

**Вступление**

Клапаны OFV представляют собой угловые перепускные клапаны с регулируемым давлением открытия, которые охватывают диапазон перепадов давлений ( $\Delta P$ ) от 2 до 8 бар. Клапан можно закрыть вручную, например, на время технического обслуживания холодильной установки, причем в нем имеется обратное седло, позволяющее производить замену уплотнения штока, когда клапан находится под давлением.

Один клапан OFV выполняет три функции: перепускного клапана, обратного клапана и запорного клапана.

В конструкции клапана специально предусмотрено предотвращение дрожания, которое может возникнуть из-за низкой скорости и/или низкой плотности. Благодаря этому существует возможность применения клапанов для систем, в которых имеют место значительные колебания производительности, т.е. работающих в режимах от максимальной производительности до частичной нагрузки. Наличие гибкого уплотнительного кольца обеспечивает превосходное уплотнение по седлу.


**Конструкция**
*Соединения*

Клапаны поставляются со следующими соединениями:

- Сварные соединения согласно DIN 2448 (Институт стандартизации ФРГ)
- Сварные соединения согласно ANSI (B 36.10, каталог 80)

*Сальник*

Сальник на "полный диапазон температур" представляет собой уплотнительное устройство из двойного уплотнительного кольца с непрерывным смазыванием из резервуара со смазкой. Благодаря этому обеспечивается превосходная герметичность по всему диапазону температур от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Гибкое уплотнительное кольцо обеспечивает превосходное уплотнение по седлу.

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

Клапаны OFV соответствуют требованиям Европейского стандарта, указанного в Директиве по оборудованию, работающему под давлением, 97/23/ЕС и имеют маркировку CE.

*Установка*

Клапан предназначен для работы в условиях высокого внутреннего давления, но при этом следует иметь в виду, что в системе труб нельзя допускать создания гидравлического давления в результате теплового расширения захваченного холодильного агента.



Пример маркировочного кольца клапана OFV

**Технические данные**
**Холодильные агенты**

Клапаны могут использоваться со всеми негорючими холодильными агентами, R717 и некоррозионными газами и жидкостями с учетом совместимости герметика. Применение воспламеняющихся углеводородов не рекомендуется.

- Диапазон температур от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Диапазон давлений**

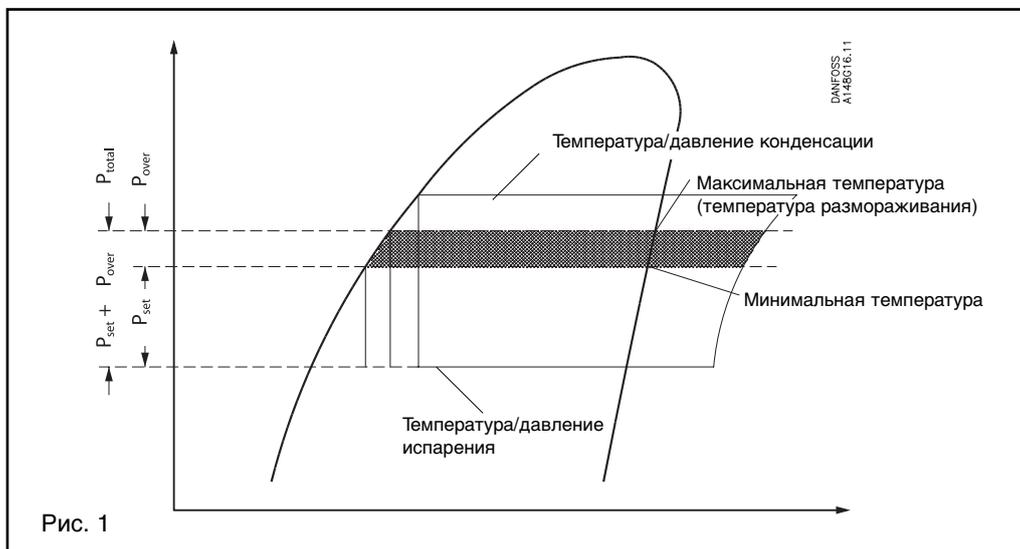
Клапаны предназначены для работы при максимальном рабочем давлении 40. Клапаны на более высокое рабочее давление поставляются по специальному заказу.

- Уставка давления ( $\Delta p$ ): 2 - 8 бар.

**Описание принципа практического применения клапанов OFV** (при работе в системе с размораживанием)

**Принцип действия клапанов OFV**  
 Давление открытия клапана OFV можно регулировать до некоторого перепада давлений  $\Delta P_{set}$  путем вращения штока. Значением  $\Delta P_{set}$  косвенно определяется значе-

ние давления размораживания. Как показано на рис. 1, клапан OFV будет работать под давлением, которое несколько выше  $\Delta P_{set}$ , а именно  $\Delta P_{total}$ , находящемся где-то в затемненной области рисунка 1.



Поскольку значение  $\Delta P_{over}$  является параметром установки, то и полное рабочее давление ( $\Delta P_{total} = \Delta P_{set} + \Delta P_{over}$ ) также является параметром установки. Путем регулирования дифференциального давления открытия  $\Delta P_{set}$  можно регулировать рабочее давление  $\Delta P_{set} + \Delta P_{over}$  до достижения требуемого давления размораживания.

Давление размораживания  $\approx$  давление испарения +  $\Delta P_{set} + \Delta P_{over}$ .

**Важная информация!**  
 Работа клапана OFV зависит от давления на выходе (противодавления).

**Регулирование уставки давления**

Уставка давления – это давление, при котором клапан начинает открываться.

Уставку давления можно регулировать в диапазоне перепада давлений 2 - 8 бар. В комплект поставки клапана входит прилагаемая промежуточная втулка. Эту промежуточную втулку можно устанавливать под пружиной, в результате чего увеличивается начальное растяжение пружины. Поэтому клапан охватывает полный диапазон перепада давлений 2 - 8 бар следующим образом:

перепад давлений 2 - 6,5 бара без промежуточной втулки;

перепад давлений 3,5 - 8 бар с промежуточной втулкой.

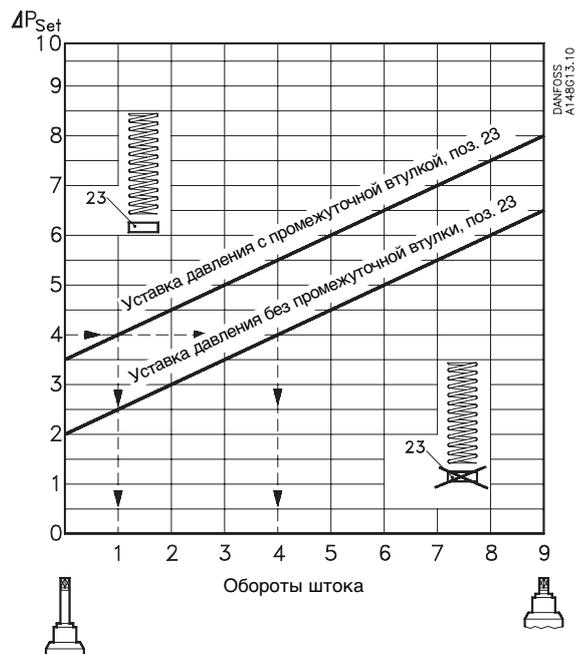
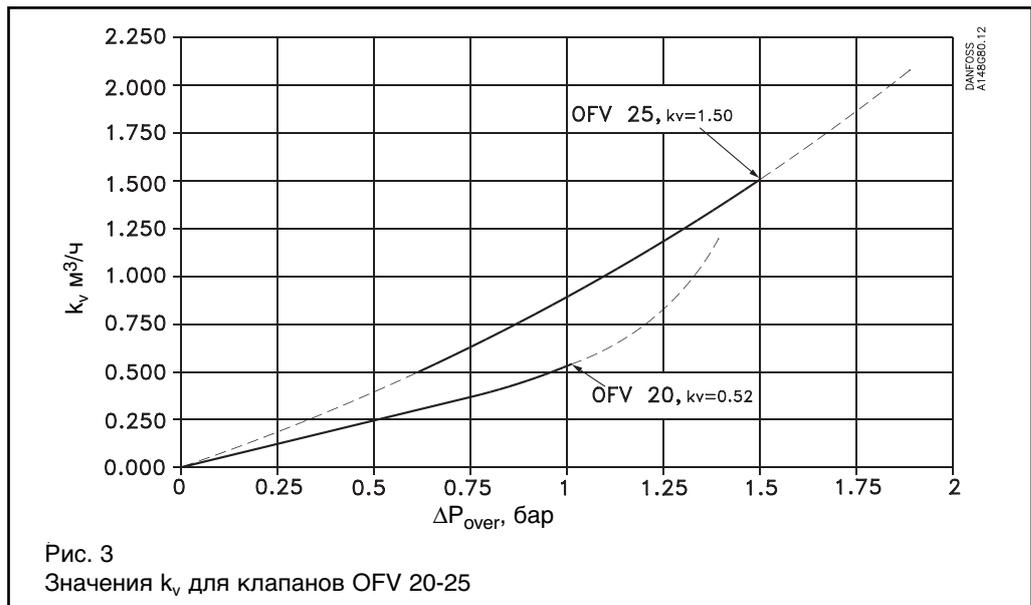


Рис. 2  
 Зависимость между уставкой давления и количеством оборотов штока

\*См. спецификацию материалов, а также инструкцию по установке и техническому обслуживанию клапанов OFV

Вычисление и выбор



Вычисление пропускной способности клапанов OFV можно произвести по следующим формулам:

*Жидкости без фазового перехода*

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

*Жидкости с фазовым переходом (например, регулирование давления при размораживании)*

$$G = k_v \times 0,78 \sqrt{\rho \times \Delta P_{total} \times 1000}$$

где:

$G$  - массовый расход

$k_v$  - расход ( $m^3/h$ ) (значение  $k_v$  зависит от  $\Delta P_{over}$ , см. рис. 3)

$\rho$  - плотность жидкости ( $kg/m^3$ )

$\Delta P_{bar}$  = перепад давлений (бар)

$\Delta P_{bar} = \Delta P_{set} + \Delta P_{over}$

Давление размораживания  $\approx$  давление испарения +  $P_{set} + P_{over}$

Вычисление пропускной способности для регулирования давления размораживания

Таблица 1. Максимальный массовый расход ( $G_{OFV}$ ) для OFV 20 и OFV 25 с холодильным агентом R717

Температура испарения	- 10 °C	- 20 °C	- 30 °C	- 40 °C	- 50 °C
Температура размораживания	- 10 °C				

OFV 20

Массовый расход $G_{OFV 20}$ , кг/ч ( $\Delta P_{over} = 1$ бар $\Rightarrow k_v = 0,52$ $m^3/h$ )	577	661	714	747	768
---	-----	-----	-----	-----	-----

OFV 25

Массовый расход $G_{OFV 25}$ , кг/ч ( $\Delta P_{over} = 1,5$ бар $\Rightarrow k_v = 1,5$ $m^3/h$ )	1666	1906	2059	2156	2216
--	------	------	------	------	------

Примечание: Вычисление выполняется по формуле для "жидкостей с фазовым переходом" из параграфа "Вычисление и выбор".

Таблица 2. Вычисление массового расхода  $G_O$  холодильного агента

Температура испарения	- 10 °C	- 20 °C	- 30 °C	- 40 °C	- 50 °C
Массовый расход $G_O$ , 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: Вычисление по насосной системе циркуляции (температура жидкости равна температуре испарения).

Предпосылка: производительность при размораживании  $G_{OFV} \sim (2 - 3) \times G_0$

Пример

Производительность испарителя холодильной установки  $Q_0 = 150$  кВт, а температура испарения составляет  $-40$  °C. Регулирование температуры размораживания должно производиться клапаном OFV.

Таблица 2.  $G_0 = 2,595 \times Q_0 = 389$  кг/ч

Производительность при размораживании в данном примере равна  $2,5 \times G_0$ .

$G_{OFV} \geq 2,5 \times 389 = 972$  кг/ч.

Выбирается OFV 25 [ $G_{OFV 25 max.} = 2156$  кг/ч (таблица 1)].

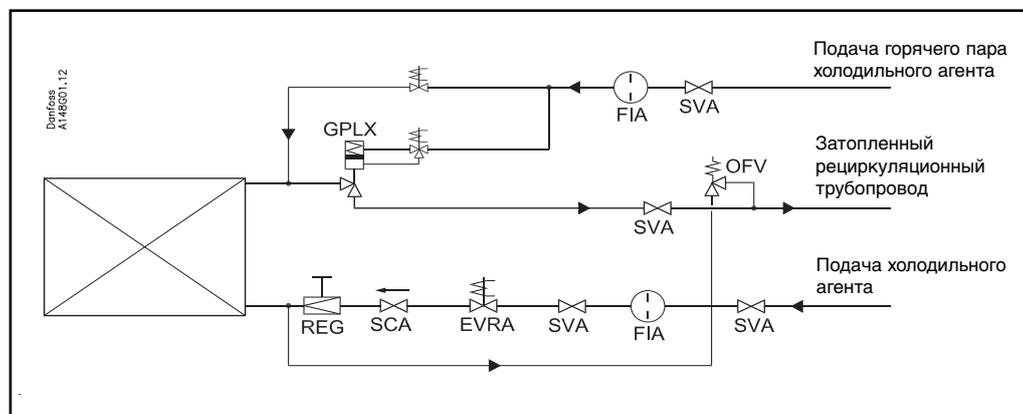
## Применения в холодильных установках

*Регулирование давления и температуры при размораживании горячими парами холодильного агента*

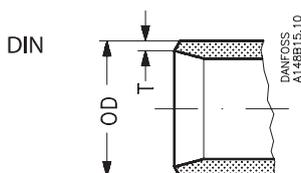
Для обеспечения эффективного размораживания горячими парами холодильного агента необходимо повысить температуру (давление) примерно до 10 °С. Оптимальным решением для регулирования давления размораживания и, в результате, получения соответствующей температуры является выбор клапана OFV. Рекомендуется начинать цикл размораживания с закрытия клапана GPS в трубопроводе подачи жидкого холодильного агента, после чего нужно сделать паузу, чтобы некоторый объем холодного жидкого холодильного агента, содержащегося в испарителе,

вернулся в отделитель жидкости. Закройте клапан GPS в трубопроводе всасывания и спустя некоторое время задержки откройте электромагнитный клапан в линии горячих паров с целью создания давления размораживания в испарителе. После того как давление размораживания достигнет уставки давления OFV, клапан OFV будет открываться, а давление размораживания будет увеличиваться до рабочего давления  $\Delta P_{set} + \Delta P_{over}$ .

По завершении размораживания рекомендуется открыть клапан GPS в рециркуляционном трубопроводе, чтобы перед открытием клапана OFV давление со стороны всасывания стало равным давлению со стороны нагнетания.

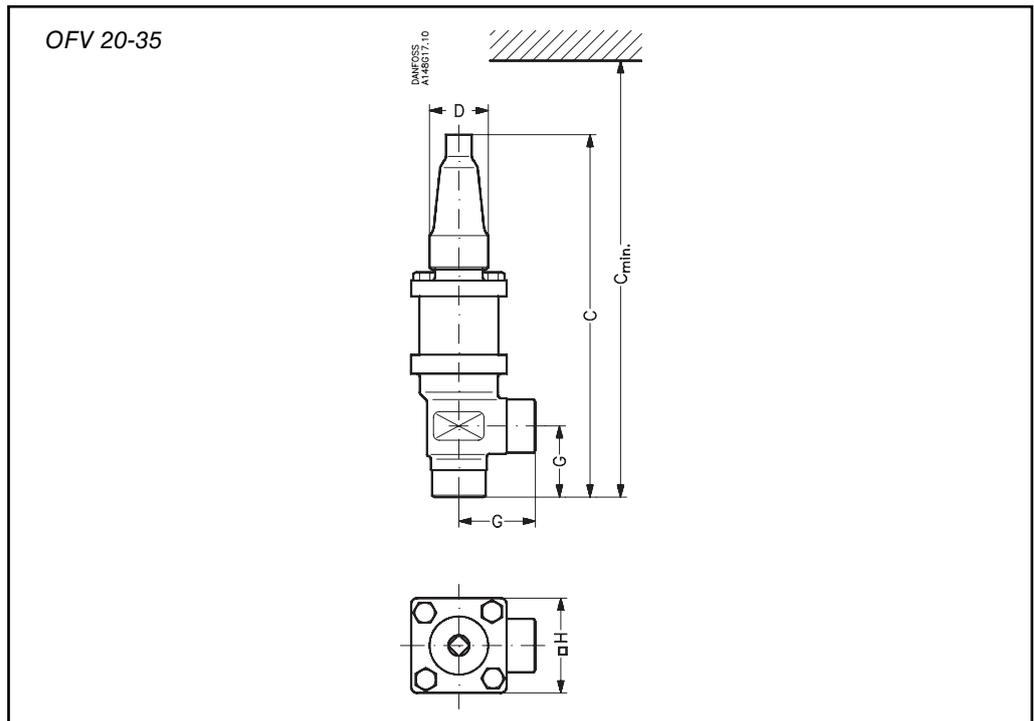


## Соединения



Размер, мм	Размер, дюймы	OD, мм	T, мм			$k_v$ -угл., м <sup>3</sup> /ч		
Сварка DIN (2448)								
20	3/4	26,9	2,3			0 - 0,52		
25	1	33,7	2,6			0 - 1,50		

(Примечание: OD - наружный диаметр; T - толщина)

**Соединения**


Размер клапана		G	C	C <sub>min</sub>		∅D		H		Масса
OFV 20-25										
OFV 20 (3/4 дюйма)	мм	45	230	290		38		60		2,0 кг
OFV 25 (1 дюйм)	мм	45	230	290		38		60		2,0 кг

Значения масс указаны приблизительно.

**Оформление заказа**

*Коды различных типов клапанов*

Тип клапана	<b>OFV</b>	Перепускной клапан
Номинальный размер в мм	<b>20</b> <b>25</b>	DN 20 DN 25
Соединения	<b>D</b>	DIN 2448
Корпус клапана	<b>1</b>	Угловой
Материалы	<b>3</b>	Корпус: P28 QH, сильфон: P275 NL1
Другие компоненты	<b>3</b>	Колпачок, короткий шток с уплотнительным кольцом из хлоропрена (неопрена)

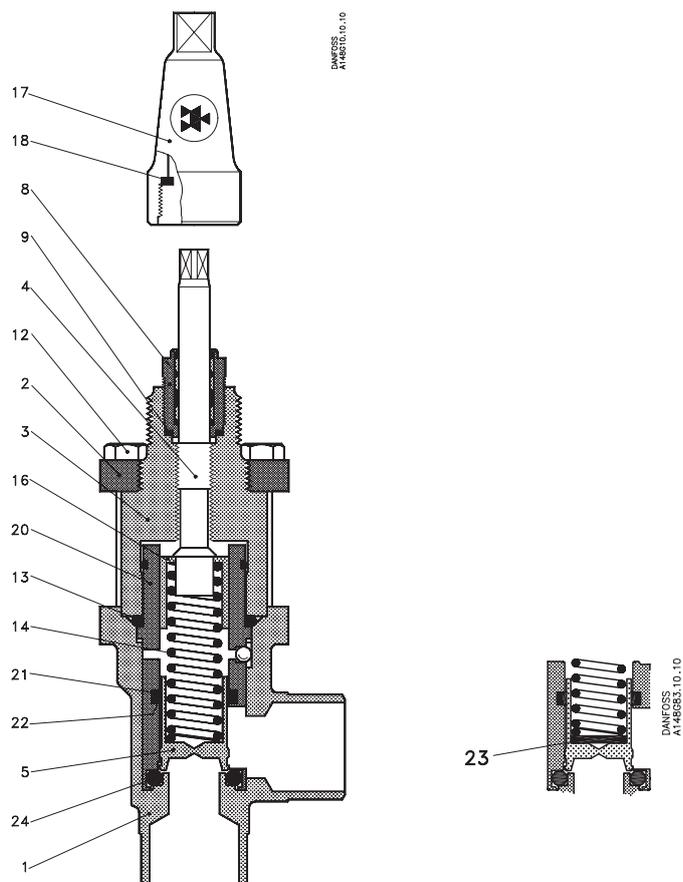
Пример кода клапана

**OFV 25 D 1 3 3**

*Дифференциальное давление открытия  
2-8 бар:*

Размер		Тип	Номер кода
мм	дюймы		
20	3/4	OVF 20 A 133	<b>2412+185</b>
20	3/4	OVF 20 D 133	<b>2412+183</b>
25	1	OVF 25 A 133	<b>2412+186</b>
25	1	OVF 25 D 133	<b>2412+184</b>

Спецификация материала



№	Деталь	Материал	EN	ISO	ASTM
1	Корпус	Сталь	P285 QH EN10222-4		LFA350
2	Фланец сифона	Сталь	P275 NL1 EN10028-3		
3	Втулка сифона	Сталь			
4	Шток	Нержавеющая сталь	X10CrNi S18-9 17440	Тип 17 683.13	AISI 303
5	Конус	Сталь			
8	Сальник	Сталь			
9	Уплотнительная прокладка	Алюминий			
12	Болты	Нержавеющая сталь	A2-70	A2-70	Тип 308
13	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (неопрен)			
14	Пружина	Сталь			
16	Пружинная шайба	Сталь			
17	Колпачок	Алюминий			
18	Прокладка колпачка	Нейлон			
20	Направляющее устройство	Сталь			
21	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (неопрен)			
22	Кольцевое уплотнение	Политетрафторэтилен (тефлон)			
23	Промежуточная втулка	Сталь			
24	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (неопрен)			