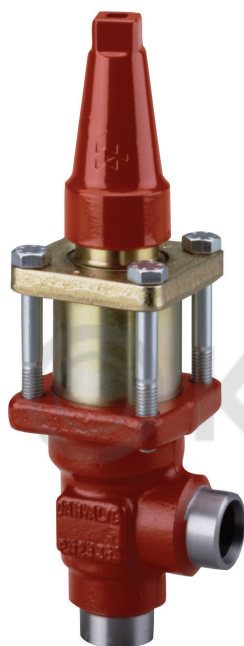


Техническое описание

## 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 (B 36.19M)

**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.

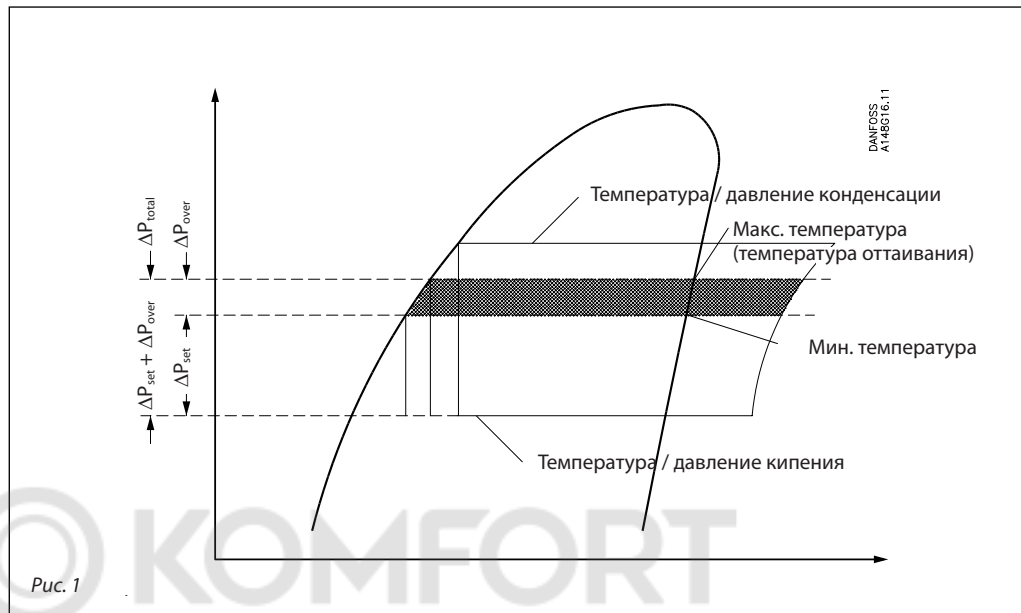

**Технические характеристики**

- **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.

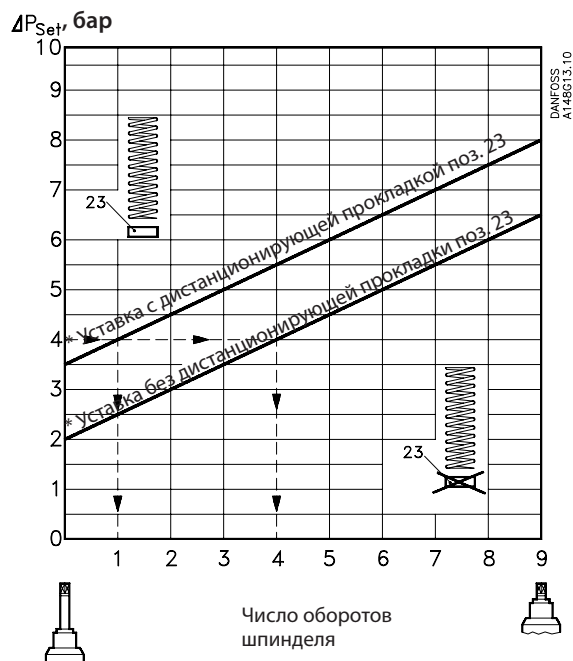
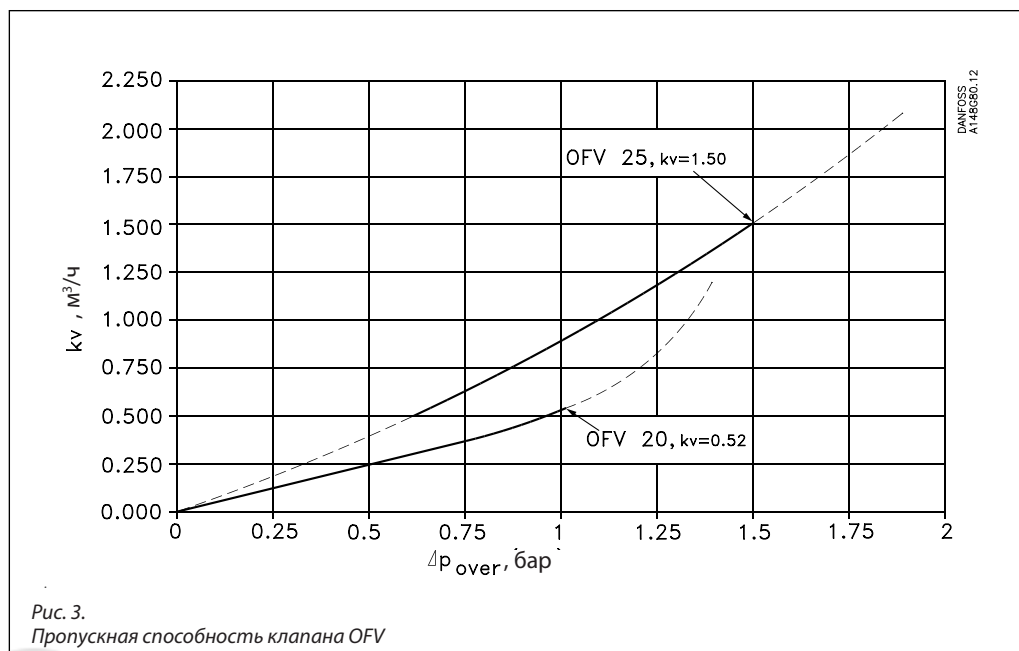


Рис. 2  
Зависимость величины уставки перепада давления от числа оборотов шпинделя

\* 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

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

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

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

Здесь G:

массовый расход хладагента, кг/ч

$k_v$ :

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

$\rho$ :

плотность жидкости, кг/м³

$\Delta P_{\text{bar}}$  = перепад давления, бар

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

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

## Расчет производительности при регулировании давления оттаивания

Таблица 1. Макс. массовый расход ( $G_{\text{OFV}}$ ) 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 $G_{\text{OFV 20}}$ , кг/ч<br>( $\Delta P_{\text{over}} = 1$ бар; $k_v = 0.52$ м³/ч) | -10°C | -20°C | -30°C | -40°C | -50°C |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 577   | 661   | 714   | 747   | 768   |

## OFV 25

| Массовый расход $G_{\text{OFV 25}}$ , кг/ч<br>( $\Delta P_{\text{over}} = 1.5$ бар; $k_v = 1.5$ м³/ч) | -10°C | -20°C | -30°C | -40°C | -50°C |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 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  $G_{\text{OFV}} \sim (2 - 3) \times G_0$

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  $2.5 \times G_0$ .

$G_{\text{OFV}} \geq 2.5 \times 389 = 972$  кг/ч.

Выбираем клапан OFV 25 ( $G_{\text{OFV 25 max.}} = 2156$  кг/ч, таблица 1.

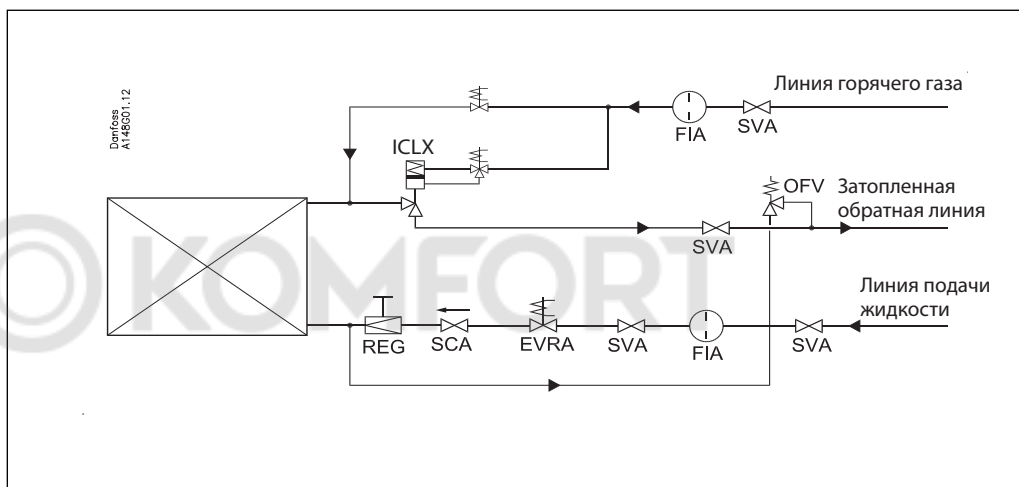
**Место установки клапана в системе**

*Регулирование давления и температуры хладагента при оттаивании горячим газом*

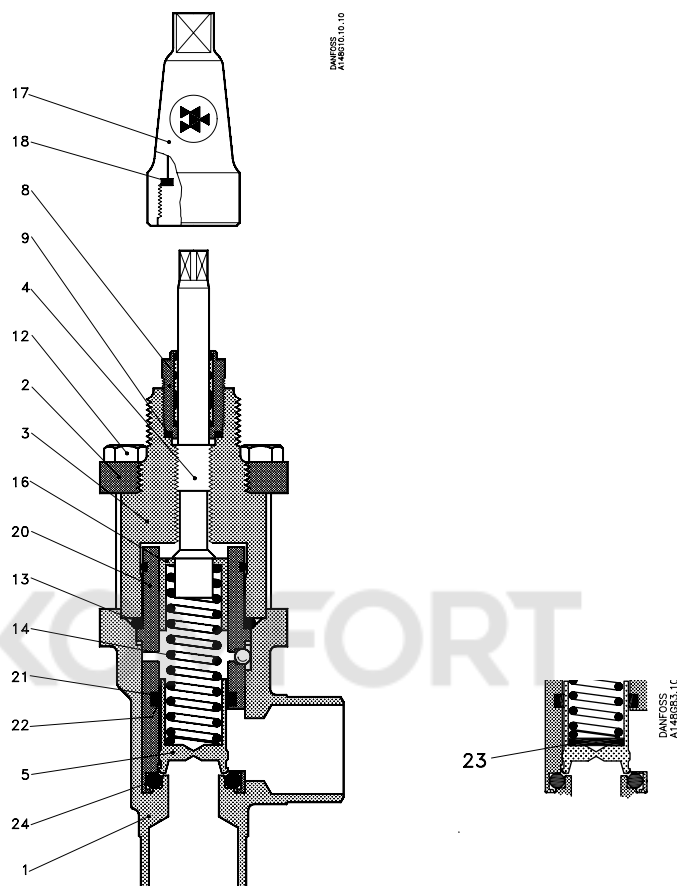
Для эффективного оттаивания испарителя горячим газом, температуру (давление) в системе необходимо поднять приблизительно до 10 °C (50 °F). Клапан OFV является оптимальным средством регулирования давления и, соответственно, температуры оттаивания. Начинать цикл оттаивания рекомендуется с закрытия клапана 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.

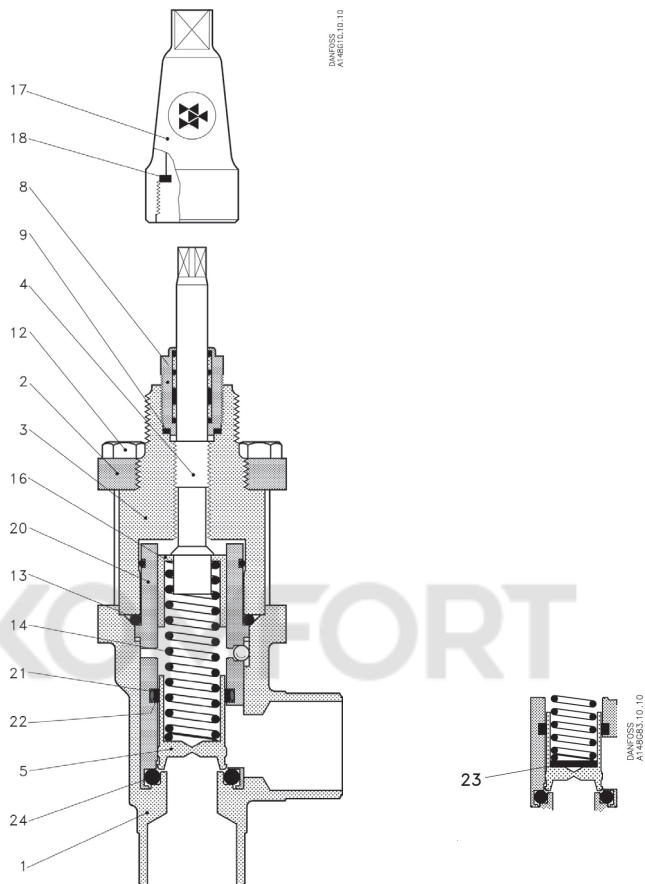


Спецификация



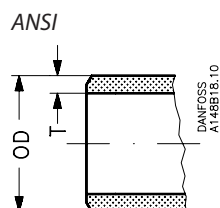
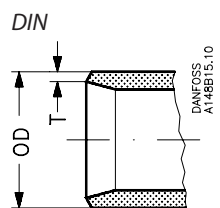
| No. | Деталь                      | Материал            | EN                      | ISO              | ASTM     |
|-----|-----------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|----------|
| 1   | Корпус                      | Сталь               | P285 QH<br>EN10222-4    |                  | LFA350   |
| 2   | Крышка клапана, фланец      | Сталь               | P275 NL1<br>EN10028-3   |                  |          |
| 3   | Головка клапана, втулка     | Сталь               |                         |                  |          |
| 4   | Шпindelь                    | Нержавеющая сталь   | X10 CrNi S18-9<br>17440 | Тип 17<br>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<br>EN10088   |                | AISI 304 |
| 2   | Головка клапана, фланец     | Нерж. сталь         | X5CrNi18-10<br>EN10088   |                | AISI 304 |
| 3   | Крышка клапана, втулка      | Нерж. сталь         |                          |                |          |
| 4   | Шпindelь                    | Нерж. сталь         | X8CrNiS18-9<br>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)**

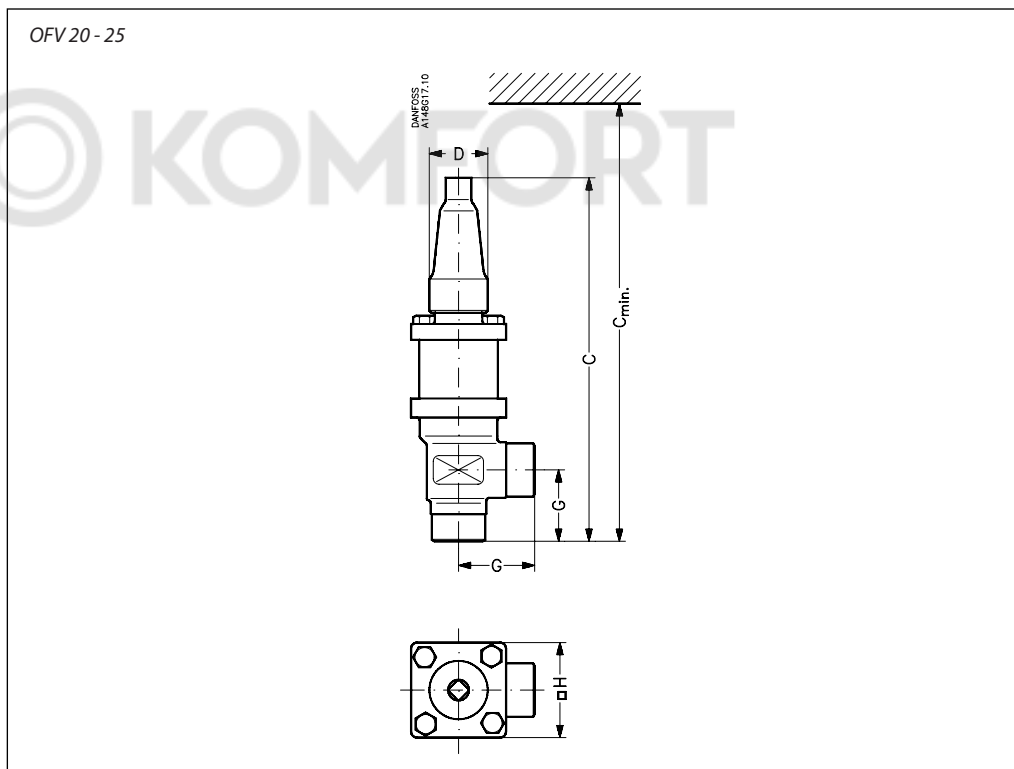
|    |   |      |     |      |      |  |  |          |  |          |
|----|---|------|-----|------|------|--|--|----------|--|----------|
| 20 | ¾ | 26,9 | 2,3 | 1,06 | 0,09 |  |  | 0 - 0,52 |  | 0 - 0,60 |
| 25 | 1 | 33,7 | 2,6 | 1,33 | 0,10 |  |  | 0 - 1,50 |  | 0 - 1,74 |

**Под сварку ANSI (B 36.10M)**

|    |   |      |     |      |      |  |  |          |  |          |
|----|---|------|-----|------|------|--|--|----------|--|----------|
| 20 | ¾ | 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 | ¾ | 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 (¾") | 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><br><b>25</b> | DN 20<br>DN 25  |
| Штуцеры                 | <b>D</b><br><b>A</b>   | Штуцеры под сварку: DIN EN 10220<br>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> |

