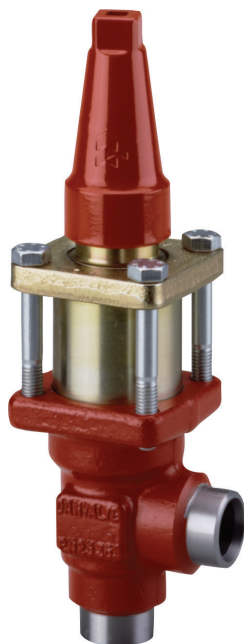


Техническое описание

## Клапаны регулирования давления Типа OFV, OFV-SS



Клапаны OFV — это клапаны регулирования давления углового исполнения регулируемым открывающим перепадом давления, работающие в диапазоне перепадов давления ( $\Delta P$ ): 2–8 бар (29–116 фунтов/кв. дюйм). Клапаны OFV можно закрывать вручную, например, при техническом обслуживании установки. Они имеют клапанный конус с обратной посадкой, позволяющий заменять сальниковое уплотнение шпинделя, даже если клапан находится под давлением.

Клапан способен гасить пульсации, вызванные низкой скоростью потока и/или малой плотностью хладагента. Это позволяет использовать клапан в широком диапазоне изменения производительности установки: от максимальной производительности до работы в режиме частичной нагрузки.

Эластичное уплотнительное кольцо обеспечивает идеальное уплотнение посадочного седла.

### Преимущества

- Перепускные клапаны OFV 20 - 25 работают с ГФУ и ГХФУ, R717 (Аммиак) и R744 (CO<sub>2</sub>).
- Температурный диапазон работы сальникового уплотнения: от -50 до +150°C (от -58 до +302°F).
- Максимальное рабочее давление: 40 бар (580 фунт/дюйм<sup>2</sup>).
- Три функции в одном клапане. Клапан OFV сочетает в себе функции клапана регулирования давления, обратного клапана и запорного клапана.
- Классификация: DNV, CRN, BV, EAC и т.д. Актуальный перечень сертификатов на изделия можно получить в отделе продаж местного отделения компании «Данфосс»
- Дополнительные преимущества клапана OFV-SS:
  - корпус и головка клапана изготовлены из низкотемпературной нержавеющей стали,
  - сальниковое уплотнение способно работать в диапазоне температур от -60 до +150°C (от -76 до +302°F)
  - максимальное рабочее давление 52 бар (754 фунт/дюйм<sup>2</sup>).

**Конструкция**

*Штуцеры*

Клапаны выпускаются со следующими типами штуцеров:

- Под сварку DIN (EN 10220)
- Под сварку ANSI (В 36.19М)

*Сальник клапана OFV*

Сальниковое уплотнение, работоспособное во всем диапазоне рабочих температур, имеет две кольцевые уплотнительные прокладки, постоянно смазываемые консистентной смазкой из накопителя. Это обеспечивает надежное уплотнение шпинделя в диапазоне температур от -50 до +150 °C (от -58 до 302 °F). Эластичная кольцевая прокладка обеспечивает надежное уплотнение посадочного седла.

*Сальник клапана OFV-SS*

Сальник из нержавеющей стали имеет подпружиненное уплотнение, что обеспечивает надежную герметизацию шпинделя в диапазоне температур от -60 до +150 °C (от -76 до 302 °F). Сальник также оснащен скреперным кольцом, предотвращающим попадание льда и грязи внутрь клапана.

*Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED)*

Клапаны OFV разрешены к применению в соответствии с PED и имеют маркировку CE.

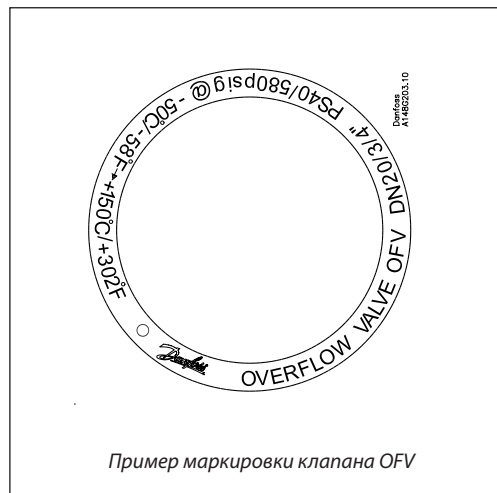
Более подробная информация приведена в инструкции по монтажу.

*Монтаж*

	Клапаны OFV
<b>Номинальный внутренний диаметр штуцеров</b>	DN ≤ 25 мм (1")
<b>Предназначены для</b>	Сосудов с жидкостью группы I
<b>Категория</b>	Статья 3, параграф 3



Корпус клапана выдерживает очень высокое внутреннее давление, но что касается системы в целом, следует избегать давлений, вызванных термическим расширением хладагента в замкнутых объемах. Более подробная информация приведена в инструкции по монтажу.



Пример маркировки клапана OFV

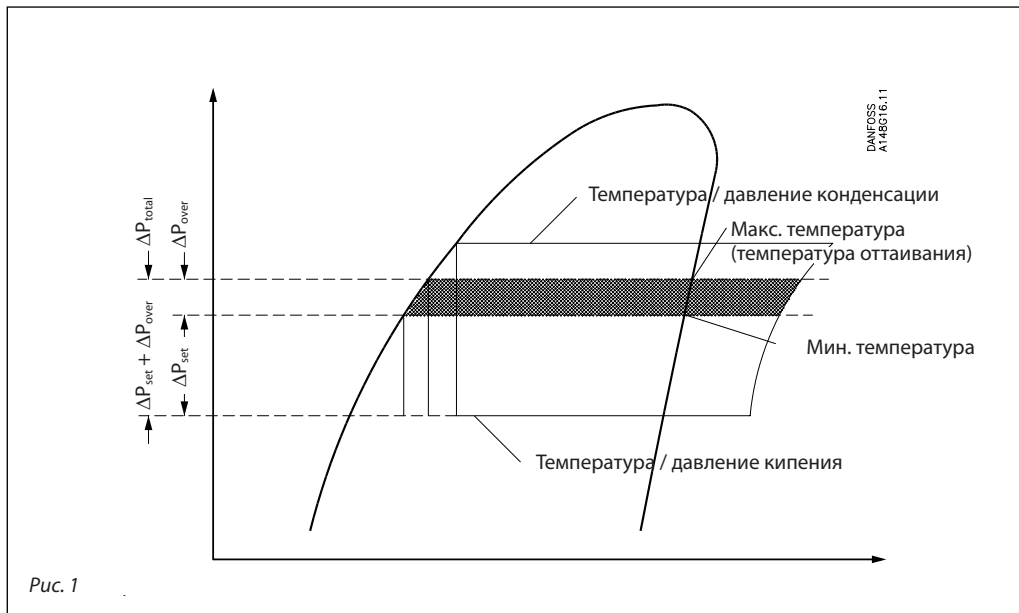
**Технические характеристики**

- *Хладагенты*  
Перепускные клапаны OFV 20 - 25 работают со всеми хладагентами и неагрессивными газами и жидкостями в зависимости от типа уплотнительных материалов. Не рекомендуется использовать клапаны с огнеопасными углеводородными соединениями. Более подробную информацию можно получить в отделе продаж компании Данфосс.
- *Температурный диапазон работы*  
OFV: от -50 до +150°C (от -58 до +302°F)  
OFV-SS: от -60 до +150°C (от -76 до +302°F)
- *Давление*  
Максимальное рабочее давление:  
OFV: 40 бар (580 фунт/дюйм<sup>2</sup>)  
OFV-SS: 52 бар (754 фунт/дюйм<sup>2</sup>)  
Уставка перепада давления (Δр):  
2 - 8 бар (29 - 116 фунт/дюйм<sup>2</sup>).

**Принцип действия клапана OFV**  
(установленного в системе оттаивания)

Давление открытия клапана OFV настраивается на заданный перепад давления  $\Delta P_{set}$  (уставку) путём поворота шпинделя настройки. Значение  $\Delta P_{set}$  косвенным образом определяет давление оттаивания.

Как показано на рисунке 1, клапан откроется при перепаде давления чуть большем, чем  $\Delta P_{set}$  а именно при  $\Delta P_{total}$ , который лежит в площади, отмеченной на рис. 1 серым цветом.



Перепад давления  $\Delta P_{over}$  зависит от типа установки, откуда следует, что общий рабочий перепад ( $\Delta P_{total} = \Delta P_{set} + \Delta P_{over}$ ) также зависит от типа холодильной установки. Настраивая давление открытия на заданный перепад  $\Delta P_{set}$ , можно регулировать рабочий перепад  $\Delta P_{set} + \Delta P_{over}$  до тех пор, пока не будет получено требуемое давление оттаивания.

Давление оттаивания  $\approx$  давление кипения +  $\Delta P_{set} + \Delta P_{over}$ .

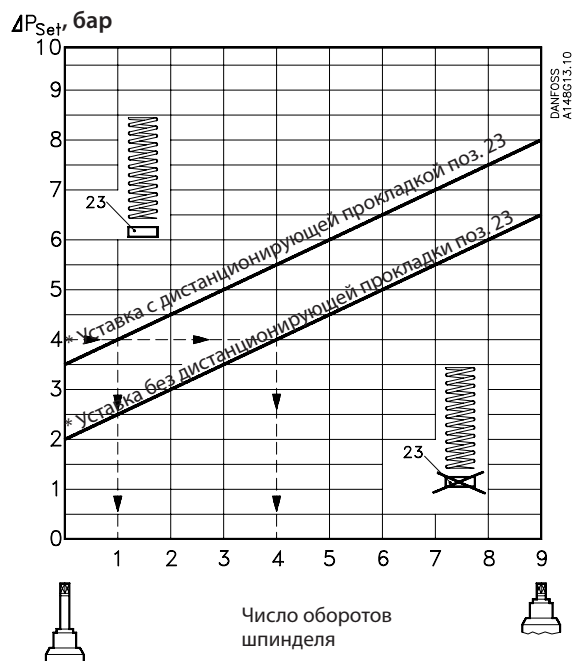
**Замечание:**  
Работа клапана OFV зависит от **противодавления**.

**Настройка уставки перепада давления**

Уставка перепада давления — это перепад давления, при котором клапан начинает открываться.

Уставку перепада давления можно изменять в диапазоне 2–8 бар. С этой целью под пружину подкладывается дистанционирующая прокладка, в результате чего начальное сжатие пружины увеличивается. Таким образом можно задать следующие уставки:

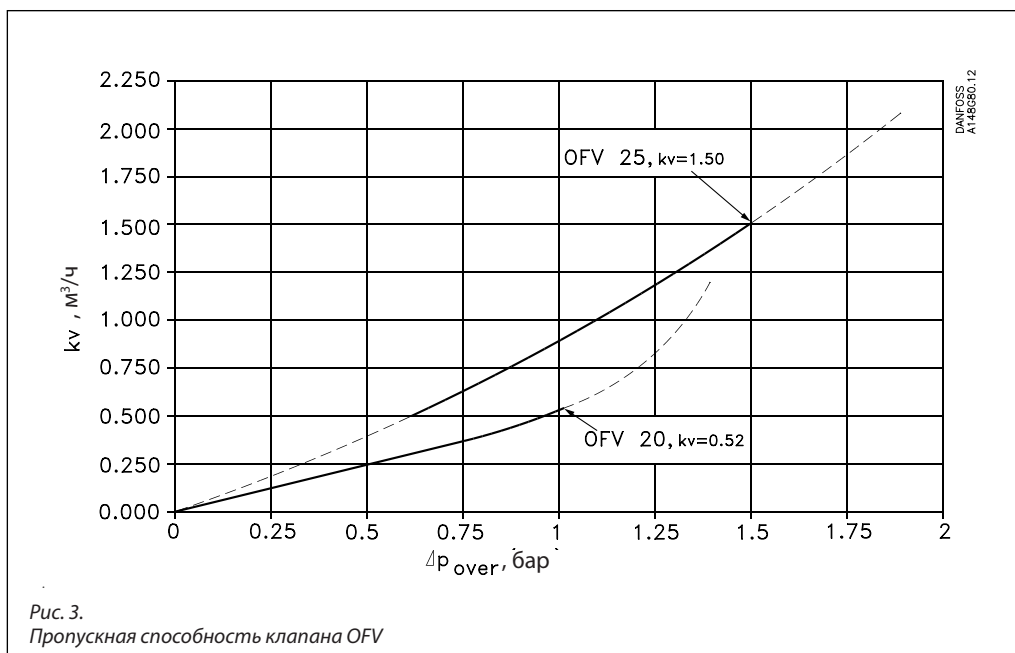
2–6.5 бар без прокладки,  
3,5 – 8 бар с прокладкой.



Зависимость величины уставки перепада давления от числа оборотов шпинделя

\* см. спецификацию материалов и инструкцию по монтажу и техническому обслуживанию клапана OFV.

Расчёт и выбор клапана



Расходная производительность клапана OFV рассчитывается по следующим формулам:

Жидкость без фазового перехода

$$G = k_v \sqrt{\rho \times \Delta P_{total}} \times 1000$$

Жидкость с фазовым переходом (т.е. регулирование давления в ходе оттайки)

$$G = k_v \times 0.78 \sqrt{\rho \times \Delta P_{total}} \times 1000$$

Здесь

G: массовый расход хладагента, кг/ч

$k_v$ : пропускная способность, м³/ч; (коэффициент  $k_v$  зависит от  $\Delta P_{over}$ , см. рис.3)

$\rho$ : плотность жидкости, кг/м³

$\Delta P_{bar}$  = перепад давления, бар  
 $\Delta P_{bar} = \Delta P_{set} + \Delta P_{over}$

Давление оттаивания  $\approx$  давление кипения +  $\Delta P_{set} + \Delta P_{over}$

Расчет производительности при регулировании давления оттаивания

Таблица 1. Макс. массовый расход ( $G_{OFV}$ ) для клапанов OFV 20 и 25 с хладагентом R717

Температура кипения	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
Температура оттаивания	10°C				

OFV 20

Массовый расход $G_{OFV 20}$ , кг/ч ( $\Delta P_{over} = 1$ бар; $k_v = 0.52$ м³/ч)	577	661	714	747	768
--	-----	-----	-----	-----	-----

OFV 25

Массовый расход $G_{OFV 25}$ , кг/ч ( $\Delta P_{over} = 1.5$ бар; $k_v = 1.5$ м³/ч)	1666	1906	2059	2156	2216
---	------	------	------	------	------

Примечание: расчёт проведён по формуле, приведённой в подразделе «Жидкость с фазовым переходом» раздела «Расчёт и выбор клапана».

Таблица 2. Расчётные значения массового расхода  $G_0$

Температура кипения	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
Массовый расход $G_0$ , кг/ч	$2.780 \times Q_0$	$2.712 \times Q_0$	$2.651 \times Q_0$	$2.595 \times Q_0$	$2.544 \times Q_0$

$Q_0$ : производительность испарителя, кВт

Примечание: расчёт проведён для системы с насосной циркуляцией (температура жидкости равна температуре кипения).

Производительность при оттаивании  $G_{OFV} \sim (2 - 3) \times G_0$

Пример:

Производительность испарителя в холодильной установке  $Q_0 = 150$  кВт, а температура кипения равна -40 °C. Температура оттаивания должна контролироваться клапаном OFV.

Из таблицы 2:  $G_0 = 2.595 \times Q_0 = 389$  кг/ч  
 Массовый расход хладагента при оттаивании в этом примере равен  $2.5 \times G_0$ .  
 $G_{OFV} \geq 2.5 \times 389 = 972$  кг/ч.  
 Выбираем клапан OFV 25 ( $G_{OFV 25 max.} = 2156$  кг/ч, таблица 1.

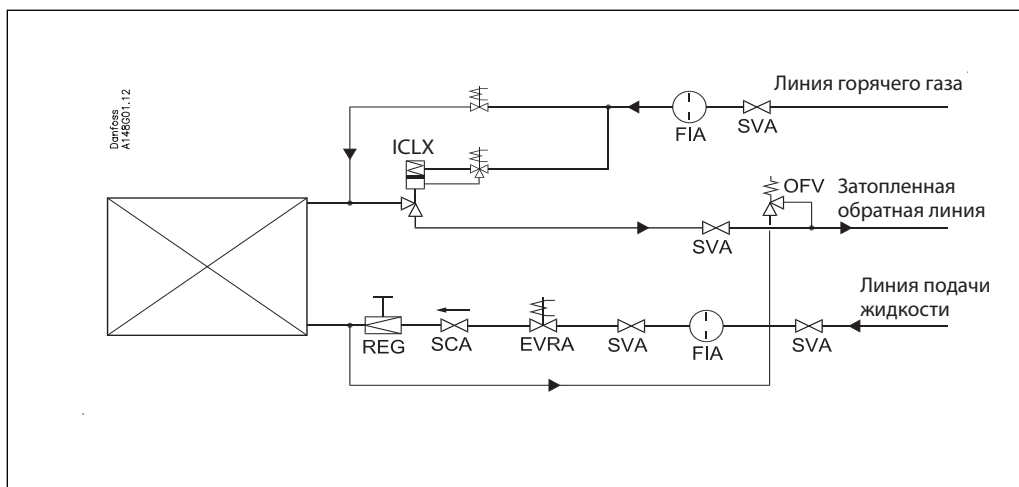
**Место установки клапана в системе**

*Регулирование давления и температуры хладагента при оттаивании горячим газом*

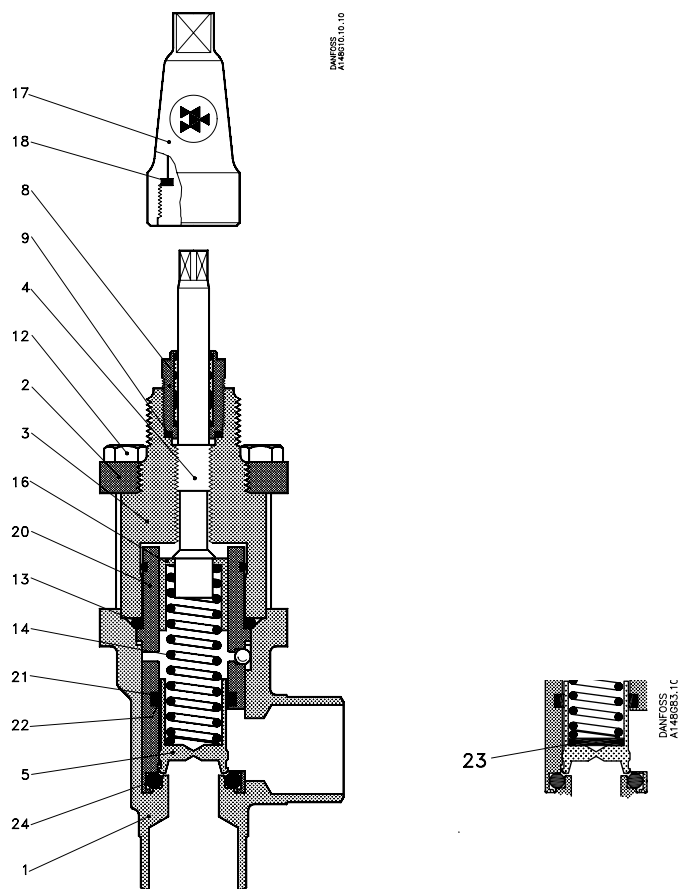
Для эффективного оттаивания испарителя горячим газом, температуру (давление) в системе необходимо поднять приблизительно до 10 °C (50 °F). Клапан OFV является оптимальным средством регулирования давления и, соответственно, температуры оттаивания. Начинать цикл оттаивания рекомендуется с закрытия клапана на линии жидкости, чтобы дать возможность холодной жидкости, находящейся в испарителе, вернуться в отделитель жидкости.

После этого закрывается клапан ICLX в линии всасывания и после некоторой задержки открывается соленоидный клапан в линии горячего газа, создающий давление оттаивания в испарителе. Когда давление оттаивания достигает заданного клапаном OFV значения, клапан OFV открывается и давление оттаивания возрастает до рабочего давления  $\Delta P_{set} + \Delta P_{over}$ .

После окончания оттаивания рекомендуется открыть клапан ICLX в обратной линии, чтобы перед открытием насосной линии понизить давление в оттаянном объекте до давления всасывания.

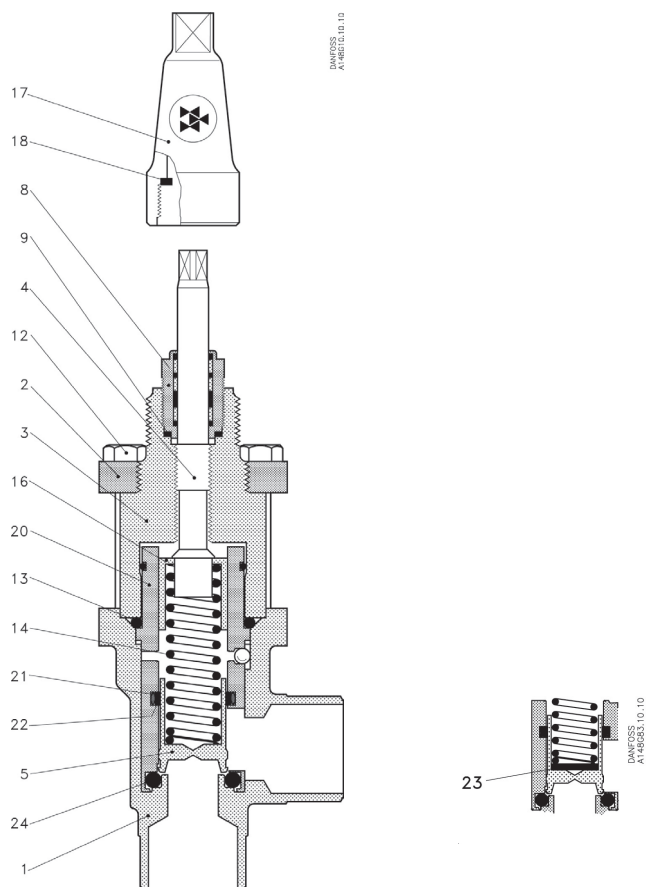


Спецификация



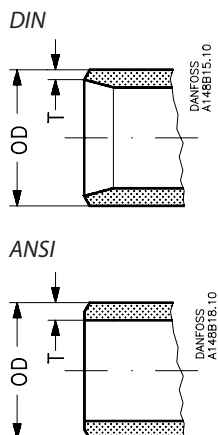
No.	Деталь	Материал	EN	ISO	ASTM
1	Корпус	Сталь	P285 QH EN10222-4		LFA350
2	Крышка клапана, фланец	Сталь	P275 NL1 EN10028-3		
3	Головка клапана, втулка	Сталь			
4	Шпindelь	Нержавеющая сталь	X10 CrNi S18-9 17440	Тип 17 683/13	AISI 303
5	Клапанный конус	Сталь			
8	Сальник	Сталь			
9	Уплотнительная шайба	Алюминий			
12	Болты	Нержавеющая сталь	A2-70	A2-70	Тип 308
13	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (Неопрен)			
14	Пружина	Сталь			
16	Шайба подпружиненная	Сталь			
17	Колпачок	Алюминий			
18	Прокладка колпачка	Нейлон			
20	Направляющая	Сталь			
21	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (Неопрен)			
22	Кольцевое уплотнение	PTFE (Тефлон)			
23	Дистанционирующая прокладка	Сталь			
24	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (Неопрен)			

Спецификация



OFV-SS 20 - 25 (3/4 - 1")

No.	Деталь	Материал	DIN/EN	ISO	ASTM
1	Корпус	Нерж. сталь	X5CrNi18-10 EN10088		AISI 304
2	Головка клапана, фланец	Нерж. сталь	X5CrNi18-10 EN10088		AISI 304
3	Крышка клапана, втулка	Нерж. сталь			
4	Шпindelь	Нерж. сталь	X8CrNiS18-9 DIN 17440	Тип 17, 683/13	AISI 303
5	Клапанный конус	Сталь	9SMn28	Тип 2	1213
8	Сальник	Нерж. сталь			
9	Уплотнительная шайба	Не асбест			
12	Болты	Нерж. сталь	A2-70	A2-70	Тип 308
13	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (Неопрен)			
14	Пружина	Сталь			
16	Шайба подпружиненная	Сталь	Сталь		
17	Колпачок	Алюминий			
18	Прокладка колпачка	Нейлон			
20	Направляющая	Сталь			
21	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (Неопрен)			
22	Кольцевое уплотнение	PTFE (Тефлон)			
23	Дистанционирующая прокладка	Сталь			
24	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (Неопрен)			

**Штуцеры**


Размер мм	Размер дюйм	OD мм	T мм	OD дюйм	T дюйм			к <sub>v</sub> -угловой м <sup>3</sup> /час		C <sub>v</sub> -угловой галл.США/мин
-----------	-------------	-------	------	---------	--------	--	--	---	--	--------------------------------------

**Под сварку DIN (EN 10220)**

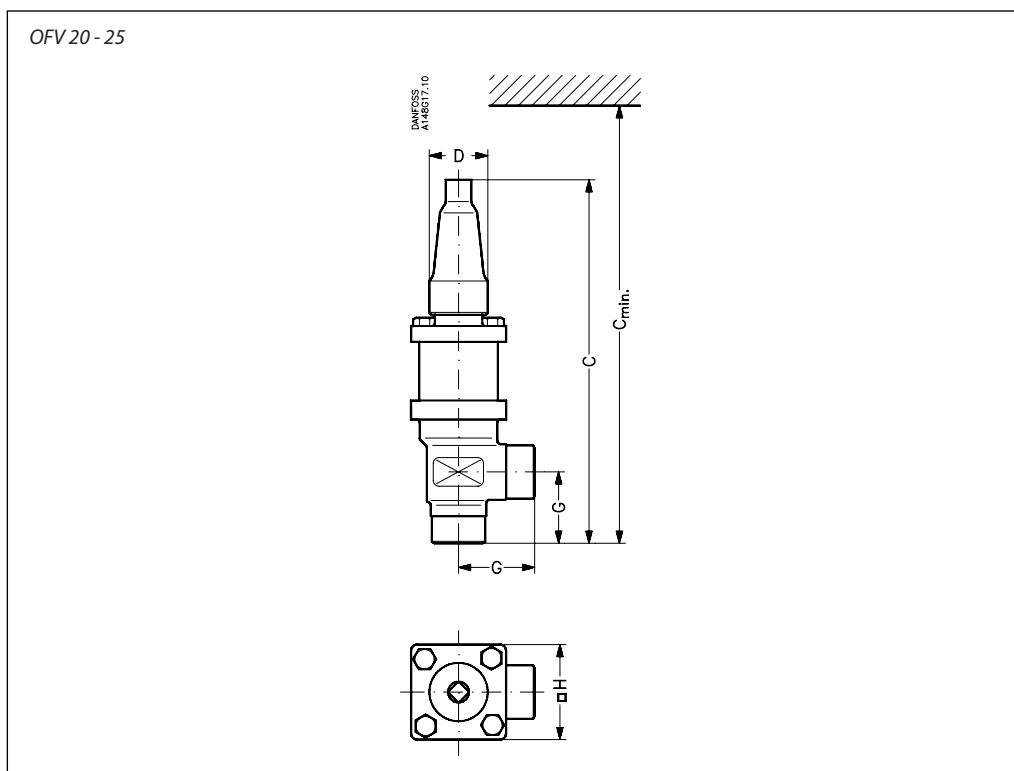
20	3/4	26,9	2,3	1,06	0,09			0 - 0,52		0 - 0,60
25	1	33,7	2,6	1,33	0,10			0 - 1,50		0 - 1,74

**Под сварку ANSI (B 36.10M)**

20	3/4	26,9	4,0	1,06	0,16			0 - 0,52		0 - 0,60
25	1	33,7	4,6	1,33	0,18			0 - 1,50		0 - 1,74

**Под сварку ANSI (B 36.19M, SCHEDULE 40)**

20	3/4	26,9	2,9	1,06	0,11			0 - 0,52		0 - 0,60
25	1	33,7	3,5	1,33	0,14			0 - 1,50		0 - 1,74

**Размеры и масса**


Клапан			G	C	C <sub>min</sub>		∅D	□H	Масса
--------	--	--	---	---	------------------	--	----	----	-------

**OFV 20 - 25**

OFV 20 (3/4")	мм		45	230	290		38	60	2,0 кг
	дюйм		1.77	9.1	11.4		1.5	2.4	
OFV 25 (1")	мм		45	230	290		38	60	2,0 кг
	дюйм		1.77	9.1	11.4		1.5	2.4	

Приведена приблизительная масса клапанов.



**Оформление заказа**
*Как оформить заказ*

В таблице внизу приведены обозначения клапанов OFV.

Обратите внимание, что типовые коды клапанов служат только для их идентификации. Некоторые клапаны могут не являться изделиями стандартного ряда.

Более подробную информацию можно получить в отделе продаж компании Данфосс.

*Пример типового кода*

<b>OFV 25 D 1 3 3</b>
-----------------------

*Типовые коды*

Тип клапана	OFV	Перепускной клапан
Номинальный размер в мм	<b>20</b> <b>25</b>	DN 20 DN 25
Штуцеры	<b>D</b> <b>A</b>	Штуцеры под сварку: DIN EN 10220 Штуцеры под сварку: ANSI B 36.19M
Корпус клапана	<b>1</b>	Угловой
Материалы	<b>3</b>	Корпус: P285 QH, Крышка: P275 NL1
Другое оборудование	<b>3</b>	Колпачок, шпindel с хлоропреновым уплотнительным кольцом.

**Внимание:**

Если необходимо получить сертификат специализированных организаций или эксплуатация клапана будет происходить при более высоких давлениях, указывайте соответствующую информацию в Вашем заказе.

*Открывающий перепад давления  
2-8 бар (29-116 фунт/дюйм<sup>2</sup>):*

Размер		Тип клапана	Кодовый номер
мм	дюйм		
20	¾	OFV 20 A 133	<b>2412+185</b>
20	¾	OFV 20 D 133	<b>2412+183</b>
20	¾	OFV-SS 20 D ANG 52BAR	<b>148G3194</b>
25	1	OFV 25 A 133	<b>2412+186</b>
25	1	OFV 25 D 133	<b>2412+184</b>
25	1	OFV-SS 25 A ANG OVER FLOW VALVE 52BAR	<b>148G3843</b>
25	1	OFV-SS 25 D ANG 52BAR	<b>148G3195</b>

