар]	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	1 493	1 427	1 350	1 257	1 146	1 012	841	605					
0,75	1 903	1 869	1 827	1 778	1 720	1 652	1 573	1 482	1 376				
1	2 239	2 224	2 204	2 177	2 145	2 106	2 060	2 007	1 946	1 485			
1,5	2 811	2 811	2 811	2 811	2 811	2 801	2 789	2 773	2 752	2 572	2 244	1 683	
2	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 321	3 174	2 914	2 508
2,5	3 929	3 929	3 929	3 929	3 929	3 929	3 929	3 929	3 929	3 929	3 887	3 763	3 546
3	4 489	4 489	4 489	4 489	4 489	4 489	4 489	4 489	4 489	4 489	4 489	4 452	4 343
3,5	5 048	5 048	5 048	5 048	5 048	5 048	5 048	5 048	5 048	5 048	5 048	5 048	5 015
4	5 607	5 607	5 607	5 607	5 607	5 607	5 607	5 607	5 607	5 607	5 607	5 607	5 607
4,5	6 167	6 167	6 167	6 167	6 167	6 167	6 167	6 167	6 167	6 167	6 167	6 167	6 167
5	6 726	6 726	6 726	6 726	6 726	6 726	6 726	6 726	6 726	6 726	6 726	6 726	6 726
6	7 844	7 844	7 844	7 844	7 844	7 844	7 844	7 844	7 844	7 844	7 844	7 844	7 844
7	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963
8	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082
9	11 200	11 200	11 200	11 200	11 200	11 200	11 200	11 200	11 200	11 200	11 200	11 200	11 200
10	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319



FRM 100080... DN 80 – макс. расход [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (K_G)

FRM ...	MD							HD					
p_a [бар] \ p_u [бар]	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	1 837	1 757	1 661	1 547	1 411	1 245	1 035	745					
0,75	2 342	2 300	2 249	2 188	2 116	2 033	1 936	1 824	1 693				
1	2 756	2 738	2 712	2 680	2 640	2 592	2 535	2 470	2 395	1 828			
1,5	3 460	3 460	3 460	3 460	3 460	3 447	3 433	3 413	3 387	3 166	2 762	2 071	
2	4 148	4 148	4 148	4 148	4 148	4 148	4 148	4 148	4 148	4 087	3 906	3 587	3 086
2,5	4 836	4 836	4 836	4 836	4 836	4 836	4 836	4 836	4 836	4 836	4 784	4 631	4 365
3	5 525	5 525	5 525	5 525	5 525	5 525	5 525	5 525	5 525	5 525	5 525	5 479	5 346
3,5	6 213	6 213	6 213	6 213	6 213	6 213	6 213	6 213	6 213	6 213	6 213	6 213	6 173
4	6 901	6 901	6 901	6 901	6 901	6 901	6 901	6 901	6 901	6 901	6 901	6 901	6 901
4,5	7 590	7 590	7 590	7 590	7 590	7 590	7 590	7 590	7 590	7 590	7 590	7 590	7 590
5	8 278	8 278	8 278	8 278	8 278	8 278	8 278	8 278	8 278	8 278	8 278	8 278	8 278
6	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655
7	11 031	11 031	11 031	11 031	11 031	11 031	11 031	11 031	11 031	11 031	11 031	11 031	11 031
8	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408
9	13 785	13 785	13 785	13 785	13 785	13 785	13 785	13 785	13 785	13 785	13 785	13 785	13 785
10	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161



FRM 250065 UHD ... DN 65 – макс. расход [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (K_G)

FRM ...	UHD						
p_a [бар]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p_u [бар]							
1,5	2 244						
2	3 174	2 508					
2,5	3 887	3 546	2 746				
3	4 489	4 343	3 883	2 965			
3,5	5 048	5 015	4 756	4 193	3 169		
4	5 607	5 607	5 492	5 135	4 481	3 361	
6	7 844	7 844	7 844	7 844	7 762	7 514	7 084
8	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 082	10 018
10	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319	12 319
12	14 556	14 556	14 556	14 556	14 556	14 556	14 556
14	16 793	16 793	16 793	16 793	16 793	16 793	16 793
16	19 030	19 030	19 030	19 030	19 030	19 030	19 030
18	21 267	21 267	21 267	21 267	21 267	21 267	21 267
20	23 504	23 504	23 504	23 504	23 504	23 504	23 504
22	25 741	25 741	25 741	25 741	25 741	25 741	25 741
25	29 097	29 097	29 097	29 097	29 097	29 097	29 097

WWW.SMARTFLAM.BY 
SmartFlam

Импортер
в Республику Беларусь
8 (029) 11 915 11 INFO@SMARTFLAM.BY



FRM 250080 UHD ... DN 80 – макс. расход [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (K_G)

FRM ...	UHD						
p _a [бар]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p _u [бар]							
1,5	2 762						
2	3 906	3 086					
2,5	4 784	4 365	3 379				
3	5 525	5 346	4 779	3 649			
3,5	6 213	6 173	5 853	5 161	3 900		
4	6 901	6 901	6 759	6 320	5 516	4 136	
6	9 655	9 655	9 655	9 655	9 553	9 248	8 718
8	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 408	12 329
10	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161	15 161
12	17 915	17 915	17 915	17 915	17 915	17 915	17 915
14	20 668	20 668	20 668	20 668	20 668	20 668	20 668
16	23 422	23 422	23 422	23 422	23 422	23 422	23 422
18	26 175	26 175	26 175	26 175	26 175	26 175	26 175
20	28 928	28 928	28 928	28 928	28 928	28 928	28 928
22	31 682	31 682	31 682	31 682	31 682	31 682	31 682
25	35 812	35 812	35 812	35 812	35 812	35 812	35 812



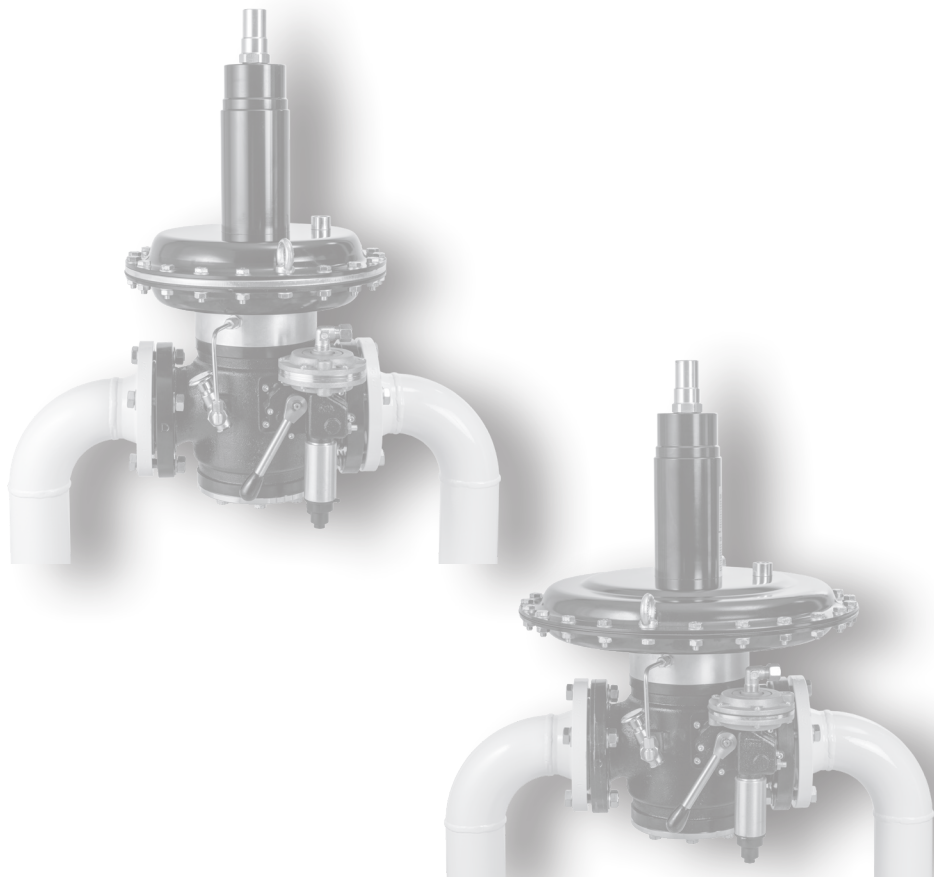
$$\dot{V}_{\text{используемый газ}} = \dot{V}_{\text{воздух}} \times f$$

$$f = \frac{\text{Плотность воздуха}}{\text{Удельный вес используемого газа}}$$

Вид газа	Удельный вес [кг/м³]	dv	f
Природный газ	0,81	0,65	1,24
Коммунальный газ	0,58	0,47	1,46
Сжиженный газ	2,08	1,67	0,77
Воздух	1,24	1,00	1,00

WWW.SMARTFLAM.BY 
SmartFlam

Импортер
в Республику Беларусь
8 (029) 11 915 11 INFO@SMARTFLAM.BY



Производитель оставляет за собой право на внесение изменений, целью которых является улучшение изделия.

WWW.SMARTFLAM.BY 
SmartFlam

Импортер
в Республику Беларусь
8 (029) 11 915 11 INFO@SMARTFLAM.BY

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Karl-Dungs-Platz 1
D-73660 Urbach
Германия

Тел.: +49 (0) 71-81-80-40
Факс: +49 (0) 7181-804-166
E-mail: info@dungs.com
Сайт: www.dungs.com