

1 Применение

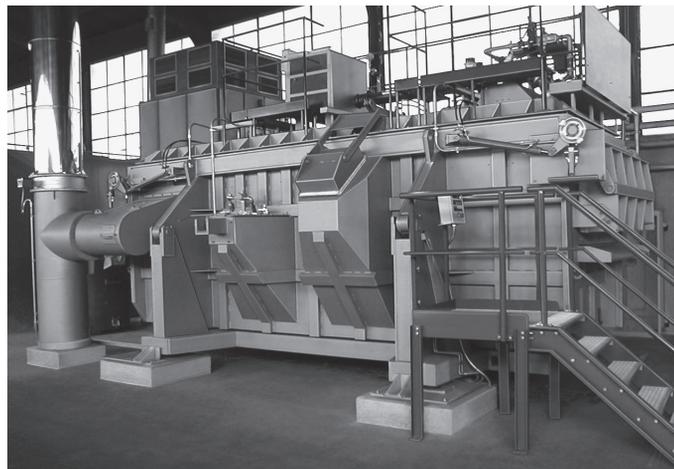


Расходомерная диафрагма VMO применяется в газовых системах регулирования для точной настройки расходов с целью обеспечения безопасности теплогенерирующих установок промышленного и коммунального назначения.

Она может применяться также в качестве дроссельной диафрагмы в сочетании с газовыми электромагнитными клапанами и газовыми регулирующими элементами.

Точки замера располагаются в корпусе расходомерной диафрагмы. VMO отличная альтернатива в тех случаях, где не требуется применения стандартизованных измерителей расхода.

Сменные алюминиевые вставки с различными диаметрами отверстий дают возможность оптимальной настройки в эксплуатационных условиях.



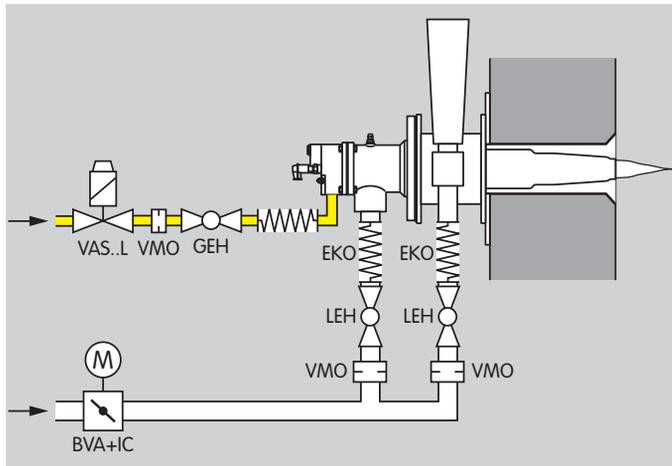
Плавильная печь



Установка очистки и регенерации газа

1.1 Примеры применения

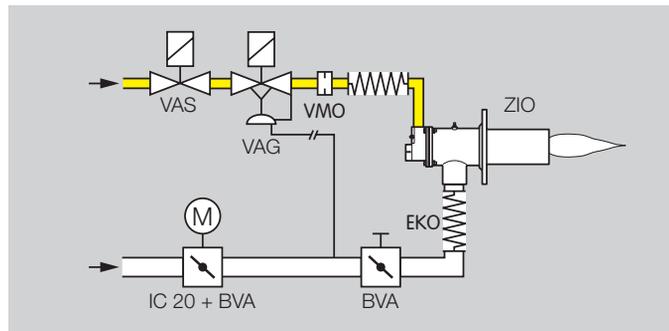
1.1.1 Рекуперативная горелка для систем с прямым нагревом



Рекуперативная горелка в системах с прямым нагревом снабжена эжектором для удаления дымовых газов из печи. Эжектор удаляет дымовые газы из печного пространства через рекуператор горелки.

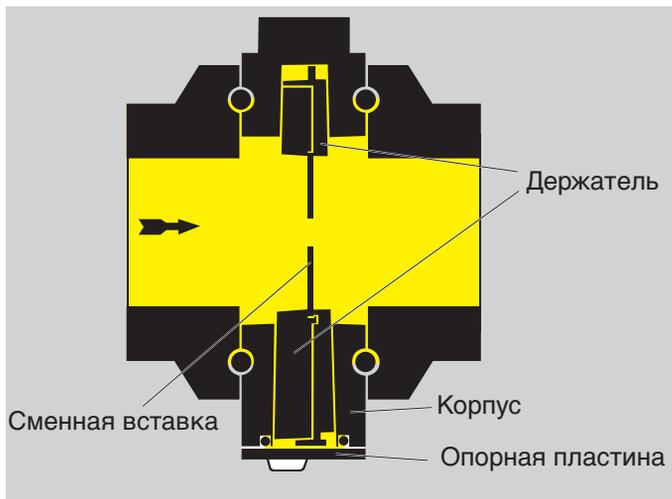
Расходомерные диафрагмы VMO выполняют функцию измерения расходов газа и воздуха.

1.1.2 Плавное регулирование с системой пневматического контроля соотношения



При этом типе регулирования во всем диапазоне должны поддерживаться заданные настройки расхода газа при условии, что недостаток воздуха исключается. Данный тип регулирования используется, например, в плавильных печах при производстве алюминия или в установках очистки и регенерации газа. Расходомерная диафрагма VMO здесь выполняет функцию измерения расхода газа для горелок не оснащенных расходомерной диафрагмой в состоянии поставки.

2 Принцип действия

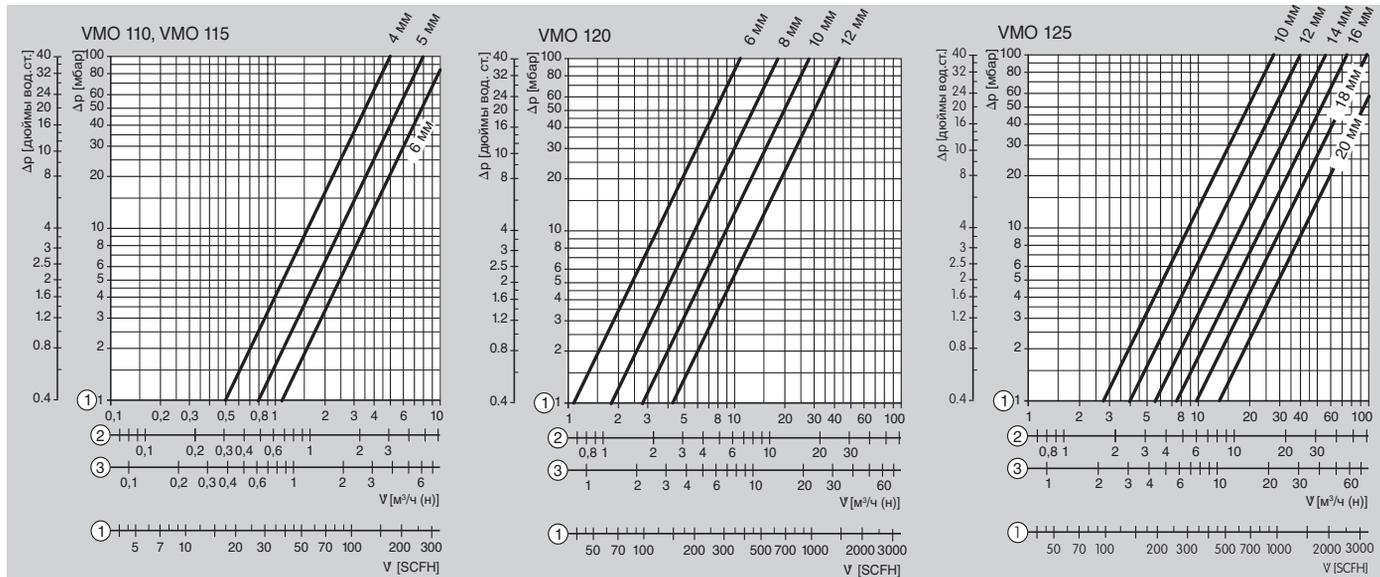


Держатель со сменной вставкой располагается в корпусе VMO. Газ проходит через отверстие в данной вставке. Замена сменной вставки осуществляется вместе с держателем путем снятия опорной пластины с корпуса.

3 Расходные характеристики

Расходные характеристики сняты при 15°C в точках измерения для каждого типоразмера.

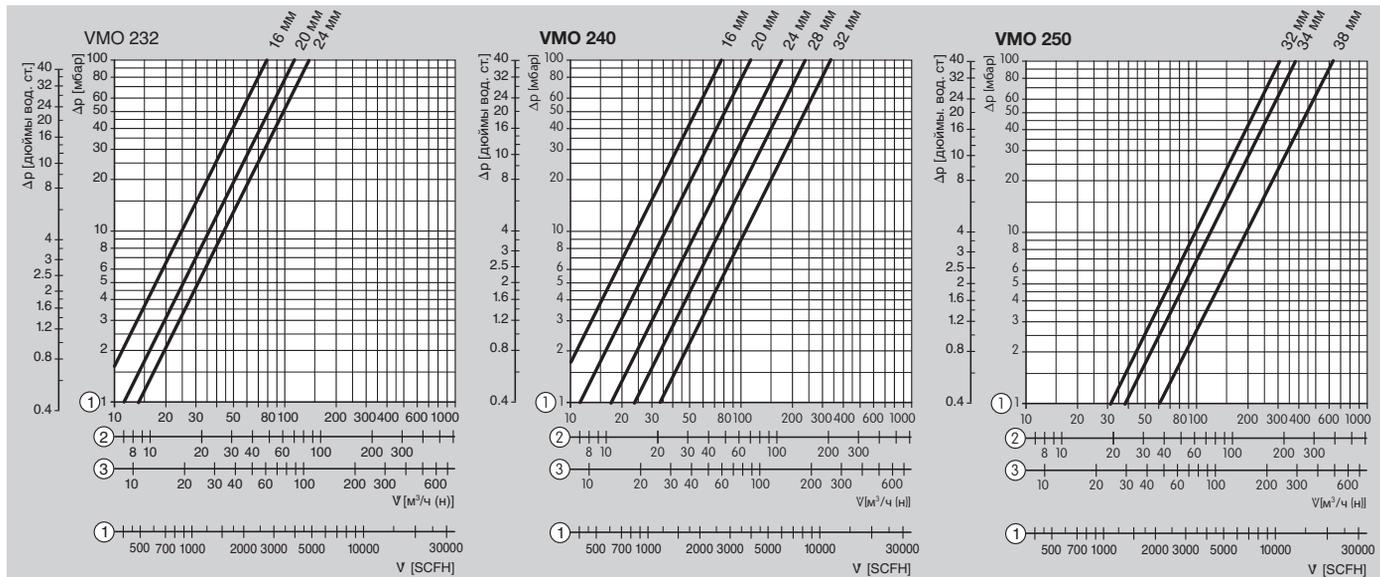
3.1 VMO 110, VMO 115, VMO 120, VMO 125



Обозначение

- ① = Природный газ ($\rho = 0,80 \text{ кг/м}^3$)
- ② = Пропан ($\rho = 2,01 \text{ кг/м}^3$)
- ③ = Воздух ($\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$)

3.2 VMO 232, VMO 240, VMO 250



Обозначение

- ① = Природный газ ($\rho = 0,80 \text{ кг/м}^3$)
- ② = Пропан ($\rho = 2,01 \text{ кг/м}^3$)
- ③ = Воздух ($\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$)

3.3 Коэффициент k_v

Типоразмер расходомерной диафрагмы выбирается с помощью расходных характеристик или с использованием вычисленного значения K_v .

Расходомерная диафрагма	Номинальный диаметр фланца	Диаметр отверстия сменной вставки [мм]	k_v [м ³ /ч]
VMO 110	DN 10	4	0,5
		5	0,7
		6	1,1
VMO 115	DN 15	4	0,5
		5	0,7
		6	1,1
VMO 120	DN 20	6	1,0
		8	1,7
		10	2,6
		12	3,8
		10	2,5
VMO 125	DN 25	12	3,7
		14	5,2
		16	6,9
		18	9,0
		20	12,2
		16	7,2
VMO 232	DN 32	20	10,5
		24	12,5
		16	7,1
VMO 240	DN 40	20	10,5
		24	15,5
		28	21,7
		32	30,6
VMO 250	DN 50	32	28,7
		34	34,3
		38	50,7

$\dot{V}_{(n)}$ = Расход (стандартные условия) [м³/ч]

k_v = Коэффициент расхода (см. табл.)

Δp = Потери давления [бар]

p_a = Выходное давление (абсолютное) [бар]

ρ_n = Плотность [кг/м³] (воздух 1,29/природный газ 0,80/пропан 2,01/бутан 2,71)

T = Температура среды (абсолютная) [K]

$$k_v = \frac{\dot{V}_{(n)}}{514} \cdot \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T}{\Delta p \cdot p_d}} \quad \dot{V}_{(n)} = 514 \cdot k_v \cdot \sqrt{\frac{\Delta p \cdot p_d}{\rho_n \cdot T}}$$

$$\Delta p = \left(\frac{\dot{V}_{(n)}}{514 \cdot k_v} \right)^2 \cdot \frac{\rho_n \cdot T}{p_d}$$

Пример

Необходимо определить размер отверстия сменной вставки и номинальный диаметр фланца для расходомерной диафрагмы VMO.

Максимальный расход $\dot{V}_{(n)}$, выходное давление p_a и температура среды (природный газ) известны.

$$\dot{V}_{(n) \max.} = 37 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$p_a = 30 \text{ мбар} = 0,03 \text{ бар} \Rightarrow$$

$$p_{a \text{ absolut}} = 0,03 \text{ бар} + 1 \text{ бар} = 1,03 \text{ бар}$$

$$\Delta p_{\max.} = 0,01 \text{ бар (желаемый)}$$

$$T = 20 \text{ }^\circ\text{C} \Rightarrow$$

$$T_{\text{absolut}} = 20 + 273 \text{ K} = 293 \text{ K}$$

$$k_v = \frac{37}{514} \cdot \sqrt{\frac{0,83 \cdot 293}{0,01 \cdot 1,03}} = 11,1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Необходимо выбрать расходомерную диафрагму со следующим более высоким значением k_v (см. табл.) например:

VMO 125 с диаметром сменной вставки 20 мм.

4 Выбор

Тип	R	N	F	05	M	04	05	06	08	10	12	14	16	18	20	24	28	32	34	38	
VMO 110	●	○	-	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
VMO 115	●	○	-	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
VMO 120	●	○	-	●	●	-	-	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
VMO 125	●	○	-	●	●	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	
VMO 232	●	○	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	
VMO 240	●	○	○	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	-	-	
VMO 250	●	○	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●

Пример

VMO 115R05M05

● = стандарт, ○ = по запросу

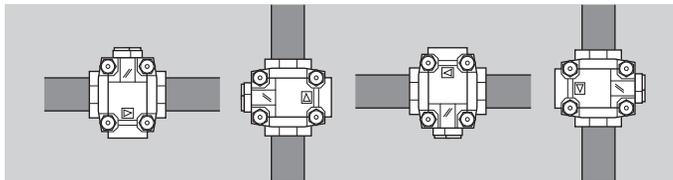
4.1 Обозначение типа

Обозначение	Описание
VMO	Расходомерная диафрагма
1-2	Типоразмер
-	Без входных и выходных фланцев
10-50	Номинальный входной и выходной DN
R	Rp внутренняя резьба
N	NPT внутренняя резьба
F	Фланцы по ISO 7005
05	Р _{е max} 500 мбар
M	С штуцерами для замера давления
04 - 38	Диаметр* отверстия в мм

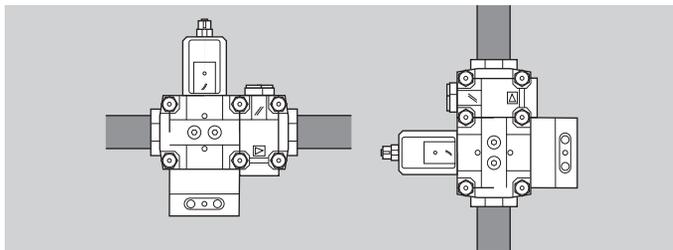
* Поставка сменных вставок с нестандартными диаметрами по запросу.

5 Информация по проектированию

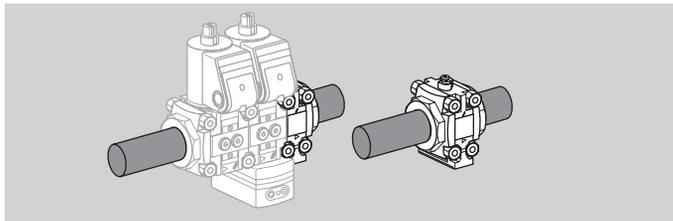
5.1 Установка



Монтажное положение: VMO может быть установлена в любом положении.



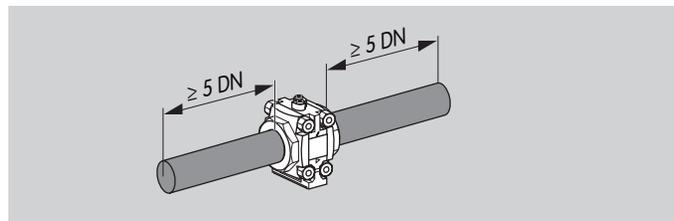
При монтаже вместе с регуляторами давления VAD, VAG, VAV лицевые стороны опорной пластины и корпуса регулятора должны быть расположены с одной стороны.



Монтажное положение при использовании других приборов valVario: VMO может быть установлена за прибором (в качестве дросселя или как автономный прибор на трубопроводе).

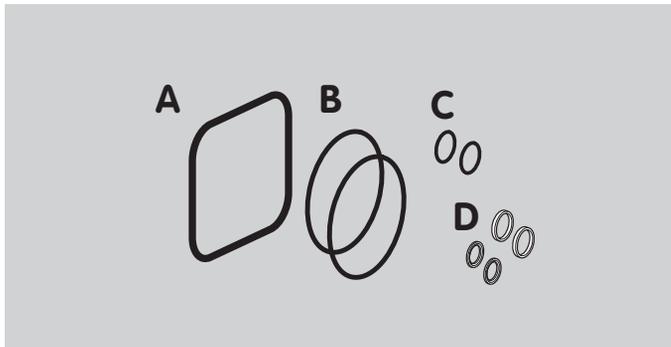
5.2 Подключение к газопроводу

Чтобы достаточно точно измерить перепад давления на расходомерной диафрагме VMO необходимо обеспечить ламинарный (не возмущенный) поток газа на входе и выходе на расстоянии $\geq 5DN$.



6 Принадлежности

6.1 Комплект уплотнений VA 1-2

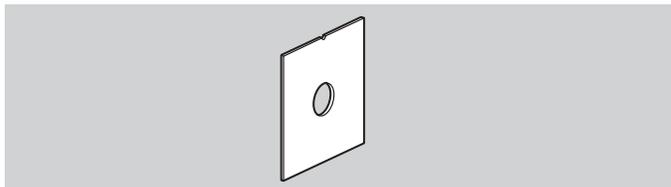


Комплект поставки:

- A** 1 x сдвоенное уплотнение (для 2х клапанов),
- B** 2 x O-кольца (фланец),
- C** 2 x O-кольца (датчик давления),
- D** 2 x уплотнительных кольца (штуцер отбора)

6.2 Сменная вставка

Для установки в опорную пластину расходомерной диафрагмы VMO. Диаметр отверстия выгравирован на сменной вставке. В поставку входит новая прокладка для опорной пластины.



Диафрагма	Диаметр отв. ∅ [mm]	Артикул
VMO1 D4 /B	4	74923803
VMO1 D5 /B	5	74923804
VMO1 D6 /B	6	74923805
VMO1 D8 /B	8	74923806
VMO1 D10 /B	10	74923807
VMO1 D12 /B	12	74923808
VMO1 D14 /B	14	74923809
VMO1 D16 /B	16	74923810
VMO1 D18 /B	18	74923811
VMO1 D20 /B	20	74923812
VMO1 Dx /B*	xx*	74923813
VMO2 D16 /B	16	74923814
VMO2 D20 /B	20	74923815
VMO2 D24 /B	24	74923816
VMO2 D28 /B	28	74923817
VMO2 D32 /B	32	74923818
VMO2 D34 /B	34	74923819
VMO2 D38 /B	38	74923820
VMO2 Dx /B	xx*	74923821

* Диаметр отверстия-∅ по запросу.

7 Технические данные

Типы газа: природный газ, сжиженный (газообразная форма), биогаз (H_2S max 0.1 %) или воздух; другие газы по запросу.

Газ должен быть сухим независимо от температурных условий и не должен содержать конденсат.

Максимальное входное давление p_e : max 500 mbar.

Температура окружающей среды: $-20 \dots +60^\circ C$,

не допускается образование конденсата.

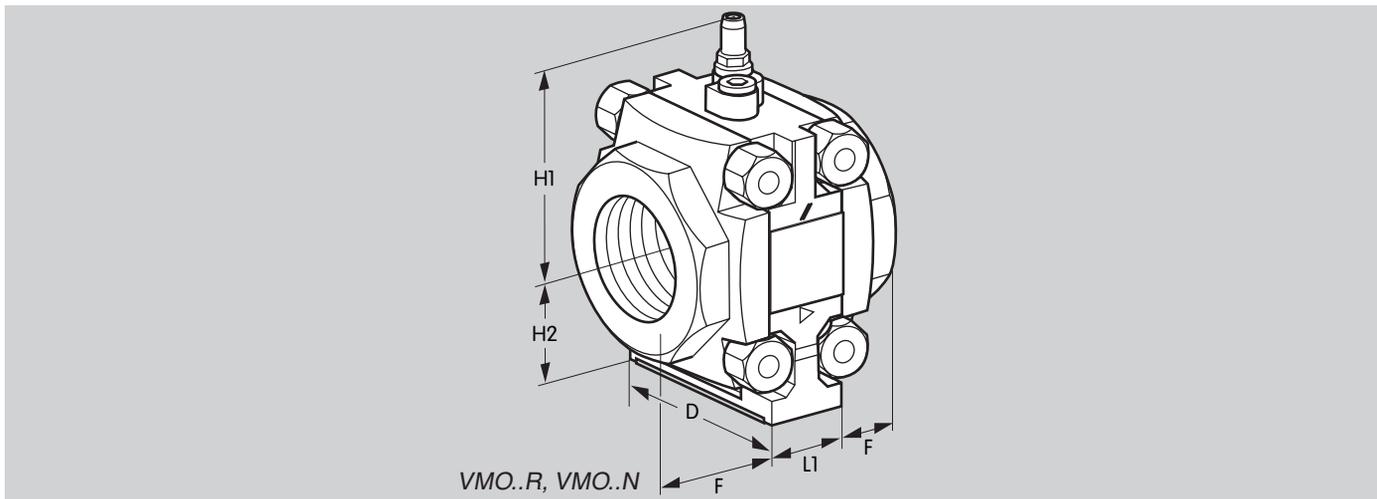
Температура хранения: $0 \dots +40^\circ C$.

Корпус: алюминий.

Соединительные фланцы с внутренней резьбой:

Rp по ISO 7-1, NPT по ANSI/ASME.

7.1 Размеры



7.1.1 VMO..R

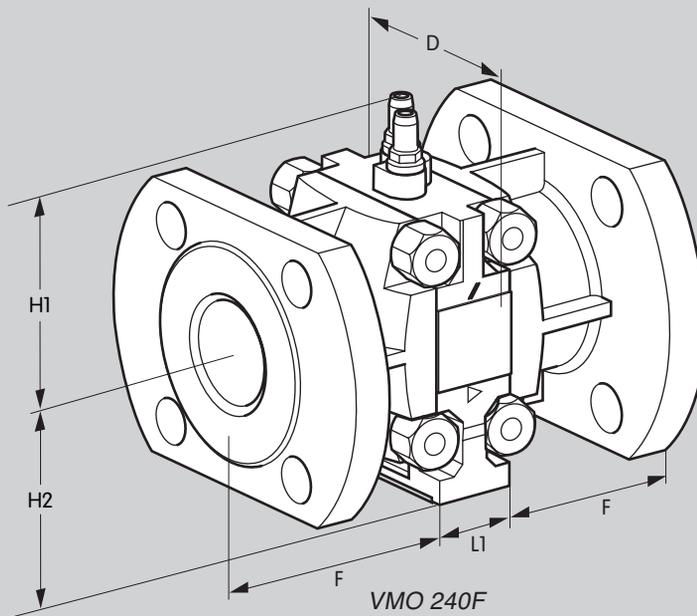
Тип	Подключение		Размеры					Вес*
	Rp	DN	L1	F	D	H1	H2	
			мм	мм	мм	мм	мм	кг
VMO 110	3/8	10	30	15	62,7	65,1	44,6	0,245
VMO 115	1/2	15	30	15	62,7	65,1	44,6	0,245
VMO 120	3/4	20	30	23	62,7	65,1	44,6	0,245
VMO 125	1	25	30	23	62,7	65,1	44,6	0,245
VMO 225	1	25	34	29	88	81	65,2	0,505
VMO 232	1 1/4	32	34	29	88	81	65,2	0,505
VMO 240	1 1/2	40	34	29	88	81	65,2	0,505
VMO 250	2	50	34	29	88	81	65,2	0,505

* Без фланцев и соединительных частей

7.1.2 VMO..N

Тип	Подключение		Размеры					Вес*
	NPT	DN	L1	F	D	H1	H2	
			дюйм	дюйм	дюйм	дюйм	дюйм	фунты
VMO 110	3/8	10	1,18	0,59	2,46	2,56	1,75	0,54
VMO 115	1/2	15	1,18	0,59	2,46	2,56	1,75	0,54
VMO 120	3/4	20	1,18	0,91	2,46	2,56	1,75	0,54
VMO 125	1	25	1,18	0,91	2,46	2,56	1,75	0,54
VMO 225	1	25	1,34	1,14	3,46	3,19	2,57	1,11
VMO 232	1 1/4	32	1,34	1,14	3,46	3,19	2,57	1,11
VMO 240	1 1/2	40	1,34	1,14	3,46	3,19	2,57	1,11
VMO 250	2	50	1,34	1,14	3,46	3,19	2,57	1,11

* Без фланцев и соединительных частей



7.1.3 VMO 240F

Тип	Подключение DN	Размеры					Вес*
		L1 мм	F мм	D мм	H1 мм	H2 мм	
VMO 240	40	34	66	88	81	65,2	0,505

* Без фланцев и соединительных частей