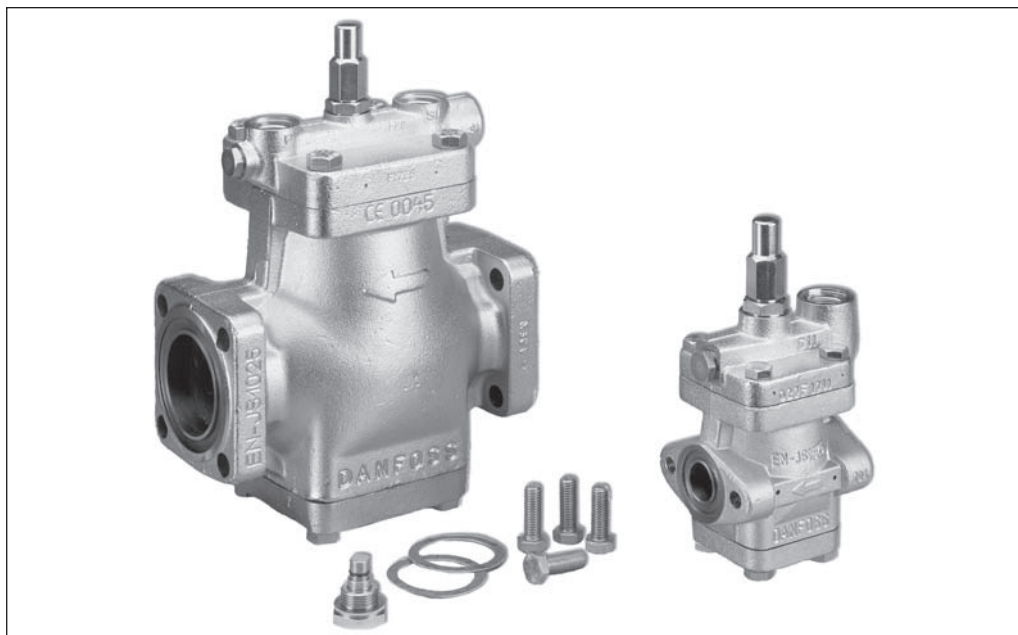


## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

### Введение



Вентили РМ – это основные вентили с пилотным управлением для регулирования давления и температуры хладагента в системах охлаждения.

Вентили РМ используются на стороне высокого и низкого давления, линиях всасывания влажного и сухого пара и линиях жидкости без фазового превращения (например, там, где жидкость не дросселируется).

Работа вентиля зависит только от пилотного давления, подаваемого на вентиль или через пилоты, или через внешнюю пилотную линию. Основной вентиль РМ1 имеет один штуцер для пилотного давления или пилотного вентиля, а вентиль РМ3 имеет три штуцера для пилотного давления или пилотных вентилях. Специализированные пилотные вентили компании «Данфосс» могут или навинчиваться на основной вентиль, или подсоединяться к нему через внешнюю пилотную линию.

На основном вентиле могут находиться несколько пилотных вентилях, что дает ему возможность выполнять большое количество функций.

Верхняя крышка основного вентиля имеет штуцер для замера входного давления, что особенно важно при настройке регулятора, управляемого пилотными вентилями.

Шпindel, выходящий из верхней крышки основного вентиля, можно использовать для ручного открытия и закрытия вентиля (вентили РМ 65-125 полностью открыть этим шпindelем нельзя).

Сняв с вентиля нижнюю заглушку, на это место можно установить электронный индикатор АКС 45, который регистрирует положение вентильного клапана.

### Преимущества

- Вентили РМ1 могут работать со всеми негорючими неагрессивными газами и жидкостями, включая аммиак, в зависимости от типа применяемых уплотнений.
- Большой выбор фланцев с различными присоединительными размерами, соответствующими стандартам DIN, ANSI, SOC и SA.
- При подсоединении нескольких пилотов основной вентиль играет роль многофункционального регулятора.
- Все пилотные вентили совместимы со всеми основными вентилями. Они могут непосредственно навинчиваться на основные вентили, что дает возможность отказаться от сварных и паяных соединений и отдельных пилотных линий.
- Вентиль имеет манометрический штуцер для замера входного давления.
- Вентиль имеет встроенный фильтр и тефлоновое посадочное седло, обеспечивающее хорошую плотность посадки.
- Верхнюю крышку основного вентиля можно закреплять в любом положении, что не влияет на работу пилотных вентилях.
- В качестве дополнительного оборудования можно использовать электронный индикатор положения клапана АКС45.

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Конструкция

#### Штуцеры

Штуцеры основного вентиля могут использоваться под различные типы соединений:

- под сварку DIN (2448)
- под сварку ANSI (B 36.10)
- под сварку с втулкой ANSI (B 16.11)
- под пайку DIN (2856)
- под пайку ANSI (B 16.22)
- под внутреннюю резьбу FPT, NPT (ANSI/ASME B 1.20.1).

Основные вентили PM работают как регуляторы с пилотным управлением и могут полностью открываться от небольшого перепада давления (порядка 0,2 бар).

Конструкция вентиля предусматривает, что он может полностью закрыться только в том случае, если стрелка на его корпусе совпадает с направлением потока.

На вентиль PM1 можно непосредственно установить один пилотный вентиль, а на вентиль PM3 – три пилотных вентиля.

Два штуцера для пилотов (S1 и S2) связаны с вентилем PM 3 последовательно, а третий штуцер (P) – параллельно. Поэтому при различной комбинации пилотных вентиляей можно получить большое разнообразие функций основного вентиля.

Вентиль PM оборудован клапаном, образующая которого имеет вид логарифмической кривой или V-образную форму, что обеспечивает оптимальную точность регулирования.

Верхнюю крышку основного вентиля можно закреплять в любом положении, что не влияет на работу пилотных вентиляей.

#### Корпус вентиля

EN-GJS 400-18-LT или чугуна GG 25.

#### Уплотнения

Не содержат асбест.

### Сертификация

Pressure Equipment Directive (PED).  
Правила работы сосудов под давлением.  
Вентили GPL разрешены к применению в соответствии с правилами работы сосудов под давлением и имеют маркировку CE.

Более подробная информация приведена в руководстве по монтажу.



Вентили PM			
Номинальный размер штуцеров	DN ≤ 25 мм (1")	DN 32–125 мм (1 1/4–5")	DN 150 мм (6")
Предназначен для	сосудов с жидкостью группы I		
Категория	Статья 3, параграф 3	II	III

### Технические характеристики

#### Хладагенты

Вентили PML могут работать со всеми негорючими неагрессивными газами и жидкостями, включая аммиак, в зависимости от типа применяемых уплотнений.

Использовать вентили с гидроуглеродными горючими соединениями не рекомендуется (по этому вопросу получите консультацию в компании «Данфосс»).

#### Диапазон рабочих температур

от -60 до +120°C.

#### Поверхность

PM32–65

Наружная поверхность вентиляей хромирована для защиты от коррозии.

PM 80–125

Наружная поверхность вентиляей покрыта многослойной краской.

#### Диапазон давлений

Максимальное рабочее давление: 28 бар  
Испытательное давление: 42 бара.

#### Открывающий перепад давления

Полностью открывается при минимальном перепаде давления 0,2 бара.

Максимальный открывающий перепад давления (MOPD) 21 бар.

Обеспечивается только соленоидными вентиляями с 10-Вт катушкой переменного тока или 20-Вт катушкой постоянного тока.

#### Встроенный фильтр

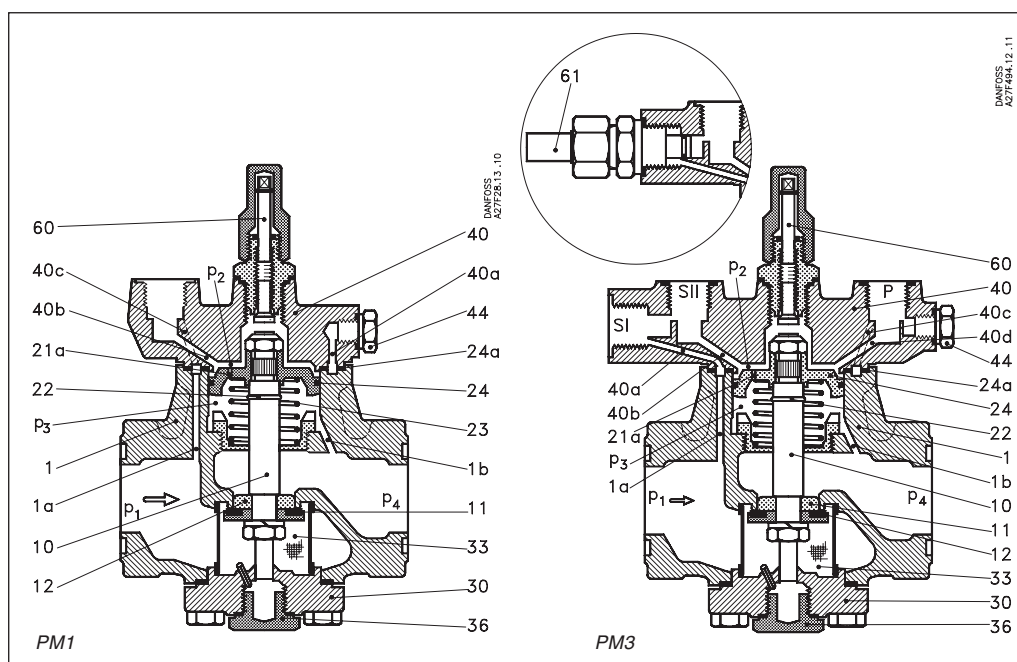
В вентиле PM5–40 меш: 950 мкм.

В вентиле PM50–125 меш: 1500 мкм.

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Конструкция. Принцип действия

- 1 Корпус вентиля
- 1a и 1b Каналы в корпусе вентиля
- 10 Шпindelь
- 11 Тefлоновое кольцо
- 12 Дроссельный клапан
- 21a Отверстие в поршне сервопривода для уравнивания давления
- 22 Стопорное кольцо
- 24 Поршень сервопривода
- 24a Прокладка
- 30 Крышка нижняя
- 33 Фильтр
- 36 Заглушка
- 40 Крышка
- 40a, 40b, 40c и 40d Каналы в крышке
- 44 Штуцер для манометра
- 60 Шпindelь ручного управления
- 61 Внешняя пилотная линия
- SI, SII Штуцеры для последовательного соединения пилотов
- P Штуцер для параллельного соединения пилотов



Регулятор PM – это вентиль с сервоприводом, функции которого определяются типом используемого пилотного вентиля (пилота). Основной вентиль с пилотом (пилотами) регулирует расход хладагента по пропорциональному или релейному (двухпозиционному) закону регулирования в соответствии с типом пилотного вентиля.

Степень открытия клапана основного вентиля зависит от разности давлений  $p_2$ , действующего на верхнюю поверхность поршня сервопривода (24), и  $p_3$ , действующего на его нижнюю поверхность.

Если эта разность будет равна 0, вентиль будет полностью закрыт.

Если эта разность будет равна 0,2 бара и более, вентиль будет полностью открыт. При разности давлений ( $p_2 - p_3$ ), лежащей между 0,07 и 0,2 бара, степень открытия вентиля будет прямо пропорциональна этой разности.

Образующая поверхности вентильного клапана (12) имеет форму логарифмической кривой, что обеспечивает вентилю идеальные регулировочные характеристики. Благодаря каналу (1b) в корпусе вентиля давление  $p_3$ , действующее на нижнюю поверхность поршня сервопривода (24), будет равно давлению  $p_4$  на выходе из регулятора.

Степень открытия вентиля, таким образом, регулируется давлением  $p_2$ , действующим на верхнюю поверхность поршня, которое равно или больше давления  $p_4$  на выходе из регулятора.

Отсюда следует, что:

если  $p_2 = p_4$  – вентиль полностью закрыт;  
 если  $p_2 = p_4 + 0,2$  бар – вентиль полностью открыт;  
 если  $p_4 \leq p_2 \leq p_4 + 0,2$  бар – степень открытия вентиля пропорциональна разности давлений  $p_2$  и  $p_4$ .

Максимальное давление  $p_2$ , которое может действовать на верхнюю поверхность поршня сервопривода (24), обычно равно давлению  $p_1$  на входе в регулятор.

Входное давление  $p_1$  распределяется по каналам (1a, 40a, 40b, 40c, 40d), просверленным в корпусе вентиля (1) и крышки (40), идет через пилоты и воздействует на верхнюю поверхность поршня (24).

Величина давления  $p_2$  и степень открытия регулятора зависят от степени открытия пилота. Уравнивающее отверстие (21a) в поршне сервопривода приводит давление  $p_2$  в соответствие со степенью открытия пилота.

#### Примечание

При работе основного пилота PM3 с внешней пилотной линией (61) внутреннее давление пилота будет перекрыто.

На основной вентиль PM1 может быть установлен только один навинчиваемый пилот. Степень открытия основного вентиля будет зависеть от управляющих функций пилотного вентиля.

Основной вентиль будет полностью закрыт, если пилот полностью закрыт, и наоборот, он будет полностью открыт, если пилот полностью открыт. В промежуточном состоянии степень открытия основного вентиля будет пропорциональна степени открытия пилота.

Основной вентиль PM3 может быть оборудован одним, двумя или тремя пилотными вентилями и поэтому может реализовывать до трех регулирующих функций.

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

### Конструкция. Принцип действия (продолжение)

Связь между навинченными пилотами осуществляется следующим образом:

А. Пилоты, установленные в штуцеры SI и SII, соединяются последовательно. Основной вентиль РМЗ будет полностью закрыт, если хотя бы один из последовательно соединенных пилотов будет закрыт. Вентиль сможет открываться, если оба пилота полностью и одновременно открыты.

В. Пилот, установленный в штуцер Р, подключается параллельно пилотам, установленным в штуцеры SI и SII.

Основной вентиль РМЗ будет полностью открыт, если пилот в штуцере Р будет полностью открыт независимо от степени открытия пилотов, установленных в штуцерах SI и SII. Вентиль РМЗ будет полностью закрыт, если пилот в штуцере Р полностью закрыт и хотя бы один из пилотов в штуцерах SI и SII также будет полностью закрыт. Влияние степени открытия пилотов, установленных в штуцерах SI, SII и Р, на работу основного вентиля показано в таблице.

Если на вентиле РМЗ не установлены все три указанных пилота, неиспользованные штуцеры должны быть закрыты пробкой-заглушкой. Если пробка-заглушка используется как составной узел с деталями А и В (см. рисунок внизу), каналы, выходящие из рассматриваемых штуцеров, будут перекрыты.

Если будет использоваться только верхняя деталь А пробки, каналы, выходящие из рассматриваемых штуцеров, будут открыты.

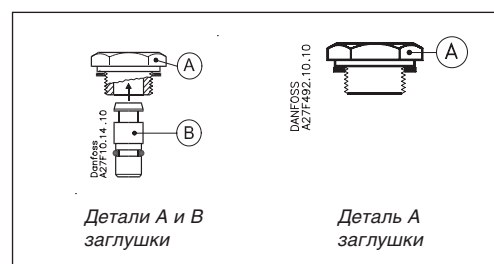
Если степень открытия регулятора РМ не зависит от входного давления или необходимо осуществлять более трех регулирующих функций, на штуцеры SI, SII и Р можно установить ниппели для подвода давления от внешнего пилота. Это можно сделать как для вентиля РМ1, так и для вентиля РМЗ. Давление  $p_2$  на верхнюю поверхность поршня сервопривода в этом случае будет равно давлению в полости, к которой подсоединена линия внешнего пилота. Закон регулирования будет определяться пилотами, которые установлены на этой линии. Пилотные вентили, установленные на внешней линии, должны иметь корпус типа CVH.

В зависимости от принципа действия пилотных вентилей основной вентиль РМ будет реализовывать один из следующих законов регулирования:

- релейный (двухпозиционный),
- пропорциональный,
- интегральный
- каскадный.

Вентиль РМ, таким образом, хорошо подходит для регулирования температуры и давления хладагента в системах охлаждения.

	Пилотный вентиль			Основной вентиль РМЗ
	SI	SII	Р	
открыт	открыт	открыт	закрыт	открыт
открыт	открыт	открыт	открыт	открыт
открыт	закрыт	закрыт	закрыт	закрыт
открыт	закрыт	открыт	открыт	открыт
закрыт	открыт	закрыт	закрыт	закрыт
закрыт	открыт	открыт	открыт	открыт
закрыт	закрыт	закрыт	закрыт	закрыт
закрыт	закрыт	открыт	открыт	открыт



## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Примеры использования

<p><b>Пример 1-1</b></p> <p>Поддержание постоянного давления от -0,66 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <p>1 PM1 1 CVP (LP) 2 фланца</p>	
<p><b>Пример 1-2</b></p> <p>Регулирование перепада давления от 0 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <p>1 PM 1 1 CVPP (LP) 2 фланца</p>	
<p><b>Пример 1-3</b></p> <p>Регулирование температуры от -40 до 60°C. Открытие вентиля при росте температуры независимо от давления.</p>		<p><b>Состав</b></p> <p>1 PM1 1 CVT 2 фланца</p>	
<p><b>Пример 1-4</b></p> <p>Регулирование температуры от -40 до 60°C. Закрытие вентиля при росте температуры независимо от давления.</p>		<p><b>Состав</b></p> <p>1 PM1 1 CVTO 2 фланца</p>	
<p><b>Пример 1-5</b></p> <p>Релейное (двухпозиционное) регулирование.</p>		<p><b>Состав</b></p> <p>1 PM1 1 EVM 2 фланца</p>	

## Основные ventили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Примеры использования (продолжение)

<p><b>Пример 1-6</b></p> <p>Регулирование с использованием внешнего управляющего давления.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM1</li> <li>1 ниппель для внешней пилотной линии</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 1-7</b></p> <p>Поддержание постоянного давления от -0,66 до 28 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM1</li> <li>1 CVP (HP)</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 1-8</b></p> <p>Регулирование перепада давления от 0 до 22 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM1</li> <li>1 CVPP (HP)</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 1-9</b></p> <p>Релейное регулирование (с помощью соленоидного ventиля).</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM1</li> <li>1 EVM NO (12-Вт катушка)</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 1-10</b></p> <p>Регулирование давления в картере компрессора (регулирование максимального давления всасывания) от -0,45 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM1</li> <li>1 CVC</li> <li>2 фланца</li> </ul>	

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Примеры использования (продолжение)

<p><b>Пример 1-11</b></p> <p>Регулирование температуры рабочей среды с помощью соленоидного вентиля от -1 до 8 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM1</li> <li>1 CVQ</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-1</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-2</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью нормально открытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-3</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных вентилях от -0,66 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>2 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-4</b></p> <p>Поддержание постоянного давления путем переключения между двумя предварительно заданными значениями давления кипения от -0,66 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>2 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Примеры использования (продолжение)

<p><b>Пример 3-5</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью внешнего пилотного давления и нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 ниппель для внешнего пилотного давления</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-6</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью внешнего пилотного давления и нормально открытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 ниппель для внешнего пилотного давления</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-7</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью внешнего пилотного давления и нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 ниппель для внешнего пилотного давления</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-8</b></p> <p>Регулирование малых перепадов давления с помощью внешнего пилотного давления и соленоидного вентиля.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 ниппель для внешнего пилотного давления</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-9</b></p> <p>Регулирование перепада давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от 0 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVPP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Примеры использования (продолжение)

<p><b>Пример 3-10</b></p> <p>Регулирование перепада давления с помощью нормально открытого соленоидного вентиля от 0 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVPP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-11</b></p> <p>Регулирование перепада давления с помощью нормально открытого и нормально закрытого соленоидных вентилей от 0 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 CVPP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-12</b></p> <p>Регулирование температуры с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля без внешнего давления от -40 до 60°C.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVT</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-13</b></p> <p>Регулирование температуры с помощью нормально открытого соленоидного вентиля без внешнего давления от -40 до 60°C.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVT</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-14</b></p> <p>Регулирование температуры с защитой от слишком низкого давления кипения от -40 до 60°C.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVT</li> <li>1 CVP</li> <li>2 фланца</li> </ul>	

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

### Примеры использования (продолжение)

<p><b>Пример 3-15</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 28 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 РМ3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVP (HP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-16</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью нормально открытого соленоидного вентиля от -0,66 до 28 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 РМ3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVP (HP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-17</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных вентилей от -0,66 до 28 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 РМ3</li> <li>1 CVP (HP)</li> <li>2 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-18</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью переключения между двумя предварительно настроенными давлениями кипения от -0,66 до 28 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 РМ3</li> <li>2 CVP (HP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-19</b></p> <p>Регулирование перепада давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от 0 до 22 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 РМ3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVPP (HP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	

## Основные ventили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Примеры использования (продолжение)

<p><b>Пример 3-20</b></p> <p>Регулирование перепада давления с помощью нормально открытого соленоидного ventиля от 0 до 22 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVPP (HP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-21</b></p> <p>Регулирование перепада давления с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных ventилей от 0 до 22 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 CVPP (HP)</li> <li>2 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-22</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных ventилей от -0,66 до 28 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 CVP (HP)</li> <li>1 EVM</li> <li>1 EVM-NO (12-Вт катушка)</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-23</b></p> <p>Регулирование давления в картере компрессора (максимального давления всасывания) с помощью нормально закрытого соленоидного ventиля от -0,45 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVC</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-24</b></p> <p>Регулирование давления в картере компрессора (максимального давления всасывания) и давления кипения от -0,66 до 28 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVC</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>2 фланца</li> </ul>	

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Примеры использования (продолжение)

<p><b>Пример 3-25</b></p> <p>Регулирование давления в картере компрессора (максимального давления всасывания) при небольших перепадах давления на основном вентиле от -0,45 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 ниппель для внешней линии пилотного давления</li> <li>1 CVC</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-26</b></p> <p>Регулирование давления в картере компрессора (максимального давления всасывания) при поддержании постоянного давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 ниппель для внешней линии пилотного давления</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 CVH</li> <li>1 CVC</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-27</b></p> <p>Регулирование байпасирования горячего газа с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,45 до 7 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVC</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-28</b></p> <p>Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля с защитой от высокого давления при закрытой линии всасывания от -0,66 до 28 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>1 CVP (HP)</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-29</b></p> <p>Регулирование температуры рабочей среды с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -1 до 8 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 заглушка</li> <li>1 CVQ</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	

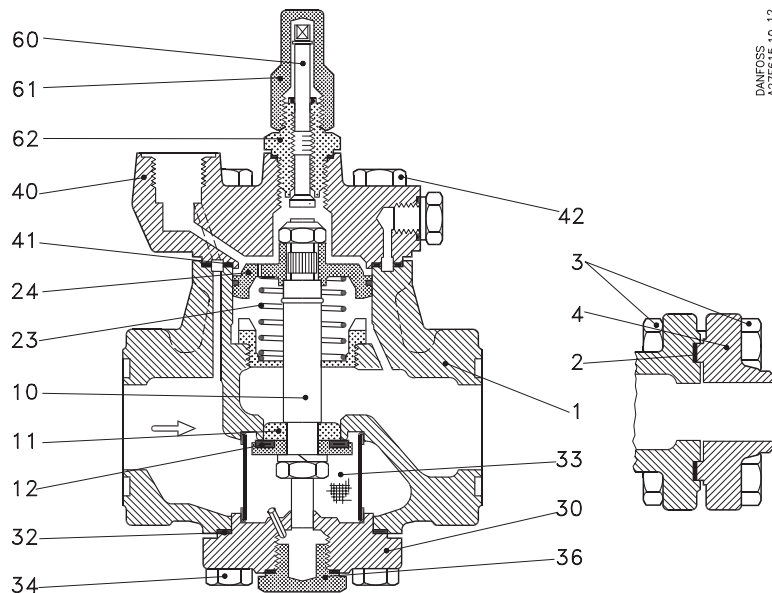
## Основные клапаны для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Примеры использования (продолжение)

<p><b>Пример 3-30</b></p> <p>Регулирование температуры рабочей среды с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных клапанов от -1 до 8 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 CVQ</li> <li>2 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-31</b></p> <p>Регулирование температуры рабочей среды с помощью нормально закрытого соленоидного клапана с поддержанием постоянного давления от -1 до 8 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 CVQ</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-32</b></p> <p>Регулирование температуры рабочей среды с защитой от низкого давления кипения с помощью нормально открытого соленоидного клапана от -1 до 8 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 CVQ</li> <li>1 CVP (LP)</li> <li>1 EVM</li> <li>2 фланца</li> </ul>	
<p><b>Пример 3-33</b></p> <p>Регулирование температуры рабочей среды с защитой от низкого давления кипения с поддержанием постоянного давления от -1 до 8 бар.</p>		<p><b>Состав</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 PM3</li> <li>1 CVQ</li> <li>2 CVP (LP)</li> <li>2 фланца</li> </ul>	

Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

Спецификация

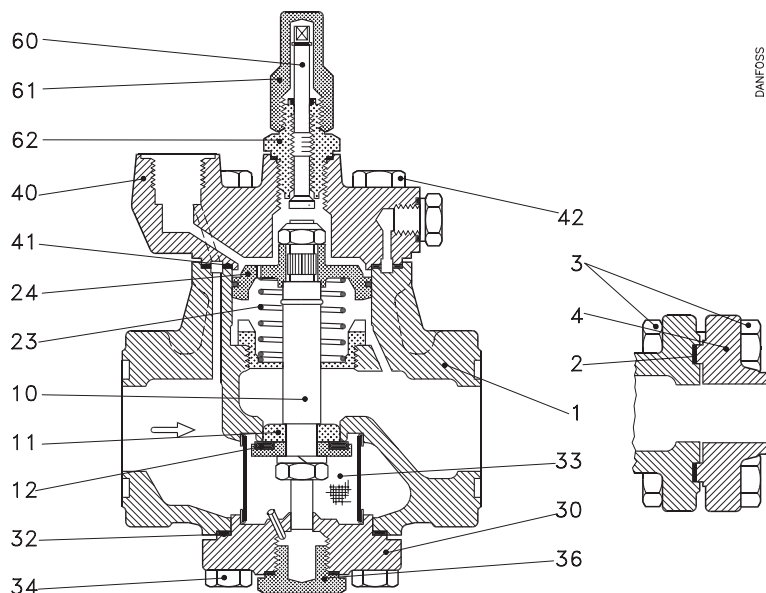


Спецификация материалов для вентилей РМ (кодový номер GG-25)

№	Деталь	Материал	DIN	ISO	ASTM
1	корпус вентиля	чугун	GG-25 DIN 1691	Grade 250 185	Class 40B A48
2	прокладка между корпусом и фланцем	неметалл не асбест			
3	болты для фланцев	нержавеющая сталь	A2-70	A2-70	Type 308
4	фланец РМ5-65	сталь	RSt. 37-2, 10025	Fe360 B, 630	Grade C, A 283
4	фланец РМ80-125	сталь	TSTE 355, 2635 / 3159		
10	шпindelь вентиля	сталь	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
11	клапан	сталь	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
12	посадочное седло	тефлон			
23	пружина	сталь			
24	сервопоршень	чугун	GG-25	Grade 250	Class 40B
30	нижняя крышка		GG-25	Grade 250	Class 40B
32	прокладка между корпусом и нижней крышкой	неметалл не асбест			
33	фильтр	нержавеющая сталь			
34	болты для нижней крышки	нержавеющая сталь	A2-70	A2-70	Type 308
36	заглушка	сталь	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
40	крышка	чугун	GG-25 DIN 1691	Grade 250 185	Class 40B A48
41	прокладка	неметалл не асбест			
42	болты для верхней крышки	нержавеющая сталь	A2-70	A2-70	Type 308

**Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением**

**Спецификация**



*Спецификация материалов для вентилях PM (кодировый номер GG-25)  
(продолжение)*

№	Деталь	Материал	DIN	ISO	ASTM
60	шпindelь ручного управления	сталь	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
61	колпачок шпинделя	сталь	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
62	сальник шпинделя	сталь	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403

*Спецификация материалов для вентилях PM (кодировый номер EN-GJS-400-18-LT)*

№	Деталь	Материал	DIN	ISO	ASTM
1	корпус вентиля	низкотемпературный чугун (сферический)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
3	болты для фланцев	нержавеющая сталь	A2-70	A2-70	Type 308
30	нижняя крышка	низкотемпературный чугун (сферический)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
34	болты для нижней крышки	нержавеющая сталь	A2-70	A2-70	Type 308
40	крышка	низкотемпературный чугун (сферический)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
42	болты для верхней крышки	нержавеющая сталь	A2-70	A2-70	Type 308

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

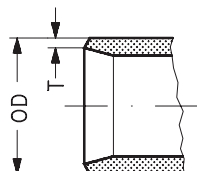
### Фланцевые соединения

Комплект фланцев не включает в себя прокладки, болты и гайки. Он предназначен для вентиля, выпускаемых компанией «Данфосс», и должен использоваться по назначению.

При заказе вентиля РМ выбирайте фланцы по таблице, приведенной внизу. (Кодовый номер относится к комплекту из двух фланцев). Вентили РМ3 80–125 можно также заказывать в сборе с фланцами под сварку DIN по отдельному кодовому номеру.

Размер, мм	Размер, дюйм	OD, мм	T, мм	OD, дюйм	T, дюйм	Тип фланца	Используется с вентилем	Кодовый номер
------------	--------------	--------	-------	----------	---------	------------	-------------------------	---------------

### DIN

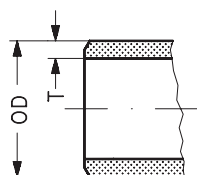


#### Под сварку встык DIN (2448)

20	3/4	26,9	2,3	1,059	0,091	3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027N1220
25	1	33,7	2,6	1,327	0,103			027N1225
32	1 1/4	42,4	2,6	1,669	0,102			027N1230
32	1 1/4	42,4	2,6	1,669	0,102	10	PM 32	027N2332
40	1 1/2	48,3	2,6	1,902	0,103			027N2340
40	1 1/2	48,3	2,6	1,902	0,103	11	PM 40	027N2440
50	2	60,3	2,9	2,370	0,110			027N2450
50	2	60,3	2,9	2,370	0,110	12	PM 50	027N2550
65	2 1/2	76,1	2,9	3,000	0,110			027N2565
65	2 1/2	76,1	2,9	3,000	0,110	13	PM 65	027N2665
80	3	88,9	3,2	3,500	0,130			027N2680
100	4	114,3	3,6	4,500	0,140	14A	PM 80	027F2123
125	5	139,7	4,0	5,500	0,160	14B	PM 100	027F2124
150	6	168,3	4,5	6,630	0,180	14C	PM 125	027F2125

Размер, мм	Размер, дюйм	OD, мм	T, мм	OD, дюйм	T, дюйм	Тип фланца	Раздел	Используется с вентилем	Кодовый номер
------------	--------------	--------	-------	----------	---------	------------	--------	-------------------------	---------------

### ANSI

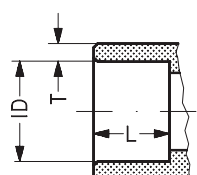


#### Под сварку встык ANSI (B.36.10)

20	3/4	26,9	4,0	1,059	0,158	3	80	PM 5, 10, 15, 20, 25	027N3031
25	1	33,7	4,6	1,327	0,181				027N3032
32	1 1/4	42,4	4,9	1,669	0,193				027N3033
32	1 1/4	42,4	4,9	1,669	0,193	10	80 80	PM 32	027N3034
40	1 1/2	48,3	5,1	1,902	0,201				027N3035
40	1 1/2	48,3	5,1	1,902	0,201	11	80 40	PM 40	027N3036
50	2	60,3	3,9	2,370	0,150				027N3037
50	2	60,3	3,9	2,370	0,150	12	40 40	PM 50	027N3038
65	2 1/2	73,0	5,2	2,870	0,200				027N3039
65	2 1/2	73,0	5,2	2,870	0,200	13	40 40	PM 65	027N3040
80	3	88,9	5,5	3,500	0,220				027N3041
100	4	114,3	6,0	4,500	0,240	14A	40	PM 80	027N3042
125	5	141,3	6,6	5,560	0,260	14B	40	PM 100	027N3043
150	6	168,3	7,1	6,630	0,280	14C	40	PM 125	027N3044

Размер, мм	Размер, дюйм	ID, мм	T, мм	ID, дюйм	T, дюйм	L, мм	L, дюйм	Тип фланца	Используется с вентилем	Кодовый номер
------------	--------------	--------	-------	----------	---------	-------	---------	------------	-------------------------	---------------

### SOC



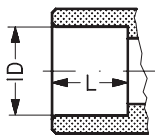
#### Под сварку с втулкой ANSI (B.16.11)

20	3/4	27,2	4,9	1,071	0,193	13	0,512	3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027N2001
25	1	33,9	5,7	1,335	0,224					027N2002
32	1 1/4	42,7	6,05	1,681	0,238	13	0,512	10	PM 32	027N2003
40	1 1/2	48,8	6,35	1,921	0,250	13	0,512	11	PM 40	027N2004
50	2	61,2	6,95	2,409	0,274	16	0,630	12	PM 50	027N2005
65	2 1/2	74,0	8,75	2,913	0,344	16	0,630	13	PM 65	027N2006

Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

Фланцевые соединения

SA



Под пайку DIN (2856)

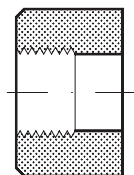
Размер, мм	Размер, дюйм	ID, мм	ID, дюйм	L, мм	L, дюйм	Тип фланца	Используется с вентилем	Кодовый номер
22		22,08		16,5		3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027L1222
28		28,08		26				027L1228
35		35,07		25		10	PM 32	027L2335
42		42,09		28		11	PM 40	027L2442
54		54,09		33		12	PM 50	027L2554
76		76,1		33		13	PM 65	027L2676

Под пайку (ANSI B 16.22)

Размер, мм	Размер, дюйм	ID, мм	ID, дюйм	L, мм	L, дюйм	Тип фланца	Используется с вентилем	Кодовый номер
	7/8	0,875		0,650		3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027L1223
	1 1/8	1,125		1,024				027L1229
	1 3/8	1,375		0,984		10	PM 32	027L2335
	1 5/8	1,625		1,102		11	PM 40	027L2441
	2 1/8	2,125		1,300		12	PM 50	027L2554
	2 5/8	2,625		1,300		13	PM 65	027L2666

Размер, мм	Размер, дюйм	Внутренняя трубная резьба	Тип фланца	Используется с вентилем	Кодовый номер
------------	--------------	---------------------------	------------	-------------------------	---------------

FPT



Внутренняя трубная резьба FPT, NPT (ANSI/ASME B 1.20.1)

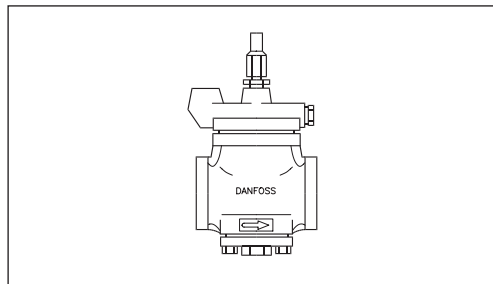
20	3/4	(3/4 x 14 NPT)			
25	1	(1 x 11.5 NPT)	3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027G1001 027G1002

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

### Оформление заказа на вентили РМ

Основные вентили РМ1  
(с одним пилотным вентилем)

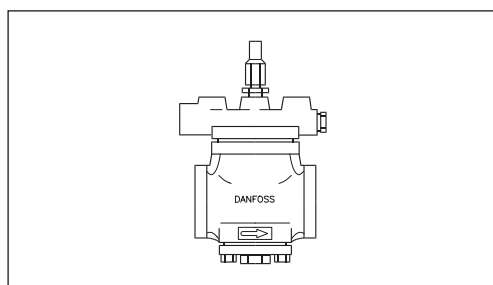
Под одним кодовым номером идут:  
вентиль РМ1 с фланцевыми прокладками  
и болтами (без фланцев)



Тип вентиля	Кодовый номер	
	GG-25	EN-GJS-400-18-LT
PM 1-5	027F1054	027F3001
PM 1-10	027F1055	027F3002
PM 1-15	027F1056	027F3003
PM 1-20	027F1001	027F3004
PM 1-25	027F1006	027F3005
PM 1-32	027F1011	027F3006*
PM 1-40	027F1016	027F3007*
PM 1-50	027F1021	027F3008*
PM 1-65	027F1026	027F3009*

Основные вентили РМ3  
(с тремя пилотными вентилями)

Под одним кодовым номером идут:  
вентиль РМ3 с фланцевыми прокладками  
и болтами (без фланцев)

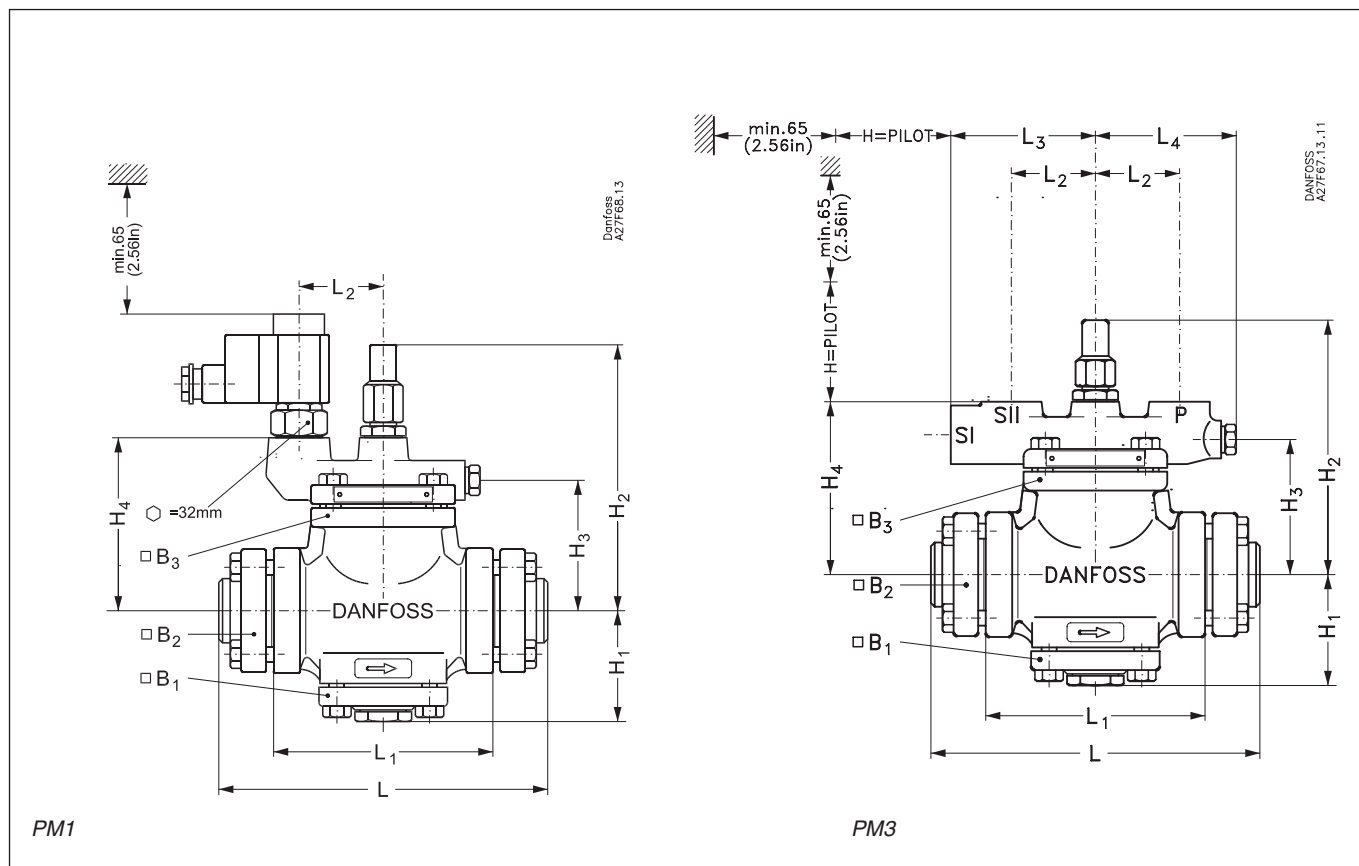


Тип вентиля	Кодовый номер	
	GG-25	EN-GJS-400-18-LT
PM 3-5	027F1057	027F3010
PM 3-10	027F1058	027F3011
PM 3-15	027F1059	027F3012
PM 3-20	027F1031	027F3013
PM 3-25	027F1032	027F3014
PM 3-32	027F1033	027F3015*
PM 3-40	027F1034	027F3016*
PM 3-50	027F1035	027F3017*
PM 3-65	027F1036	027F3018*
PM 3-80	-	027F1271CE*
PM 3-100	-	027F1276CE*
PM 3-125	-	027F1281CE*

\* Маркирован знаком CE.

Основные ventили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

Размеры и вес



Размер ventиля		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>		Вес <sup>1</sup>	Вес <sup>1</sup>
----------------	--	----------------	----------------	----------------	----------------	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--	------------------	------------------

Ventили PM1 и PM3 с фланцами

PM1 PM3

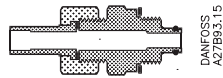
PM 5-25 (DN 20-25-32)	мм дюйм	66 2,60	162 6,38	79 3,11	101 3,98	177 6,97	106 4,17	52 2,05	94 3,70	89 3,50	75 2,95	Овальный фланец	87 3,43	кг фунт	6,5 14,3	7 15,4
PM 32 (DN 32-40)	мм дюйм	72 2,83	178 7,01	96 3,78	118 4,65	240 9,45	170 6,69	52 2,05	94 3,70	89 3,50	84 3,31	82 3,23	94 3,70	кг фунт	10,8 23,8	11,3 24,9
PM 40 (DN 40-50)	мм дюйм	79 3,11	187 7,36	105 4,13	127 5,00	254 10,00	170 6,69	55 2,17	97 3,82	92 3,62	94 3,70	89 3,50	102 4,02	кг фунт	13,7 30,2	14 30,9
PM 50 (50-65)	мм дюйм	95 3,74	205 8,07	123 4,84	144 5,67	288 11,34	200 7,87	55 2,17	97 3,82	92 3,62	104 4,09	106 4,17	113 4,45	кг фунт	19,5 43,0	19,8 43,7
PM 65 (65-80)	мм дюйм	109 4,29	227 8,94	146 5,75	167 6,57	342 13,46	250 9,84	60 2,36	102 4,02	97 3,82	127 5,00	113 4,45	135 5,31	кг фунт	28 61,7	28,3 62,4
PM 80 (DN 100)	мм дюйм	152 5,98	365 14,37	214 8,43	238 9,37	437 17,20	310 12,20	69 2,72	115 4,53	119 4,69	190 7,48	235 9,25	210 8,27	кг фунт		80 176,4
PM 100 (DN 125)	мм дюйм	173 6,81	396 15,59	246 9,69	269 10,59	489 19,25	350 13,78	83 3,27	125 4,92	133 5,24	226 8,90	270 10,63	243 9,57	кг фунт		120 264,6
PM 125 (DN 150)	мм дюйм	208 8,19	453 17,83	301 11,85	325 12,80	602 23,70	455 17,91	99 3,90	151 5,94	155 6,10	261 10,28	300 11,81	286 11,26	кг фунт		170 374,8

<sup>1</sup> Ventиль PM с фланцами и без пилотных ventилей

## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

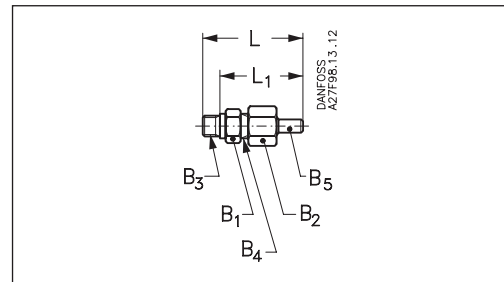
### Дополнительное оборудование

Штуцер для замера давления (под сварку/под пайку)



DANFOSS  
A27B93.15

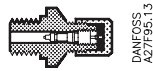
Наименование	Кодовый номер
Ø 6,5 мм / Ø 10 мм (Ø 0,26" / Ø 0,39") под сварку/под пайку	027B2035



Штуцер для замера давления (под сварку/под пайку)

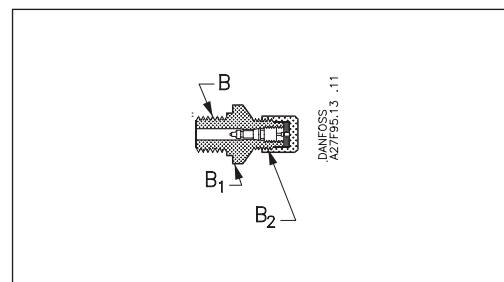
Дополнительное оборудование		L	L <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>
	мм дюйм	66 2,60	54 2,13	AF 19	AF 22	G 1/4 A	G 3/8 A	Ø 6,5 / Ø 10

Штуцер для замера давления 1/4" под отбортовку (самозакрывающийся). В установках с аммиаком использовать не рекомендуется.



DANFOSS  
A27F95.13

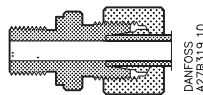
Наименование	Кодовый номер
1/4" под отбортовку	027B2041



Штуцер для замера давления 1/4" под отбортовку (самозакрывающийся)

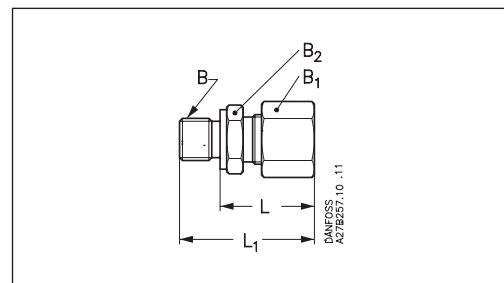
Дополнительное оборудование		B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
1/4" под отбортовку	мм дюйм	G 1/4 A	AF 19	1/4" под отбортовку

Штуцер для замера давления (под отрезное кольцо)



DANFOSS  
A27B319.10

Наименование	Кодовый номер
Под отрезное кольцо, 6 мм	027B2063
Под отрезное кольцо, 10 мм	027B2064



Штуцер для замера давления (под сварку/под пайку)

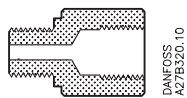
Дополнительное оборудование		L	L <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
6 мм	мм дюйм	27 1,06	39 1,54	G 1/4 A	AF 19	AF 14
10 мм	мм дюйм	29 1,14	40 1,57	G 1/4 A	AF 19	AF 14

Фланцы из нержавеющей стали, болты для фланцев и болты для верхней и нижней крышек указаны в разделе «Фланцевые соединения».

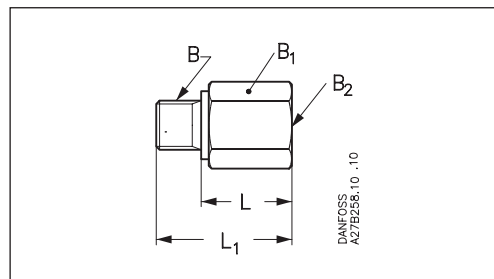
**Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением**

**Дополнительное оборудование**  
(продолжение)

Штуцер для замера давления (1/4 FPT)



Наименование	Кодовый номер
1/4 FPT	027B2062



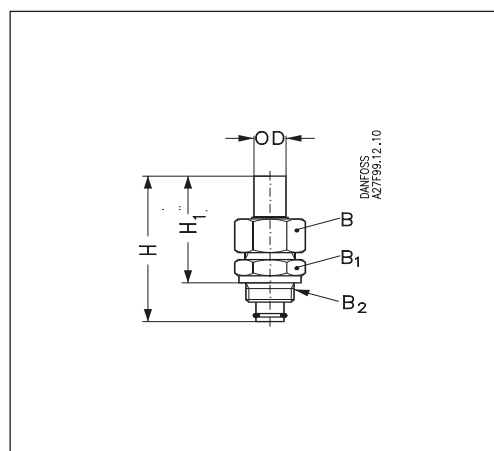
Штуцер для замера давления

Дополнительное оборудование		L	L <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
	мм дюйм	23 0,91	35,5 1,40	G 1/4 A	AF 22	1/4 FPT

Штуцер для внешней пилотной линии



PM	Наименование	Кодовый номер
5-65	Штуцер для внешней пилотной линии (включая демпфирующий узел D=1 мм)	027F1048
80-125	Штуцер для внешней пилотной линии (включая демпфирующий узел D=1,8 мм)	027F1049
5-125	Сумка с прокладками и уплотнительными кольцами для пилотного вентиля	027F0666



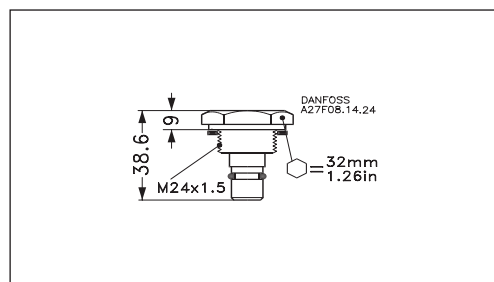
Штуцер для внешней пилотной линии

Дополнительное оборудование		H	H <sub>1</sub>	OD	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
1/4" под отбортовку	мм дюйм	90 3,54	66 2,60	18 0,71	AF 32	AF 32	M 24 x 1,5

Заглушка для пилотных вентилях



Наименование	Кодовый номер
Заглушка	027F1046



Фланцы из нержавеющей стали, болты для фланцев и болты для верхней и нижней крышек указаны в разделе «Фланцевые соединения».

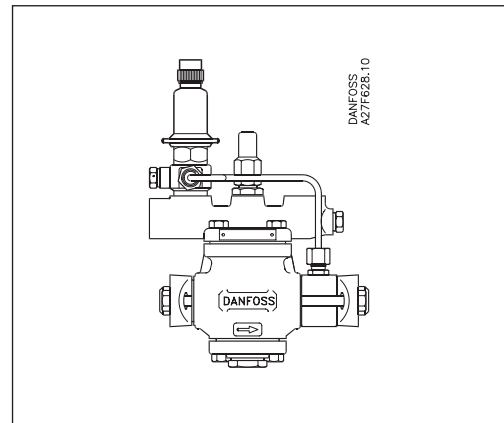
## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

### Дополнительное оборудование (продолжение)

Крепежный комплект для:  
 – PMC + CVC (байпасирование горячего газа)  
 – PM + CVC (регулирование максимального давления всасывания)

Крепежный комплект включает в себя все необходимые детали для крепления пилотных вентилей CVC на основных вентилях PM.

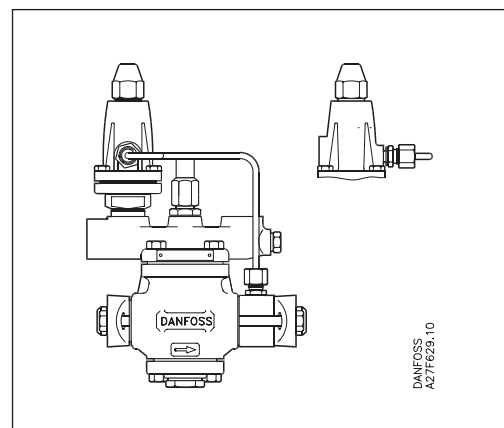
Основной вентиль	Пилотный вентиль	Кодовый номер
PMC 5 - 25 PM 5 - 25	CVC	027F3190
PM 32	CVC	027F3191
PM 40	CVC	027F3192
PM 50	CVC	027F3193
PM 65	CVC	027F3194



Крепежный комплект для PM + CVPP (HP)

Крепежный комплект включает в себя все необходимые детали для крепления пилотных вентилей CVPP (HP) на основных вентилях PM.

Основной вентиль	Пилотный вентиль	Кодовый номер
PM 5 - 25	CVPP (HP)	027F3195
PM 32	CVPP (HP)	027F3196
PM 40	CVPP (HP)	027F3197
PM 50	CVPP (HP)	027F3198
PM 65	CVPP (HP)	027F3199



## Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

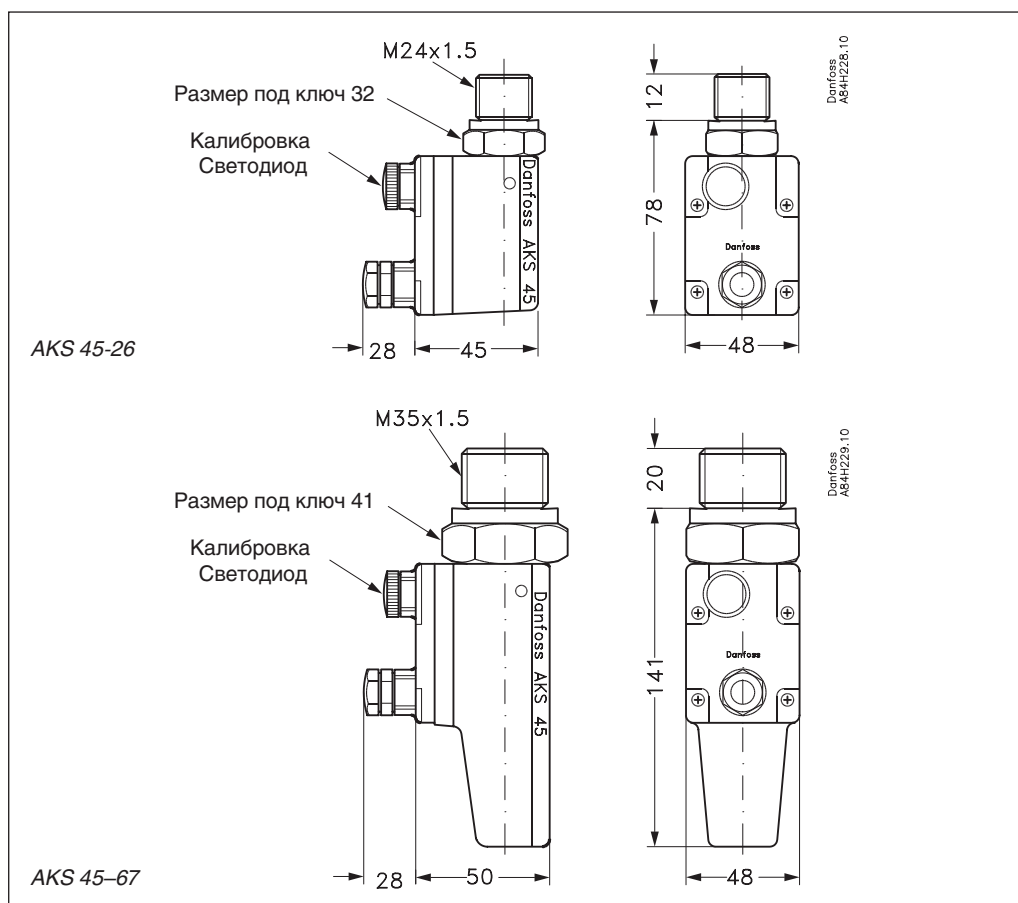
### Дополнительное оборудование (продолжение)

Электронный индикатор положения клапана AKS45

AKS45 – это электронный преобразователь, вырабатывающий стандартный токовый сигнал 4–20 мА, зависящий от степени открытия вентиля PMLX, и цифровой сигнал при полном открытии или закрытии вентиля.

Электронный индикатор положения клапана	Кодовый номер
Тип AKS 45–26	084H4045
Тип AKS 45–67	084H4046

Преобразователь AKS45 использует принцип электромагнитной индукции. Это значит, что измерительная цепь не вступает в физический контакт с минеральными маслами и хладагентами.



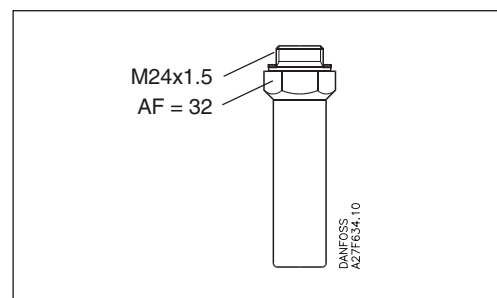
Электронный индикатор положения клапана AKS45

Дополнительное оборудование		L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	H	H <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>
AKS 45-26	мм дюйм	28 1,10	45 1,77	48 1,89	12 0,47	78 3,07	AF 32	M 24 x 1.5
AKS 45-67	мм дюйм	28 1,10	50 1,97	48 1,89	20 0,79	141 5,55	AF 41	M 35 x 1.5

### Индикатор положения

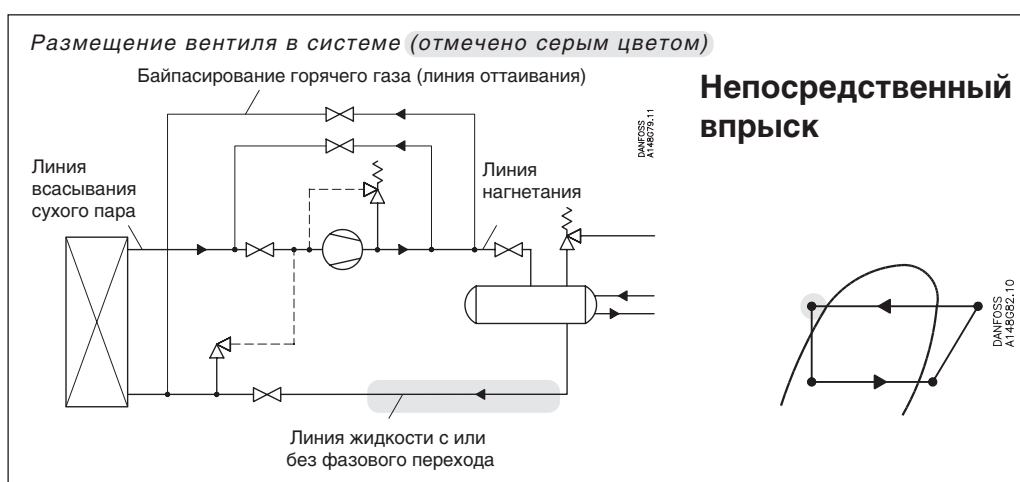
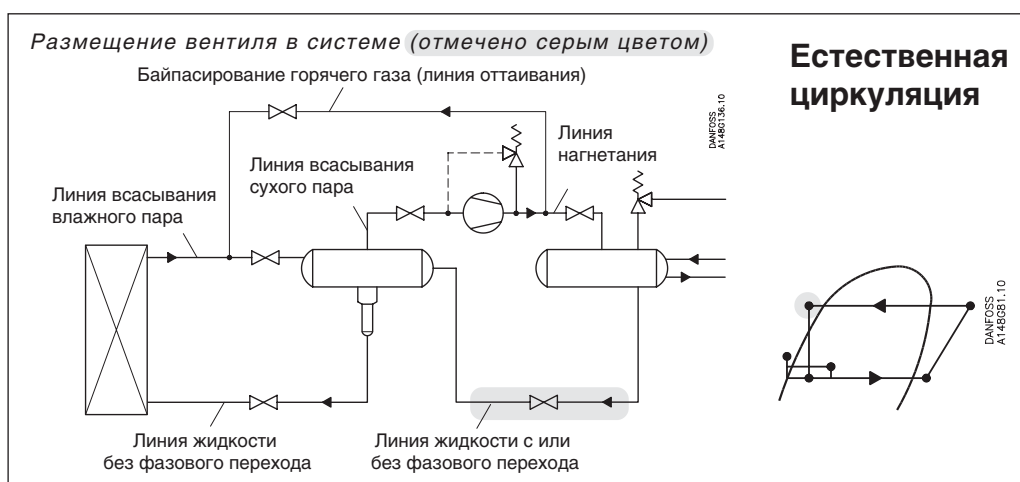
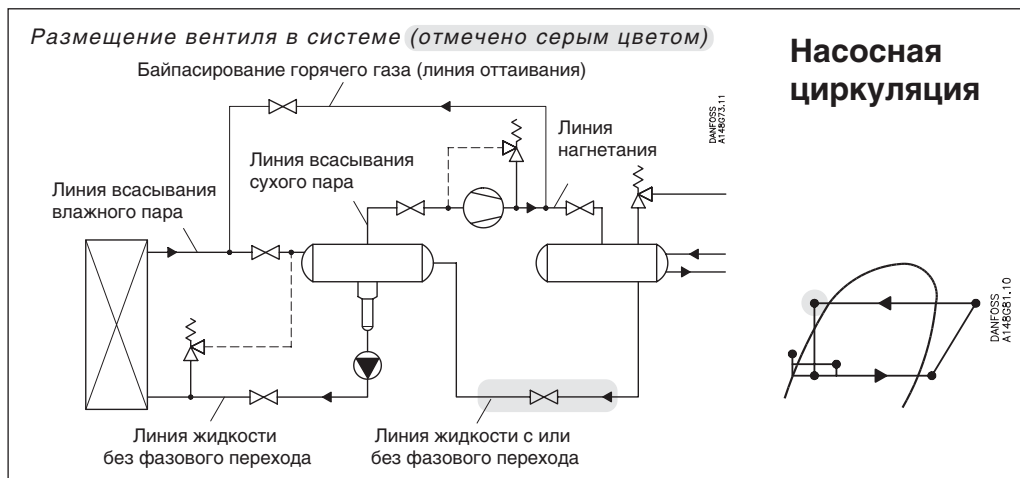
Устанавливается вместо заглушки вентиля PM. При снятом колпачке индикатора можно наблюдать степень открытия вентиля PM.

Наименование	Кодовый номер
Индикатор положения, PM 5-65	027F0085



Номинальная  
производительность

## Линия жидкости



**Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением**

**Номинальная производительность**

**Линия жидкости**

*Пример расчета (для хладагента R134a)*

Параметры эксплуатации холодильной установки:

$T_e = -20^{\circ}\text{C}$   
 $Q_0 = 300 \text{ кВт}$   
 $T_{\text{лиж}} = 10^{\circ}\text{C}$   
 Макс.  $\Delta P = 0,3 \text{ бар}$

Поправочный коэффициент для  $\Delta P$  равен  $f_{\Delta P} = 0,82$ ,  
 поправочный коэффициент для  $T_{\text{лиж}}$  равен  $f_{T_{\text{лиж}}} = 0,82$ .

Тогда номинальная производительность  
 $Q_N = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{T_{\text{лиж}}} = 300 \times 0,82 \times 0,82 = 202 \text{ кВт}$ .

Производительность, указанная в таблице, приведена для номинальных условий эксплуатации ( $T_{\text{лиж}} = 30^{\circ}\text{C}$ , перепад давления  $\Delta P = 0,2 \text{ бар}$ ).

Из таблицы выбираем вентиль РМ25 производительностью 224 кВт.

Поэтому фактическая производительность должна быть пересчитана на номинальные условия с помощью поправочных коэффициентов.

## R717

Таблица производительности при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{\text{лиж}} = 30^{\circ}\text{C}$ ,  
 $\Delta P = 0,2 \text{ бар}$

Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	161	164	166	168	170	172	174	175
PM 10	3	302	307	311	316	319	322	325	328
PM 15	4	403	410	415	421	426	430	434	437
PM 20	7	706	717	727	736	745	752	759	765
PM 25	11,5	1159	1177	1194	1210	1224	1236	1247	1256
PM 32	17,2	1734	1761	1786	1809	1830	1849	1865	1879
PM 40	30	3025	3071	3115	3156	3192	3225	3253	3277
PM 50	43	4335	4402	4465	4523	4576	4622	4663	4697
PM 65	79	7965	8088	8203	8310	8406	8492	8567	8629
PM 80	141	14216	14435	14640	14831	15004	15157	15290	15401
PM 100	205	20669	20987	21286	21563	21814	22036	22231	22392
PM 125	329	33171	33682	34161	34605	35009	35365	35677	35936

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{T_{\text{лиж}}}$	
Температура жидкости °C	Поправочный коэффициент
-20	0,82
-10	0,86
0	0,88
10	0,92
20	0,96
30	1,00
40	1,04
50	1,09

Номинальная  
производительность

Линия жидкости

## R22

Таблица  
производительности  
при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $\Delta P = 0,2$  бар

Тип вентиля	$K_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	32	33	34	35	36	36	37	38
PM 10	3	59	61	63	65	67	68	70	71
PM 15	4	79	82	84	87	89	91	93	94
PM 20	7	139	143	147	151	155	159	162	165
PM 25	11,5	228	235	242	249	255	261	266	271
PM 32	17,2	341	352	362	372	382	391	399	406
PM 40	30	594	613	632	649	666	681	695	708
PM 50	43	852	879	906	931	954	976	996	1014
PM 65	79	1565	1616	1664	1710	1754	1794	1831	1863
PM 80	141	2794	2883	2970	3052	3130	3202	3267	3326
PM 100	205	4062	4192	4319	4437	4550	4655	4750	4835
PM 125	329	6519	6728	6931	7120	7303	7471	7623	7760

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости °C	Поправочный коэффициент
-20	0,71
-10	0,75
0	0,80
10	0,86
20	0,92
30	1,00
40	1,09
50	1,22

## R134a

Тип вентиля	$K_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6		28	30	31	32	34	35	36
PM 10	3		53	56	58	61	63	66	68
PM 15	4		71	75	78	81	84	87	90
PM 20	7		125	130	136	142	148	153	158
PM 25	11,5		205	214	224	233	243	251	260
PM 32	17,2		306	321	335	349	363	376	389
PM 40	30		534	559	584	609	633	656	678
PM 50	43		765	801	837	872	907	940	972
PM 65	79		1406	1472	1539	1603	1666	1727	1785
PM 80	141		2509	2628	2746	2861	2973	3082	3186
PM 100	205		3648	3821	3993	4159	4323	4481	4632
PM 125	329		5855	6131	6408	6675	6938	7192	7434

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости °C	Поправочный коэффициент
-20	0,66
-10	0,70
0	0,76
10	0,82
20	0,90
30	1,00
40	1,13
50	1,29

Номинальная  
производительность

Линия жидкости

## R404A

Таблица  
производительности  
при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $\Delta P = 0,2$  бар

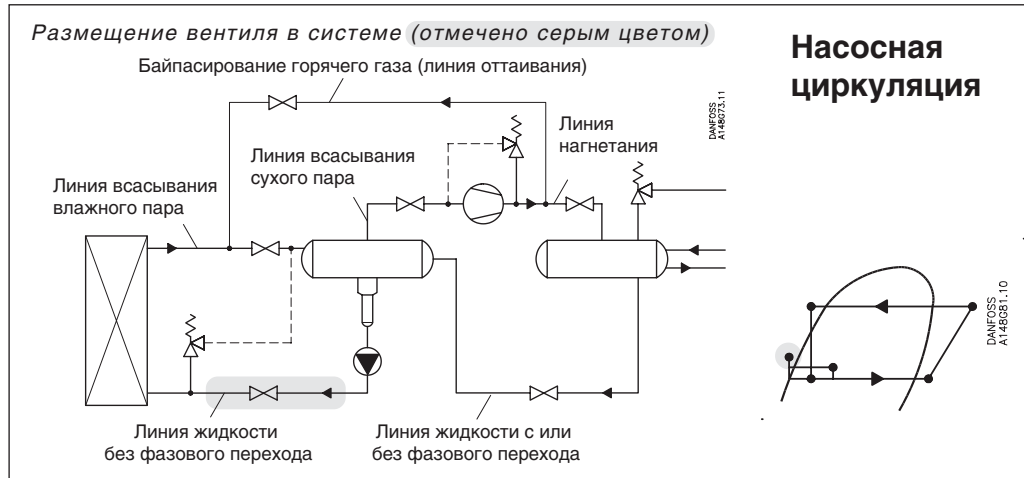
Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	17,8	19,1	20	22	23	24	25	26
PM 10	3	33	36	38	40	43	45	47	48
PM 15	4	45	48	51	54	57	60	62	64
PM 20	7	78	83	89	94	99	104	109	113
PM 25	11,5	128	137	146	155	163	171	179	185
PM 32	17,2	192	205	219	232	244	256	267	277
PM 40	30	334	358	381	404	426	447	466	483
PM 50	43	479	513	546	579	611	641	668	693
PM 65	79	880	942	1004	1064	1122	1177	1228	1273
PM 80	141	1570	1681	1792	1899	2002	2100	2191	2272
PM 100	205	2283	2445	2605	2761	2911	3054	3185	3303
PM 125	329	3663	3923	4181	4431	4672	4901	5112	5300

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости °C	Поправочный коэффициент
-20	0,55
-10	0,60
0	0,66
10	0,74
20	0,85
30	1,00
40	1,23
50	1,68

Номинальная  
производительность

## Линия жидкости с насосной циркуляцией



### Пример расчета (для хладагента R717)

Параметры эксплуатации холодильной установки:  
 $T_e = -20^\circ\text{C}$   
 $Q_0 = 180 \text{ кВт}$   
 Кратность циркуляции = 3  
 Макс. перепад давления  $\Delta P = 0,3 \text{ бар}$

В таблице приведена производительность для номинальных условий эксплуатации (кратность циркуляции = 4, перепад давления  $\Delta P = 0,3 \text{ бар}$ ).

Поэтому фактическая производительность должна быть пересчитана на номинальные условия с помощью поправочных коэффициентов.

Поправочный коэффициент для перепада давления  $\Delta P = 0,3 \text{ бар}$  равен  $f_{\Delta P} = 0,82$ .  
 Поправочный коэффициент для кратности циркуляции 3 равен  $f_{\text{rec}} = 0,75$ .

Тогда номинальная производительность  
 $Q_N = Q_0 \times f_{\text{rec}} \times f_{\Delta P} = 180 \times 0,75 \times 0,82 = 111 \text{ кВт}$ .

Из таблицы выбираем вентиль РМ15 производительностью 133 кВт.

## R717

Таблица производительности при номинальных условиях  $Q_N$ , кВт, кратность циркуляции = 4,  $\Delta P = 0,2 \text{ бар}$

Тип вентилей	$k_v$ $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	58	57	55	53	51	50	48	46
PM 10	3	109	106	103	100	96	93	89	85
PM 15	4	146	142	137	133	129	124	119	114
PM 20	7	255	248	241	233	225	217	208	199
PM 25	11,5	420	407	395	383	370	356	342	328
PM 32	17,2	628	609	591	572	553	533	512	490
PM 40	30	1095	1063	1031	998	964	929	893	855
PM 50	43	1569	1523	1478	1431	1382	1332	1280	1225
PM 65	79	2883	2798	2715	2629	2539	2448	2351	2251
PM 80	141	5146	4994	4847	4691	4532	4369	4197	4017
PM 100	205	7482	7261	7046	6821	6589	6351	6102	5841
PM 125	329	12007	11654	11309	10947	10575	10193	9793	9374

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{\text{rec}}$	
Кратность циркуляции	Поправочный коэффициент
2	0,50
3	0,75
4	1,00
6	1,50
8	2,00
10	2,50

Номинальная  
производительность

## Линия жидкости с насосной циркуляцией

### R22

Таблица  
производительности  
при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
кратность циркуляции = 4,  
 $\Delta P = 0,2$  бар

Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	14	14	13	13	12	12	11	10
PM 10	3	27	26	25	24	23	22	21	19
PM 15	4	36	34	33	32	30	29	27	26
PM 20	7	62	60	58	56	53	51	48	45
PM 25	11,5	102	99	95	91	87	83	79	74
PM 32	17,2	153	148	142	137	131	124	118	110
PM 40	30	267	258	248	238	228	217	205	193
PM 50	43	383	370	356	342	327	311	294	276
PM 65	79	703	679	654	628	600	571	540	508
PM 80	141	1255	1212	1168	1121	1071	1019	964	906
PM 100	205	1825	1763	1698	1629	1558	1482	1402	1317
PM 125	329	2929	2829	2725	2615	2500	2378	2249	2114

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{rec}$	
Кратность циркуляции	Поправочный коэффициент
2	0,50
3	0,75
4	1,00
6	1,50
8	2,00
10	2,50

### R404A

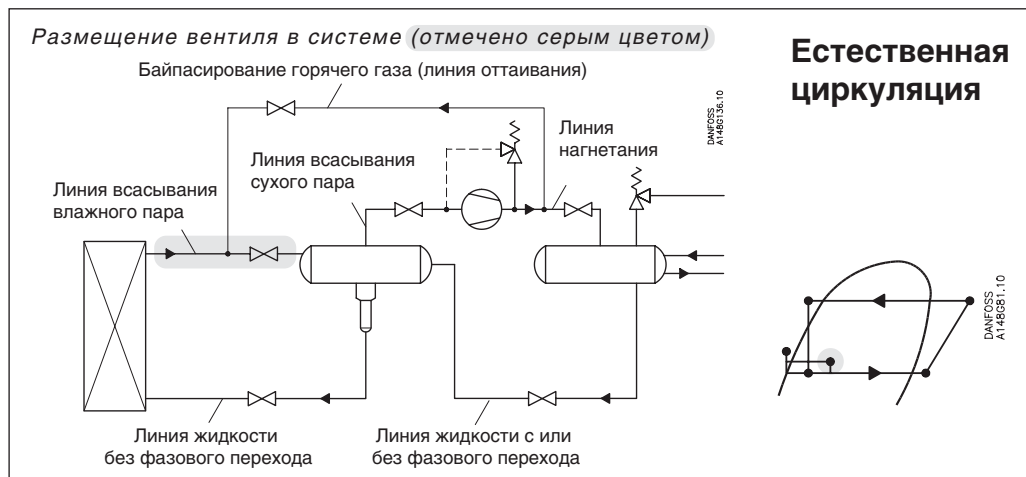
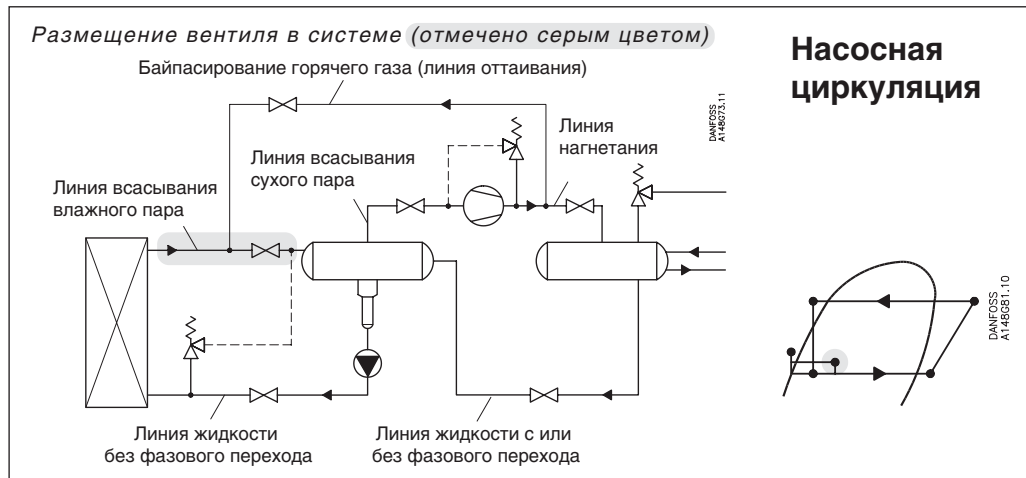
Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	12	11	11	10	9	9	8	7
PM 10	3	22	21	20	19	18	17	15	14
PM 15	4	29	28	26	25	24	22	20	19
PM 20	7	51	49	46	44	41	39	36	33
PM 25	11,5	83	80	75	72	68	64	59	54
PM 32	17,2	125	120	113	108	102	95	88	80
PM 40	30	217	208	197	188	177	166	154	140
PM 50	43	311	299	282	269	254	238	220	200
PM 65	79	572	549	519	495	467	437	405	368
PM 80	141	1021	980	926	883	834	781	722	657
PM 100	205	1484	1424	1346	1284	1213	1135	1050	956
PM 125	329	2382	2286	2160	2061	1947	1822	1685	1534

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{rec}$	
Кратность циркуляции	Поправочный коэффициент
2	0,50
3	0,75
4	1,00
6	1,50
8	2,00
10	2,50

Номинальная  
производительность

## Линия всасывания влажного пара



Номинальная производительность

## Линия всасывания влажного пара

Пример расчета (для хладагента R717)

Параметры эксплуатации холодильной установки:

$T_e = -20^{\circ}\text{C}$   
 $Q_0 = 100 \text{ кВт}$   
 Кратность циркуляции = 3  
 Макс. перепад давления  $\Delta P = 0,3 \text{ бар}$

В таблице указана производительность для номинальных условий эксплуатации (кратность циркуляции = 4, перепад давления  $\Delta P = 0,2 \text{ бар}$ ).

Поэтому фактическая производительность должна быть пересчитана на номинальные условия с помощью поправочных коэффициентов.

Поправочный коэффициент для перепада давления  $\Delta P=0,3 \text{ бар}$  равен  $f_{\Delta P} = 0,82$ .  
 Поправочный коэффициент для кратности циркуляции 3 равен  $f_{\text{rec}} = 0,9$ ;

Тогда номинальная производительность  
 $Q_N = Q_0 \times f_{\text{rec}} \times f_{\Delta P} = 100 \times 0,82 \times 0,9 = 73,8 \text{ кВт}$ .

Из таблицы выбираем вентиль РМ 40 производительностью 107 кВт.

## R717

Таблица производительности при номинальных условиях  $Q_N$ , кВт, Кратность циркуляции = 4,  $\Delta P = 0,2 \text{ бар}$

Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	2,9	3,8	4,7	5,7	6,8	8,0	9,2	10,4
PM 10	3	5,5	7,1	8,8	10,7	12,8	15,0	17,2	19,6
PM 15	4	7,3	9,5	11,8	14,3	17,0	19,9	23,0	26,1
PM 20	7	12,8	16,6	20,6	25,0	29,8	34,9	40	46
PM 25	11,5	21,0	27,2	33,8	41	49	57	66	75
PM 32	17,2	31,4	41	51	61	73	86	99	112
PM 40	30	55	71	88	107	128	150	172	196
PM 50	43	79	102	126	154	183	214	247	281
PM 65	79	144	187	232	282	336	394	454	516
PM 80	141	258	334	415	504	600	703	810	920
PM 100	205	375	485	603	733	873	1022	1177	1338
PM 125	329	601	779	968	1176	1401	1640	1890	2147

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{\text{rec}}$	
Кратность циркуляции	Поправочный коэффициент
2	0,77
3	0,90
4	1,00
6	1,13
8	1,20
10	1,25

Номинальная  
производительность

## Линия всасывания влажного пара

### R22

Таблица  
производительности  
при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
Кратность циркуляции = 4,  
 $\Delta P = 0,2$  бар

Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	1,4	1,7	2,1	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0
PM 10	3	2,7	3,3	3,9	4,6	5,3	6,0	6,7	7,4
PM 15	4	3,6	4,4	5,2	6,1	7,1	8,0	9,0	9,9
PM 20	7	6,2	7,6	9,2	10,8	12,4	14,1	16	17
PM 25	11,5	10,3	12,6	15,1	18	20	23	26	28
PM 32	17,2	15,3	19	23	26	30	35	39	43
PM 40	30	27	33	39	46	53	60	67	74
PM 50	43	38	47	56	66	76	86	97	106
PM 65	79	70	86	103	121	140	159	177	196
PM 80	141	126	154	185	217	250	283	317	349
PM 100	205	183	224	268	315	363	412	460	507
PM 125	329	293	359	431	505	583	661	739	814

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{rec}$	
Кратность циркуляции	Поправочный коэффициент
2	0,77
3	0,90
4	1,00
6	1,13
8	1,20
10	1,25

### R404A

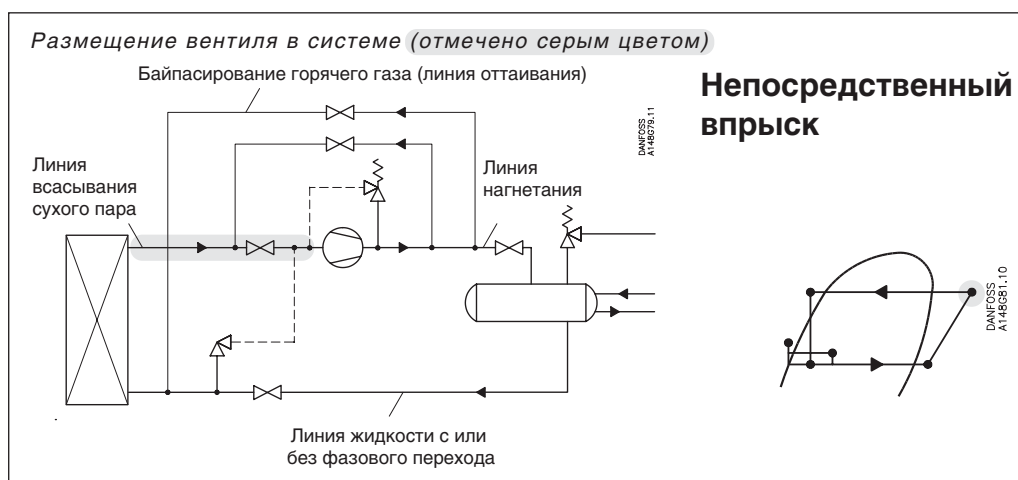
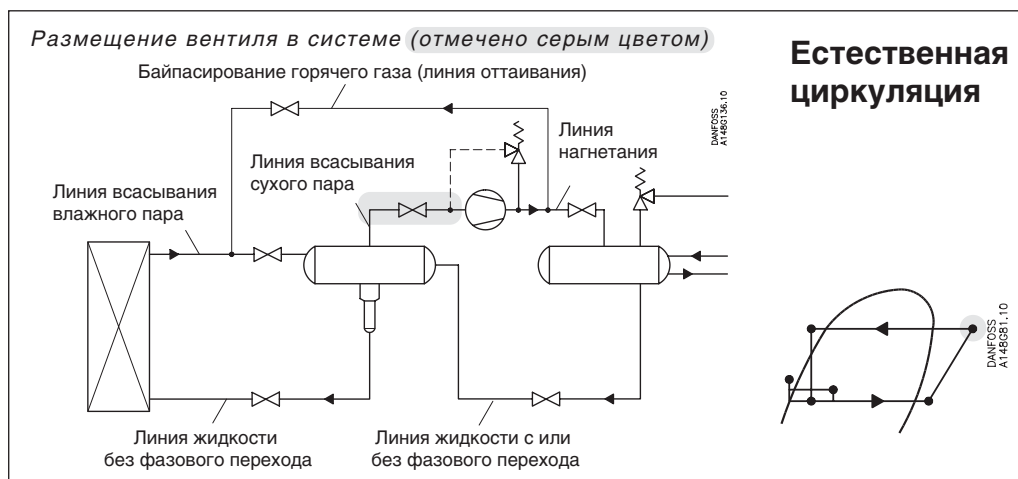
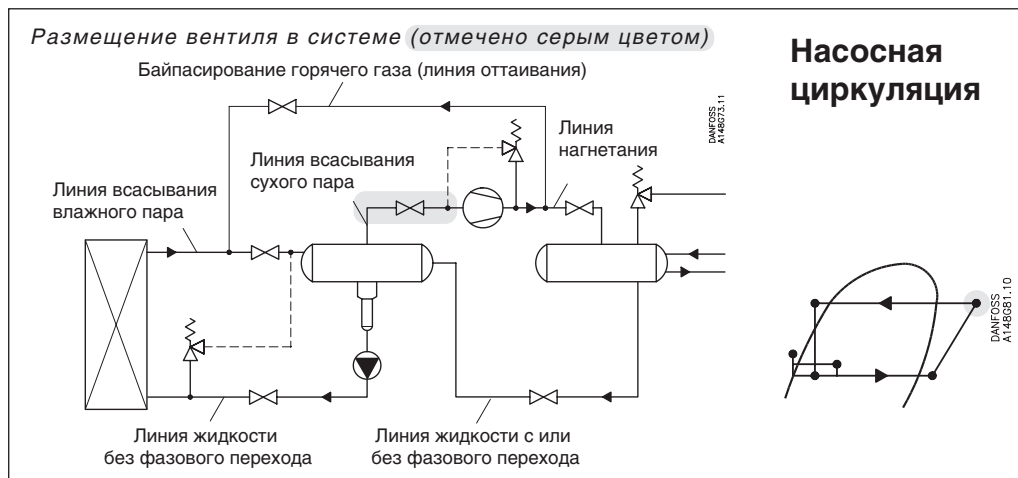
Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8
PM 10	3	2,8	3,4	3,9	4,6	5,3	5,9	6,5	7,1
PM 15	4	3,7	4,5	5,3	6,1	7,0	7,9	8,7	9,4
PM 20	7	6,5	7,8	9,2	10,7	12,3	13,8	15	16
PM 25	11,5	10,6	12,9	15,1	18	20	23	25	27
PM 32	17,2	15,9	19	23	26	30	34	37	41
PM 40	30	28	34	39	46	53	59	65	71
PM 50	43	40	48	56	66	75	85	93	101
PM 65	79	73	88	104	121	138	155	172	186
PM 80	141	130	158	185	216	247	277	306	332
PM 100	205	189	229	269	314	359	403	445	483
PM 125	329	304	368	432	504	576	647	715	775

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{rec}$	
Кратность циркуляции	Поправочный коэффициент
2	0,77
3	0,90
4	1,00
6	1,13
8	1,20
10	1,25

Номинальная  
производительность

## Линия всасывания сухого пара



Номинальная производительность

## Линия всасывания сухого пара

Пример расчета (для хладагента R134a)

Параметры эксплуатации холодильной установки:

$T_e = -20^{\circ}\text{C}$   
 $Q_0 = 90 \text{ кВт}$   
 $T_{\text{iiq}} = 10^{\circ}\text{C}$   
 $T_s = 6^{\circ}\text{C}$   
 Макс.  $\Delta P = 0,3 \text{ бар}$

В таблице указана производительность для номинальных условий эксплуатации ( $T_{\text{iiq}} = 30^{\circ}\text{C}$ , перепад давления  $\Delta P = 0,2 \text{ бар}$ ).

Поэтому фактическая производительность должна быть пересчитана на номинальные условия с помощью поправочных коэффициентов.

Поправочный коэффициент для  $\Delta P = 0,3 \text{ бар}$  равен  $f_{\Delta P} = 0,82$ ,  
 поправочный коэффициент для  $T_{\text{iiq}}$  равен  $f_{T_{\text{iiq}}} = 0,82$ ,  
 Поправочный коэффициент для  $T_s$  равен  $f_{T_s} = 1,00$ .

Тогда номинальная производительность  
 $Q_N = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{T_{\text{iiq}}} \times f_{T_s} =$   
 $= 90 \times 0,82 \times 0,82 \times 1,00 = 60,5 \text{ кВт}$ .

Из таблицы выбираем вентиль РМ50 производительностью 64 кВт.

## R717

Таблица производительности при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{\text{iiq}} = 30^{\circ}\text{C}$ ,  
 $\Delta P = 0,2 \text{ бар}$

Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$								
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	
PM 5	1,6	4,1	5,4	7,0	8,8	10,8	13,1	15,7	18,5	
PM 10	3	7,7	10,2	13,1	16,5	20	25	29	35	
PM 15	4	10,3	13,6	17,4	22	27	33	39	46	
PM 20	7	18,1	24	31	38	47	57	69	81	
PM 25	11,5	30	39	50	63	78	94	113	133	
PM 32	17,2	44	59	75	94	116	141	169	199	
PM 40	30	77	102	131	165	202	246	294	348	
PM 50	43	111	146	187	236	290	352	422	498	
PM 65	79	204	269	344	434	533	647	775	915	
PM 80	141	364	480	615	774	952	1155	1383	1634	
PM 100	205	529	698	894	1126	1384	1680	2011	2375	
PM 125	329	848	1120	1435	1807	2221	2696	3227	3812	

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{T_s}$	
$T_s$ , °C	Поправочный коэффициент
6	1,00
8	1,00
10	1,00
12	1,00

Поправочный коэффициент $f_{T_{\text{iiq}}}$	
Температура жидкости, °C	Поправочный коэффициент
-20	0,82
-10	0,86
0	0,88
10	0,92
20	0,96
30	1,00
40	1,04
50	1,09

Номинальная  
производительность

## Линия всасывания сухого пара

### R22

Таблица  
производительности  
при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $\Delta P = 0,2$  бар

Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	1,6	2,1	2,7	3,3	4,1	4,9	5,8	6,8
PM 10	3	3,0	3,9	5,0	6,3	8	9	11	13
PM 15	4	4,1	5,3	6,7	8	10	12	15	17
PM 20	7	7,1	9	12	15	18	21	25	30
PM 25	11,5	12	15	19	24	29	35	42	49
PM 32	17,2	17	23	29	36	44	52	62	73
PM 40	30	30	39	50	63	76	92	109	128
PM 50	43	44	57	72	90	109	131	156	184
PM 65	79	80	104	132	165	200	241	287	337
PM 80	141	143	186	235	294	357	430	512	602
PM 100	205	208	270	342	427	519	626	744	876
PM 125	329	334	433	549	685	834	1004	1194	1405

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{T_s}$	
$T_s$ , °C	Поправочный коэффициент
6	1,00
8	1,00
10	1,00
12	1,00

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, °C	Поправочный коэффициент
20	0,71
-10	0,75
0	0,80
10	0,86
20	0,92
30	1,00
40	1,09
50	1,22

### R134a

Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6		1,4	1,8	2,4	3,0	3,7	4,6	5,5
PM 10	3		2,6	3,4	4,5	5,6	7,0	8,6	10,4
PM 15	4		3,5	4,6	5,9	7,5	9,3	11,4	13,9
PM 20	7		6,0	8,0	10,4	13,1	16,3	20	24
PM 25	11,5		9,9	13,1	17,1	22	27	33	40
PM 32	17,2		14,9	20	26	32	40	49	60
PM 40	30		26	34	45	56	70	86	104
PM 50	43		37	49	64	80	100	123	149
PM 65	79		68	90	117	148	184	226	274
PM 80	141		122	161	209	264	329	403	489
PM 100	205		177	234	304	383	478	586	711
PM 125	329		284	376	488	615	767	941	1140

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{T_s}$	
$T_s$ , °C	Поправочный коэффициент
6	1,00
8	1,00
10	1,00
12	1,00

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, °C	Поправочный коэффициент
-20	0,66
-10	0,70
0	0,76
10	0,82
20	0,90
30	1,00
40	1,13
50	1,29

Номинальная  
производительность

## Линия всасывания сухого пара

### R404A

Таблица  
производительности  
при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $\Delta P = 0,2$  бар

Тип вентиля	$K_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,2	5,2	6,2
PM 10	3	2,3	3,1	4,0	5,1	6	8	10	12
PM 15	4	3,1	4,1	5,3	7	9	11	13	16
PM 20	7	5,3	7	9	12	15	18	23	27
PM 25	11,5	9	12	15	20	25	30	37	45
PM 32	17,2	13	18	23	29	37	45	55	67
PM 40	30	23	31	40	51	64	79	97	116
PM 50	43	33	44	57	74	92	114	138	167
PM 65	79	60	81	105	135	169	209	254	306
PM 80	141	108	144	188	241	302	372	454	547
PM 100	205	157	209	273	351	438	541	660	795
PM 125	329	251	336	439	563	704	869	1059	1276

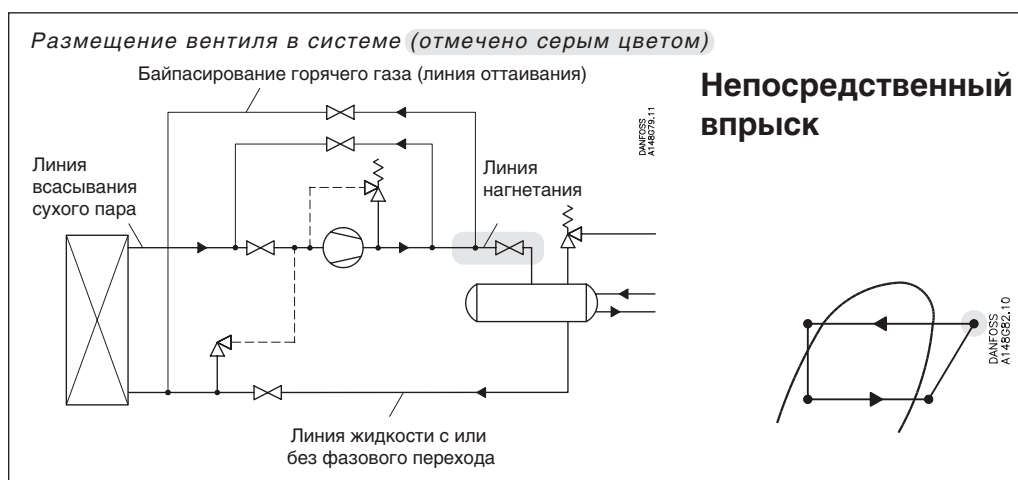
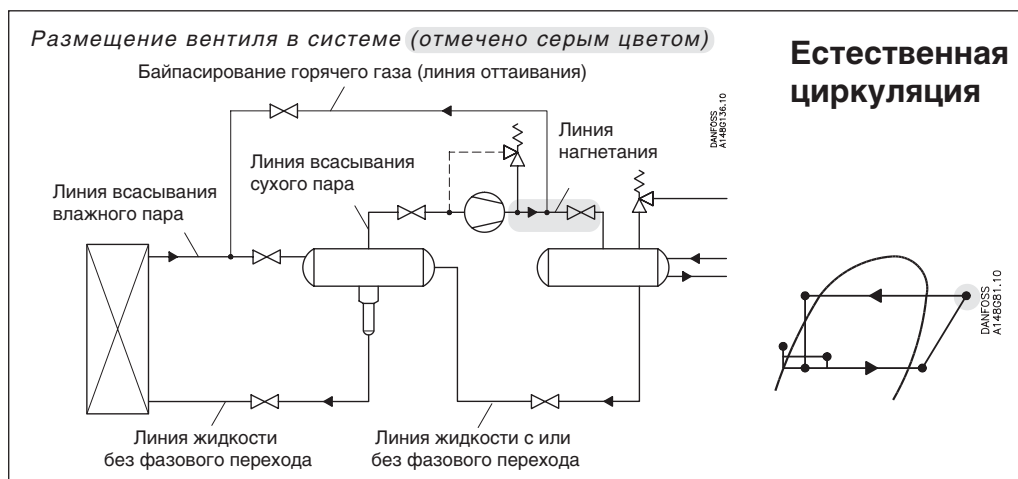
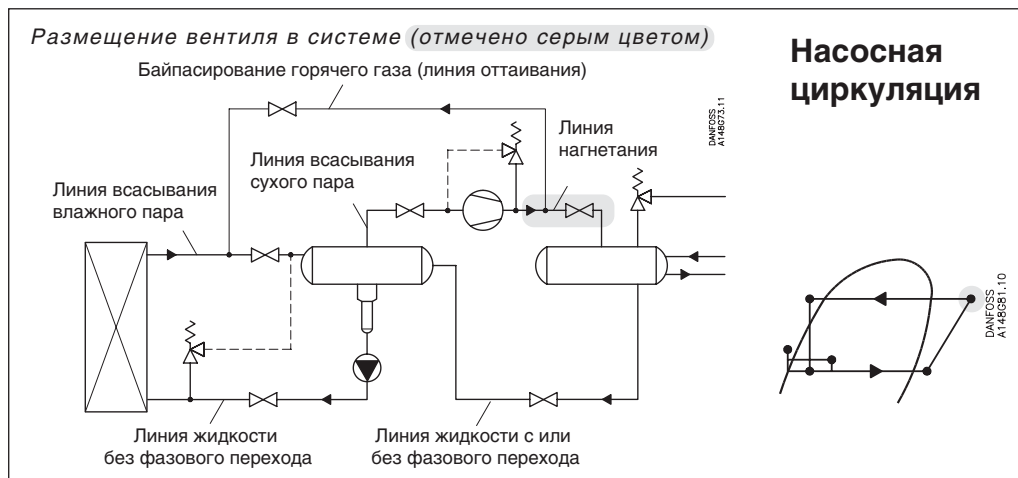
Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент $f_{T_s}$	
$T_s$ , °C	Поправочный коэффициент
6	1,00
8	1,00
10	1,00
12	1,00

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, °C	Поправочный коэффициент
-20	0,55
-10	0,60
0	0,66
10	0,74
20	0,85
30	1,00
40	1,23
50	1,68

Номинальная  
производительность

## Линия нагнетания



**Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением**

**Номинальная производительность**

**Линия нагнетания**

*Пример расчета (для хладагента R717)*

Параметры эксплуатации холодильной установки:

- $T_e = -20^{\circ}\text{C}$
- $Q_0 = 90 \text{ кВт}$
- $T_{liq} = 10^{\circ}\text{C}$
- Макс.  $\Delta P = 0,4 \text{ бар}$
- $T_{disch} = 60^{\circ}\text{C}$

Поправочный коэффициент для  $\Delta P = 0,4 \text{ бар}$  равен  $f_{\Delta P} = 0,72$ ,  
 поправочный коэффициент для  $T_{liq}$  равен  $f_{T_{liq}} = 0,92$ ,  
 поправочный коэффициент для  $T_{disch}$  равен  $f_{T_{disch}} = 0,97$ .  
 поправочный коэффициент для  $P_{disch}$  равен  $f_{P_{disch}} = 1,0$ .

В таблице указана производительность для номинальных условий эксплуатации ( $T_{liq} = 30^{\circ}\text{C}$ , перепад давления  $\Delta P = 0,2 \text{ бар}$ ,  $P_{disch} = 12 \text{ бар}$ ,  $T_{disch} = 80^{\circ}\text{C}$ ).

Тогда номинальная производительность  
 $Q_N = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{T_{liq}} \times f_{disch} \times f_{P_{disch}} =$   
 $= 90 \times 0,72 \times 0,92 \times 0,97 \times 1,00 = 58 \text{ кВт}$ .

Поэтому фактическая производительность должна быть пересчитана на номинальные условия с помощью поправочных коэффициентов.

Из таблицы выбираем вентиль РМ 20 производительностью 80 кВт.

**R717**

Таблица производительности при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{liq} = 30^{\circ}\text{C}$ ,  
 $P_{disch} = 12 \text{ бар}$   
 $\Delta P = 0,2 \text{ бар}$   
 $T_{disch} = 80^{\circ}\text{C}$

Тип вентиля	$k_v$ , м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	17,5	17,8	18,0	18,3	18,5	18,7	18,8	18,9
PM 10	3	33	33	34	34	35	35	35	35
PM 15	4	44	44	45	46	46	47	47	47
PM 20	7	77	78	79	80	81	82	82	83
PM 25	11,5	126	128	130	131	133	134	135	136
PM 32	17,2	188	191	194	196	199	201	203	203
PM 40	30	328	333	338	343	347	350	353	354
PM 50	43	471	478	485	491	497	502	506	507
PM 65	79	865	878	891	902	913	922	930	932
PM 80	141	1543	1567	1590	1610	1629	1645	1660	1664
PM 100	205	2244	2279	2311	2341	2369	2392	2414	2419
PM 125	329	3601	3657	3709	3757	3802	3839	3874	3882

Поправочный коэффициент $f_{P_{disch}}$	
$P_{disch}$ , бар	Поправочный коэффициент
12	1,00
16	0,87
20	0,78

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,2	1,00
0,4	0,72
0,6	0,59
0,8	0,52
1,0	0,46
1,5	0,39
2,0	0,34
4,0	0,27

Поправочный коэффициент $f_{T_{disch}}$	
Температура нагнетания, °C	Поправочный коэффициент
50	0,96
60	0,97
80	1,00
90	1,01
100	1,03
110	1,04
120	1,06

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, °C	Поправочный коэффициент
-20	0,82
-10	0,86
0	0,88
10	0,92
20	0,96
30	1,00
40	1,04
50	1,09

Номинальная производительность

Линия нагнетания

R22

Таблица производительности при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch} = 12$  бар  
 $\Delta P = 0,2$  бар  
 $T_{disch} = 80^\circ\text{C}$

Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$								
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	
PM 5	1,6	5,5	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3	6,5	6,6	
PM 10	3	10,4	10,7	11,0	11,3	11,6	11,9	12,1	12,4	
PM 15	4	13,8	14,3	14,7	15,1	15,5	15,9	16,2	16,5	
PM 20	7	24,2	25,0	25,8	26,5	27,1	27,8	28,3	28,8	
PM 25	11,5	39,8	41,1	42,3	43,5	44,6	45,6	46,5	47,4	
PM 32	17,2	59,5	61,4	63,3	65,0	66,7	68,2	69,6	70,9	
PM 40	30	103,8	107,2	110,4	113,4	116,3	119,0	121,4	123,6	
PM 50	43	148,8	153,6	158,2	162,6	166,7	170,6	174,0	177,2	
PM 65	79	273,4	282,2	290,7	298,7	306,3	313,4	319,8	325,5	
PM 80	141	488,0	503,7	518,9	533,0	546,7	559,3	570,7	580,9	
PM 100	205	709,5	732,3	754,4	775,0	794,8	813,2	829,7	844,6	
PM 125	329	1138,7	1175,2	1210,7	1243,8	1275,6	1305,0	1331,6	1355,5	

Поправочный коэффициент $f_{P_{disch}}$	
$P_{disch}$ , бар	Поправочный коэффициент
12	1,00
16	0,87
20	0,78

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,2	1,00
0,4	0,72
0,6	0,59
0,8	0,52
1,0	0,46
1,5	0,39
2,0	0,34
4,0	0,27

Поправочный коэффициент $f_{T_{disch}}$	
Температура нагнетания, °C	Поправочный коэффициент
50	0,96
60	0,97
80	1,00
90	1,01
100	1,03
110	1,04
120	1,06

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, °C	Поправочный коэффициент
-20	0,71
-10	0,75
0	0,80
10	0,86
20	0,92
30	1,00
40	1,09
50	1,22

R134a

Таблица производительности при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch} = 12$  бар  
 $\Delta P = 0,2$  бар  
 $T_{disch} = 80^\circ\text{C}$

Тип вентиля	$k_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$								
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	
PM 5	1,6		4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	
PM 10	3		8,1	8,5	8,9	9,2	9,6	10,0	10,3	
PM 15	4		10,8	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,7	
PM 20	7		18,9	19,8	20,7	21,6	22,4	23,2	24,0	
PM 25	11,5		31,1	32,5	34,0	35,4	36,8	38,2	39,5	
PM 32	17,2		46,5	48,7	50,9	53,0	55,1	57,1	59,0	
PM 40	30		81,1	84,9	88,7	92,4	96,1	99,6	102,9	
PM 50	43		116,2	121,7	127,2	132,5	137,7	142,7	147,6	
PM 65	79		213,5	223,6	233,7	243,4	253,0	262,3	271,1	
PM 80	141		381,1	399,1	417,1	434,4	451,6	468,1	483,9	
PM 100	205		554,1	580,2	606,3	631,6	656,5	680,5	703,5	
PM 125	329		889,2	931,2	973,1	1013,7	1053,6	1092,2	1129,0	

Поправочный коэффициент $f_{P_{disch}}$	
$P_{disch}$ , бар	Поправочный коэффициент
8	1,00
12	0,82
16	0,70
20	0,62

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,2	1,00
0,4	0,72
0,6	0,59
0,8	0,52
1,0	0,46
1,5	0,39
2,0	0,34
4,0	0,27

Поправочный коэффициент $f_{T_{disch}}$	
Температура нагнетания, °C	Поправочный коэффициент
50	0,96
60	0,97
80	1,00
90	1,01
100	1,03
110	1,04
120	1,06

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, °C	Поправочный коэффициент
-20	0,66
-10	0,70
0	0,76
10	0,82
20	0,90
30	1,00
40	1,13
50	1,29

Номинальная  
производительность

Линия нагнетания

## R404A

Таблица  
производительности  
при номинальных условиях  
 $Q_N$ , кВт,  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch} = 12$  бар  
 $\Delta P = 0,2$  бар  
 $T_{disch} = 80^\circ\text{C}$

Тип вентиля	$K_v$ м <sup>3</sup> /ч	Температура кипения $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	3,7	3,9	4,2	4,4	4,7	4,9	5,1	5,3
PM 10	3	6,9	7,4	7,8	8,3	8,8	9,2	9,6	9,9
PM 15	4	9,2	9,8	10,5	11,1	11,7	12,3	12,8	13,3
PM 20	7	16,0	17,2	18,3	19,4	20	21	22	23
PM 25	11,5	26	28	30	32	34	35	37	38
PM 32	17,2	39	42	45	48	50	53	55	57
PM 40	30	69	74	78	83	88	92	96	99
PM 50	43	99	106	112	119	126	132	138	143
PM 65	79	181	194	207	219	231	242	253	262
PM 80	141	323	346	369	391	412	432	451	468
PM 100	205	470	503	536	568	599	629	656	680
PM 125	329	754	807	860	912	962	1009	1052	1091

Поправочный коэффициент $f_{P_{disch}}$	
$P_{disch}$ , бар	Поправочный коэффициент
12	1,00
16	0,87
20	0,78

Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
$\Delta P$ , бар	Поправочный коэффициент
0,2	1,00
0,4	0,72
0,6	0,59
0,8	0,52
1,0	0,46
1,5	0,39
2,0	0,34
4,0	0,27

Поправочный коэффициент $f_{T_{disch}}$	
Температура нагнетания, °C	Поправочный коэффициент
50	0,96
60	0,97
80	1,00
90	1,01
100	1,03
110	1,04
120	1,06

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, °C	Поправочный коэффициент
-20	0,55
-10	0,60
0	0,66
10	0,74
20	0,85
30	1,00
40	1,23
50	1,68

## Пилоты для основных вентилях РМ

### Введение



Пилотные вентили, устанавливаемые на основных вентилях РМ

Номенклатурный ряд пилотных вентилях включает в себя:

- Пилотные вентили CVP (LP) и CVP (HP) для поддержания постоянного давления
- Пилотные вентили CVPP (LP) и CVPP (HP) для регулирования разности давлений
- Пилотные вентили CVC, управляемые давлением и связанные через штуцер с давлением в системе
- Пилотные вентили CVT/CVTO, управляемые температурой (не связанные с давлением в системе)
- Пилотные вентили с электронным регулированием CVQ, связанные с давлением в системе
- Электроприводные пилотные вентили CVPM, управляемые давлением, связанные с давлением в системе
- Соленоидные пилотные вентили EVM (NC)
- Соленоидные пилотные вентили EVM (NO)
- Корпус CVH для установки пилотных вентилях во внешнюю пилотную линию

### Преимущества

- Пилотные вентили могут работать со всеми негорючими неагрессивными газами и жидкостями, включая аммиак, в зависимости от типа применяемых уплотнений.
- Пилотные вентили навинчиваются на основной вентиль, исключая тем самым необходимость сварки, пайки и создания отдельной пилотной линии.
- Пилотные вентили устанавливаются на основной вентиль РМ или во внешнюю пилотную линию, используя корпус CVH.
- Все пилотные вентили могут работать со всеми основными вентилями РМ.
- Точно регулируют давление и температуру
- Несколько пилотов, соединенных с основным пилотом последовательно или параллельно, многократно увеличивают его функциональные возможности.

### Конструкция

Каждый пилотный вентиль обеспечивает оптимальную точность регулирования в пределах своих функциональных возможностей.

Несколько пилотов, соединенных с основным пилотом последовательно или параллельно, позволяют ему выполнять большое количество функций.

Пилотные вентили в корпусе CVH могут устанавливаться во внешнюю пилотную линию и работать как независимые вентили или как внешние управляющие пилоты основных вентилях РМ.

Пилотные вентили могут работать со всеми основными вентилями РМ.

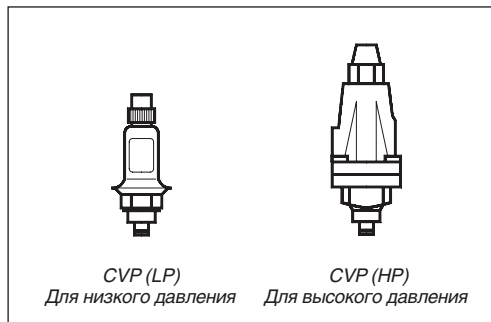
### Технические характеристики

- *Хладагенты*  
Пилотные вентили могут работать со всеми негорючими неагрессивными газами и жидкостями, включая аммиак, в зависимости от типа применяемых уплотнений. Использовать вентили с гидроуглеродными горючими соединениями не рекомендуется (по этому вопросу получите консультацию в компании «Данфосс»).
- Рабочие диапазоны температур и давлений приведены отдельно для каждого пилотного вентиля.

## Пилоты для основных вентилях РМ

### Пилотные вентили постоянного давления CVP (LP) и CVP (HP)

#### Конструкция и принцип действия



Пилотные вентили постоянного давления CVP выпускаются в двух модификациях для работы при низком и высоком давлениях. Эти пилоты используются для поддержания постоянного давления на входной стороне основного вентиля РМ. Модификация пилота LP не должна подвергаться пульсациям давления. Пилот CVP, установленный в корпусе CVH, может использоваться как отдельный вентиль для поддержания постоянного давления или предохранительный клапан (например, для сброса давления жидкости).

MWP – максимальное рабочее давление.  
Коэффициенты  $K_v$  и  $C_v$  измерены для пилотных вентилях, установленных в корпусе CVH во внешней пилотной линии. Эти значения могут слегка изменяться в зависимости от настройки пилота. При использовании вентилях CVP (HP) при температуре ниже  $-50^{\circ}\text{C}$  стальные болты должны быть заменены на болты из нержавеющей стали.

#### Технические характеристики

Тип вентиля	MWP, бар	$K_v$ , м <sup>3</sup> /ч	Диапазон температур, °C	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
-------------	----------	---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------

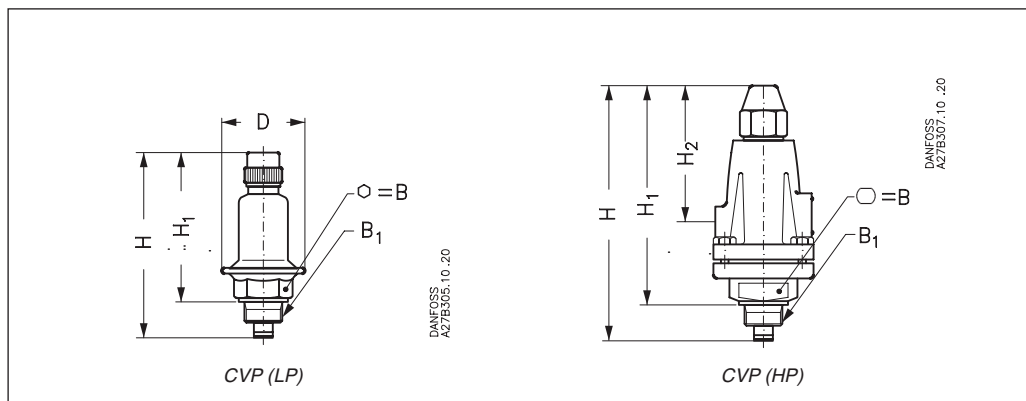
#### Пилоты для низкого давления

CVP (LP)	17	0,40	от $-50$ до $120^{\circ}\text{C}$	от 0 до 7	027B1100
CVP (LP)	17	0,40	от $-50$ до $120^{\circ}\text{C}$	от $-0,66$ до 2	027B1101

#### Пилоты для высокого давления

CVP (HP)	28	0,40	от $-50$ до 120	от 4 до 22	027B1160
CVP (HP)	28	0,40	от $-50$ до 120	от 4 до 28	027B1161
CVP (HP)	28	0,40	от $-50$ до 120	от $-0,66$ до 7	027B1164

#### Размеры и вес



Тип вентиля	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	D	B	B <sub>1</sub>	Вес, кг
-------------	---	----------------	----------------	---	---	----------------	---------

#### Пилоты для низкого давления

CVP (LP)	мм дюйм	122 4,80	98 3,86	53 2,09	32	M 24 x 1,5	0,4
----------	------------	-------------	------------	------------	----	------------	-----

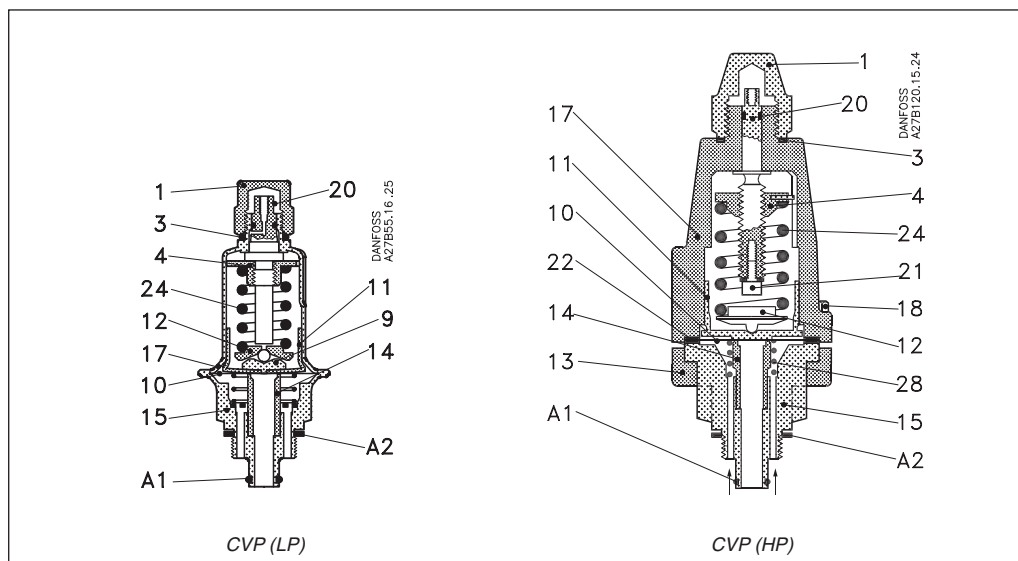
#### Пилоты для высокого давления

CVP (HP)	мм дюйм	170 6,69	146 5,75	90 3,54	32	M 24 x 1,5	1,7
----------	------------	-------------	-------------	------------	----	------------	-----

Вес указан приблизительно

**Пилотные вентили  
постоянного давления  
CVP (LP) и CVP (HP)**  
(продолжение)

Спецификация



CVP (LP)

№	Деталь	Материал
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
A2	прокладка	не асбестовый
1	защитный колпачок	сталь
3	уплотнение	хлоропрен
4	гайка	нержавеющая сталь
9	штулка	нержавеющая сталь
10	мембрана	нержавеющая сталь
11	подкладка	сталь
12	направляющая пружины	нержавеющая сталь
14	клапанный узел	нержавеющая сталь
15	цоколь	сталь
17	корпус вентиля	сталь
20	регулировочный винт	нержавеющая сталь
24	пружина	сталь
21	винт (M6x10)	сталь
22	прокладка	не асбестовый
24	пружина	сталь
28	пружина	сталь

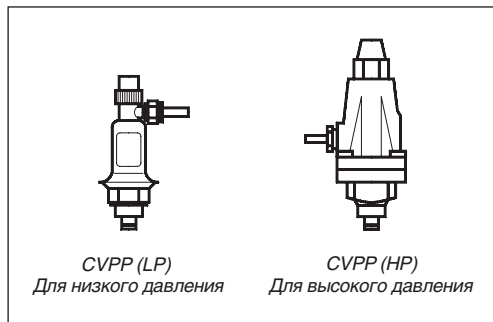
CVP (HP)

№	Деталь	Материал
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
A2	прокладка	не асбестовый
1	защитный колпачок	сталь
3	уплотнение	хлоропрен
4	гайка	нержавеющая сталь
10	мембрана	нержавеющая сталь
11	подкладка	нержавеющая сталь
12	направляющая пружины	нержавеющая сталь
13	фланец	сталь
14	клапанный узел	нержавеющая сталь
15	цоколь	нержавеющая сталь
17	корпус вентиля	чугун
18	болт крышки	сталь
20	регулировочный винт	нержавеющая сталь

## Пилоты для основных вентилях РМ

### Пилотные вентили перепада давления CVPP (LP) и CVPP (HP)

#### Конструкция и принцип действия



Пилотные вентили перепада давления CVPP выпускаются в двух модификациях: для работы при низком и высоком давлениях. Эти пилоты используются для поддержания постоянного перепада давления между системой и входной стороной основного вентиля РМ. Пилот CVPP содержит мембрану, поэтому рабочая среда в системе и хладагент, находящийся в вентиле, физически разделены. Пилотный вентиль может использоваться как пневматический регулирующий вентиль как для управления основным вентилем, так и в качестве автономного вентиля в корпусе CVH.

MWP – максимальное рабочее давление.  
Коэффициенты  $K_v$  и  $C_v$  измерены для пилотных вентилях, установленных в корпусе CVH во внешней пилотной линии. Эти значения могут слегка изменяться в зависимости от настройки пилота. При использовании вентилях CVPP (HP) при температуре ниже  $-50^{\circ}\text{C}$  стальные болты должны быть заменены на болты из нержавеющей стали.

#### Технические характеристики

Тип вентиля	MWP, бар	$K_v$ , м <sup>3</sup> /ч	Диапазон температур, °C	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
-------------	----------	---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------

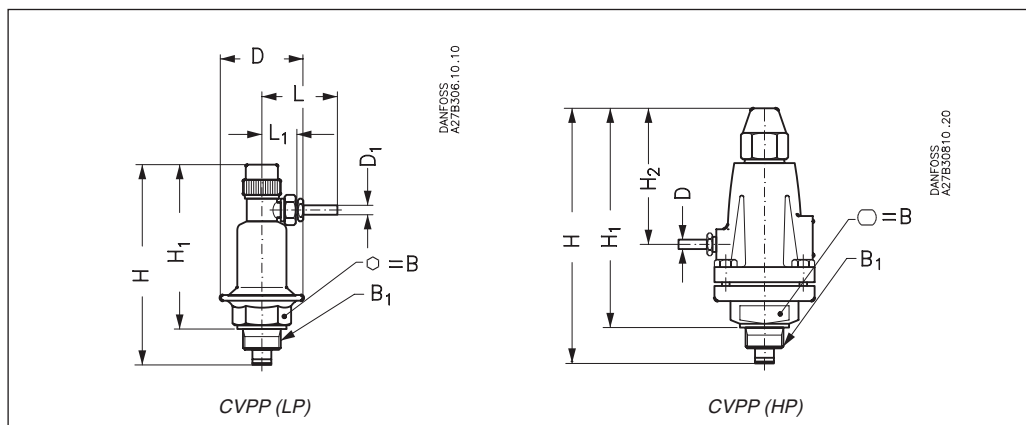
#### Пилоты для низкого давления

CVPP (LP)	17	0,40	от -50 до 120	от 0 до 7	027B1102
-----------	----	------	---------------	-----------	----------

#### Пилоты для высокого давления

CVPP (HP)	28	0,40	от -50 до 120	от 0 до 7	027B1162
CVPP (HP)	28	0,40	от -50 до 120	от 4 до 22	027B1168

#### Размеры и вес



Тип вентиля		H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L	L <sub>1</sub>	D	B	B <sub>1</sub>	Вес, кг
-------------	--	---	----------------	----------------	---	----------------	---	---	----------------	---------

#### Пилоты для низкого давления

CVPP (LP)	мм дюйм	136 5,35	112 4,41		53 2,09	26 1,02	53 2,09	32	M 24 x 1,5	0,5
-----------	------------	-------------	-------------	--	------------	------------	------------	----	------------	-----

#### Пилоты для высокого давления

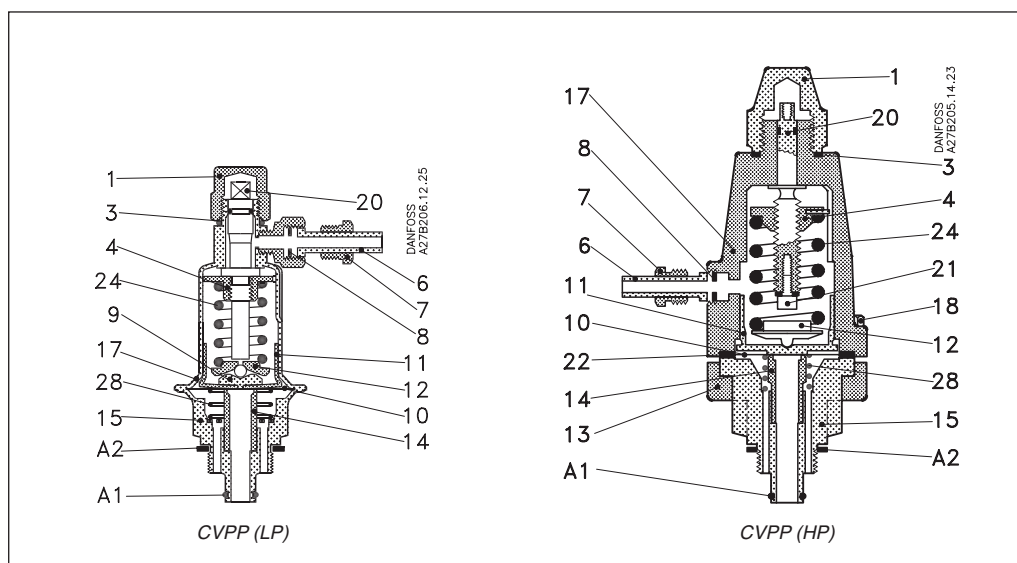
CVPP (HP)	мм дюйм	170 6,69	146 5,75	90 3,54			6 0,24	32	M 24 x 1,5	1,7
-----------	------------	-------------	-------------	------------	--	--	-----------	----	------------	-----

Вес указан приблизительно

## Пилоты для основных вентилей РМ

### Пилотные вентили перепада давления CVPP (LP) и CVPP (HP) (продолжение)

#### Спецификация



CVPP (LP)

№	Деталь	Материал
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
A2	прокладка	не асбестовый
1	защитный колпачок	сталь
3	уплотнение	хлоропрен
4	гайка нержавеющая	сталь
6	ниппель	сталь
7	соединительная гайка	сталь
8	уплотнение	алюминий
9	штука	нержавеющая сталь
10	мембрана	нержавеющая сталь
11	подкладка	сталь
12	направляющая пружины	нержавеющая сталь
14	клапанный узел	нержавеющая сталь
15	цоколь	сталь
17	корпус вентиля	сталь
20	регулирующий винт	нержавеющая сталь
24	пружина	сталь
28	пружина	сталь

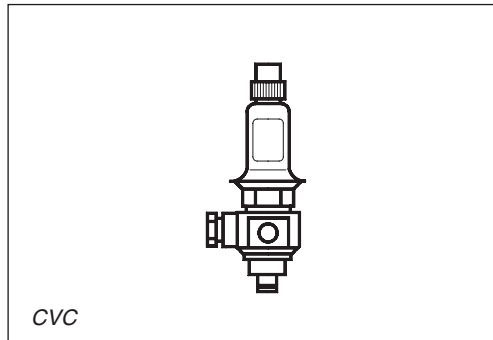
CVPP (HP)

№	Деталь	Материал
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
A2	прокладка	не асбестовый
1	защитный колпачок	сталь
3	прокладка	не асбестовое
4	гайка нержавеющая	сталь
6	ниппель	сталь
7	соединительная гайка	сталь
8	уплотнение	алюминий
10	мембрана	нержавеющая. сталь
11	подкладка	нержавеющая сталь
12	направляющая пружины	нержавеющая сталь
13	фланец	сталь
14	клапанный узел	нержавеющая сталь
15	цоколь	нержавеющая сталь
17	корпус вентиля	чугун
18	болт крышки	сталь
20	регулирующий винт	нержавеющая сталь
21	винт (M6x10)	сталь
22	прокладка крышки	не асбестовый
24	пружина	сталь
28	пружина	сталь

## Пилоты для основных вентилях РМ

### Управляемые давлением пилотные вентили CVC со штуцером опорного давления

#### Конструкция и принцип действия



Пилотные вентили CVC – это управляемые давлением пилоты со штуцером, по которому может поступать давление из системы (опорное давление).

Пилоты CVC используются:

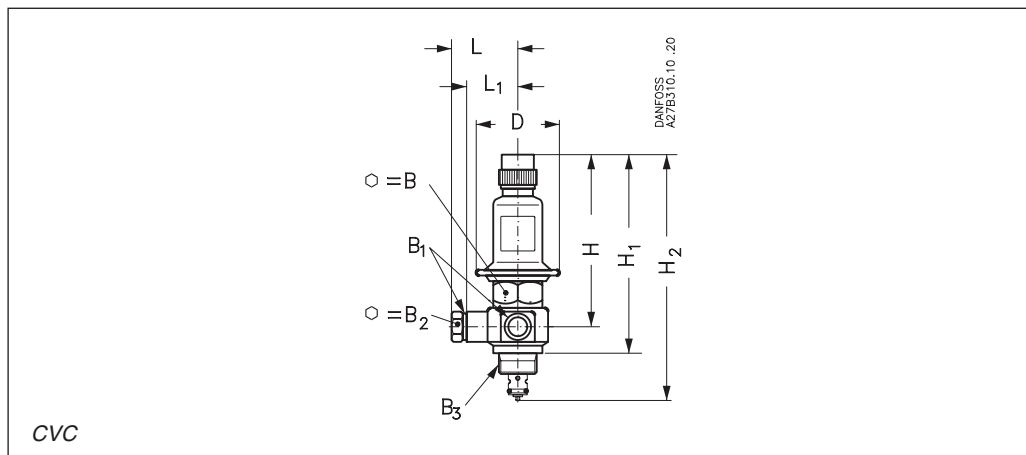
- совместно с основными вентилями РМС для регулирования их производительности путем перепуска горячего газа.
- совместно с основным вентилем РМ для регулирования максимального давления всасывания, например, в качестве регулятора давления в картере компрессора.
- совместно с основным вентилем РМ в качестве ограничителя давления, например, при оттаивании горячим газом газовых линий.

#### Технические характеристики

Тип вентиля	MWP, бар	$k_{v2}$ , м <sup>3</sup> /ч	Диапазон температур, °С	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
CVC	28/17	0,20	от -50 до 120	от -0.45 до 7	027B1070

MWP – максимальное рабочее давление определяется со стороны высокого давления вентиля (28 бар). Опорное давление (17 бар) определяется со стороны низкого давления системы. Опорное давление должно подводиться к пилоту со стороны низкого давления системы. Коэффициенты  $k_v$  и  $c_v$  измерены для пилотных вентилях, установленных в корпусе CVH во внешней пилотной линии. Эти значения могут слегка изменяться в зависимости от настройки пилота.

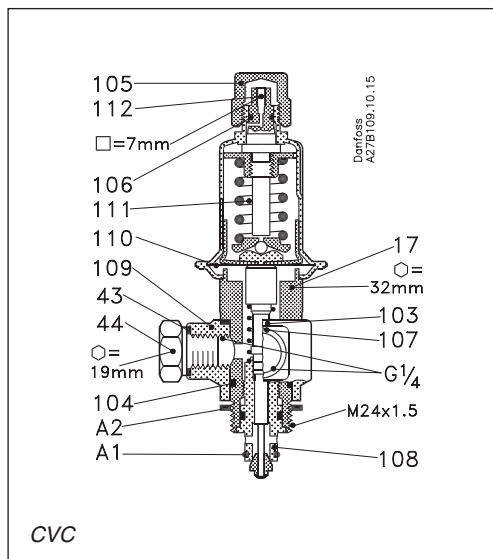
#### Размеры и вес



Тип вентиля	мм / дюйм	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L	L <sub>1</sub>	D	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	Вес, кг
CVC	мм / дюйм	110 / 4,33	129 / 5,08	153 / 6,02	43 / 1,69	33 / 1,30	53 / 2,09	32	G 1/4	19	M 24 x 1,5	0.7

Вес указан приблизительно

#### Спецификация

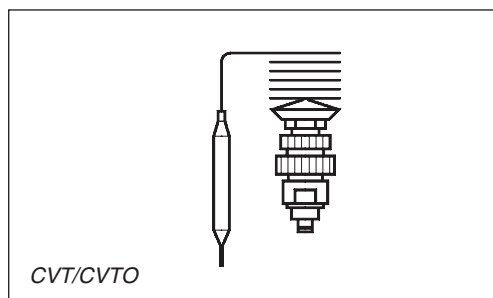


№	Деталь	Материал
43	прокладка	алюминий
44	пробка-заглушка для штуцера	нержавеющая сталь
A2	уплотнение	не асбестовый
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
103	крепление типа «банджо»	сталь
104	уплотнительное кольцо	хлоропрен
105	защитный колпачок	сталь
106	уплотнительное кольцо	хлоропрен
107	сигнальное соединение	
108	клапанный узел пилота	нержавеющая сталь
109	соединительная вставка крепления «банджо»	сталь
110	мембрана	нержавеющая сталь
111	пружина	сталь
112	регулирующий винт	нержавеющая сталь
17	корпус вентиля	нержавеющая сталь

## Пилоты для основных вентилей РМ

**Управляемые температурой пилотные вентили CVT/CVTO, не связанные с давлением в системе**

### Конструкция и принцип действия



Вентили CVT/CVTO – это управляемые с помощью датчика температуры пилотные вентили, работа которых не зависит от изменения давления в системе, контролируемой регулятором. Пилоты CVT открываются при повышении температуры. Пилоты CVTO закрываются при повышении температуры.  
Длина капиллярной трубки: 5 м (197 дюймов)

MWP – максимальное рабочее давление. Коэффициенты  $k_v$  и  $c_v$  измерены для пилотных вентилей, установленных в корпусе CVH во внешней пилотной линии. Эти значения могут слегка изменяться в зависимости от настройки пилота.

### Технические характеристики

Тип вентиля	MWP, бар	$k_v$ , м <sup>3</sup> /ч	Диапазон температур, °С	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
-------------	----------	---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------

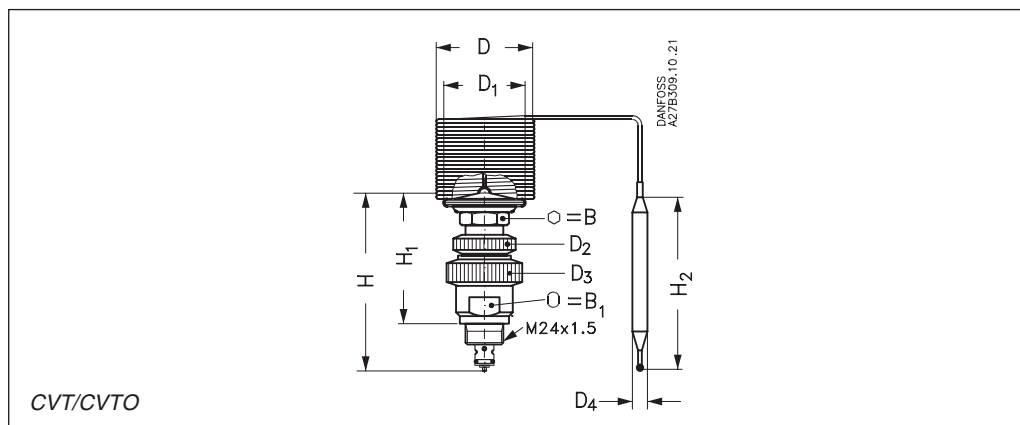
#### Пилоты, которые открываются при повышении температуры

CVT	22	0,20	макс. 150	от -40 до 0	027B1110
CVT	22	0,20	макс. 150	от -10 до 25	027B1111
CVT	22	0,20	макс. 150	от 20 до 60	027B1112
CVT	22	0,20	макс. 150	от 80 до 140	027B1116

#### Пилоты, которые закрываются при повышении температуры

CVTO	22	0,20	макс. 150	от -40 до 0	027B1117
CVTO	22	0,20	макс. 150	от -10 до 25	027B1118
CVTO	22	0,20	макс. 150	от 20 до 60	027B1119

### Размеры и вес



Тип вентиля		H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	B	B <sub>1</sub>	Вес, кг
-------------	--	---	----------------	----------------	---	----------------	----------------	----------------	----------------	---	----------------	---------

#### Пилоты, которые открываются при повышении температуры

CVT	мм	117	90	110	65	53	42	50	9,5	27	32	0,8
	дюйм	4,61	3,54	4,33	2,56	2,09	1,65	1,97	0,37			

#### Пилоты, которые закрываются при повышении температуры

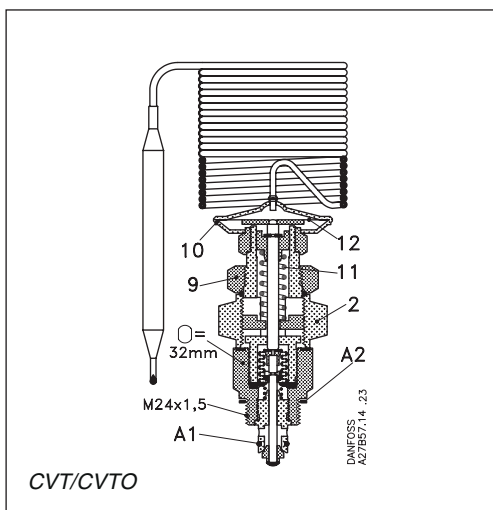
CVTO	мм	117	90	110	65	53	42	50	9,5	27	32	0,8
	дюйм	4,61	3,54	4,33	2,56	2,09	1,65	1,97	0,37			

Вес указан приблизительно

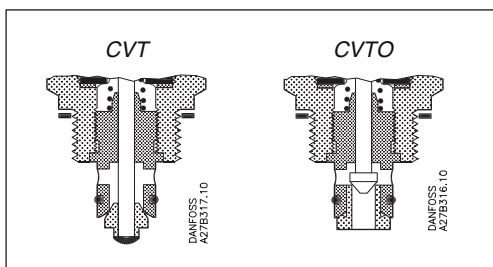
## Пилоты для основных вентилях РМ

Управляемые температурой пилотные вентили CVT/CVTO, не связанные с давлением в системе  
(продолжение)

### Спецификация



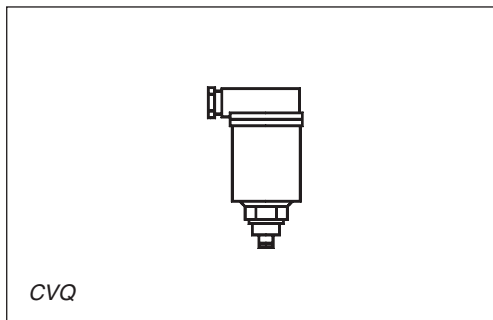
№	Деталь	Материал
A2	уплотнение	не асбестовый
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
9	стопорное кольцо	алюминий
10	термочувствительный элемент	нержавеющая сталь
11	пружина	нержавеющая сталь
12	мембрана	нержавеющая сталь



## Пилоты для основных вентилях РМ

### Пилотные вентили с электронным управлением CVQ, связанные с давлением в системе

#### Конструкция и принцип действия



CVQ

Вентили CVQ – это пилотные вентили постоянного давления с электронным управлением, которые работают совместно с электронным регулятором ЕКС 361 или контроллером ЕКС 366. С помощью пилотов CVQ осуществляется электронное (а значит, и дистанционное) управление основным вентиляем РМ. Эти пилоты используются для поддержания постоянного давления на входе в основной вентиль РМ и могут, регулируя давление всасывания, очень точно поддерживать температуру рабочей среды как воздухоохладителя, так и охладителя жидкости.

MWP – максимальное рабочее давление. Коэффициенты  $k_v$  и  $c_v$  измерены для пилотных вентилях, установленных в корпусе CVH во внешней пилотной линии. Эти значения могут слегка изменяться в зависимости от настройки пилота.

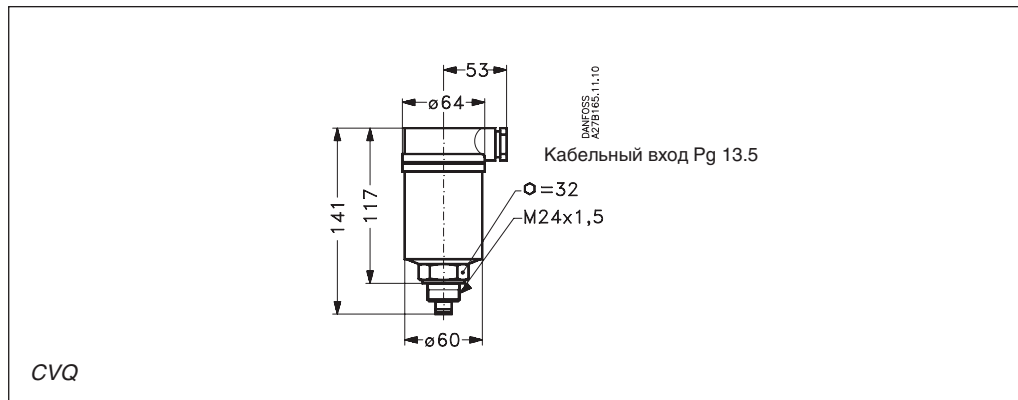
#### Технические характеристики

Тип вентиля	MWP, бар	$k_v$ , м <sup>3</sup> /ч	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
CVQ	17	0,45	от -1 до 5	027B1139
CVQ	17	0,45	от 0 до 6	027B1140
CVQ	17	0,45	от 1,7 до 8	027B1141

#### Электрические характеристики

Напряжение питания	24 В переменного тока ±10%
Частота	50/60 Гц
Потребляемая мощность, при работе при включении	50 ВА 75 ВА
Корпус	NEMA 3 / IP 55
Кабельный вход	Pg 13.5
Температура окружающей среды при работе при транспортировке	от -30 до 50°C от -50 до 70°C
CE Сертификация	EMC-Directive 89/336/EEC, EMC-Directiv 89/336/ EN 50081-1 и EN 50082-1

#### Размеры и вес

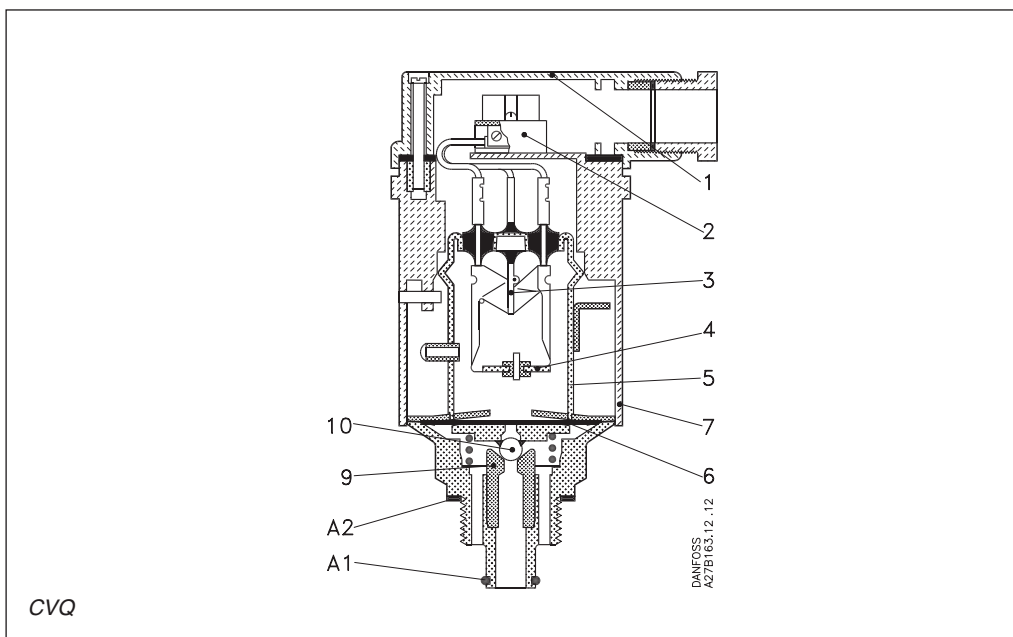


CVQ

Тип вентиля	мм дюйм	H	H <sub>1</sub>	L	D	D <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	Вес, кг
CVQ		141 5,55	117 4,61	53 2,09	64 2,52	60 2,36	32	M 24 x 1,5	0,4

**Пилотные вентили с электронным управлением CVQ, связанные с давлением в системе (продолжение)**

Спецификация



**Конструкция и принцип действия**

Пилотный вентиль CVQ состоит из камеры, содержащей наполнитель при заданном давлении, нагревательный элемент и датчик температуры. В процессе регулирования температура в камере меняется, а соответствующее изменение давления изменяет степень открытия клапанного узла (9 и 10), вследствие чего регулирующее давление проходит через пилот CVQ на основной вентиль РМ.

Если давление в камере становится слишком высоким, система защиты отключает нагревательный элемент и давление в резервуаре прекращает расти.

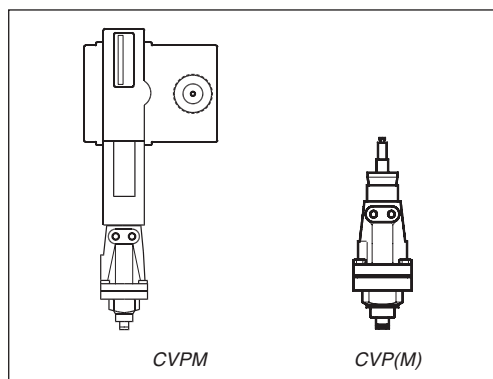
№	Деталь	Материал
1	крышка	пластик
2	соединительные клеммы	
3	резистор типа NTC	
4	резистор типа PTC (нагревательный элемент)	
5	камера с наполнителем	сталь
6	мембрана	нержавеющая сталь
7	корпус	пластик
9	клапанный узел	нержавеющая сталь
10	опора с дроссельным шариком	нержавеющая сталь
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
A2	уплотнение	не асбестовый

## Пилоты для основных вентилях РМ

**Пилотные вентили с электроприводом CVPM, связанные с давлением в системе**

**Пилоты для пилотных вентилях с электроприводом CVP(M)**

*Конструкция и принцип действия*



Вентили CVPM – это электроприводные пилотные вентили, связанные с давлением в системе, которые состоят из электродвигателя AMV523 и пилота CVP(M).

MWP – максимальное рабочее давление.  
Коэффициенты  $K_v$  и  $c_v$  измерены для пилотных вентилях, установленных в корпусе CVH во внешней пилотной линии. Эти значения могут слегка изменяться в зависимости от настройки пилота.

*Технические характеристики*

Тип вентиля	MWP, бар	$K_v$ , м <sup>3</sup> /ч	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
<i>Пилотные вентили с электроприводом для поддержания постоянного давления, 220 В пер. тока, 50/60 Гц</i>				
CVPM	28	0,40	от -0,66 до 7	027B1171
<i>Пилотные вентили с электроприводом для поддержания постоянного давления, 24 В пер. тока</i>				
CVPM	28	0,40	от -0,66 до 7	027B1173
<i>Пилоты для пилотных вентилях с электроприводом для поддержания постоянного давления</i>				
CVP(M)	28	0,40	от -0,66 до 7	027B1170

*Электрические характеристики*

Напряжение питания	24 В пер. тока $\pm 10\%$ 230/240 В пер. тока $+6/-10\%$
Частота	50/60 Гц
Потребляемая мощность	24 В пер. тока: 12 ВА 230/240 В пер. тока: 12 ВА
Принцип действия	трехпозиционный (открыт, нейтральное положение, закрыт)
Сила, развиваемая шпинделем	1200 Н
Номинальный ход шпинделя	От 0 до 50 мм (от 0 до 1,97 дюймов)
Скорость движения шпинделя	50 Гц: 11 см/мм 60 Гц: 9,25 см/мм
Корпус	IP 55 (NEMA 3)
Кабельный вход	2 x Pg 9, 2 x Pg 13.5
Температура окружающей среды при работе при транспортировке	от -15 до 50°C от -40 до 70°C
Вес	3,3 кг
CE Сертификация	EMC-Directiv 89/336/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC, EN 50081-1 и EN 50082-1, в соответствии с Low Current Directive 73/23/EEC и 93/68/EEC, EN 60730/2/14

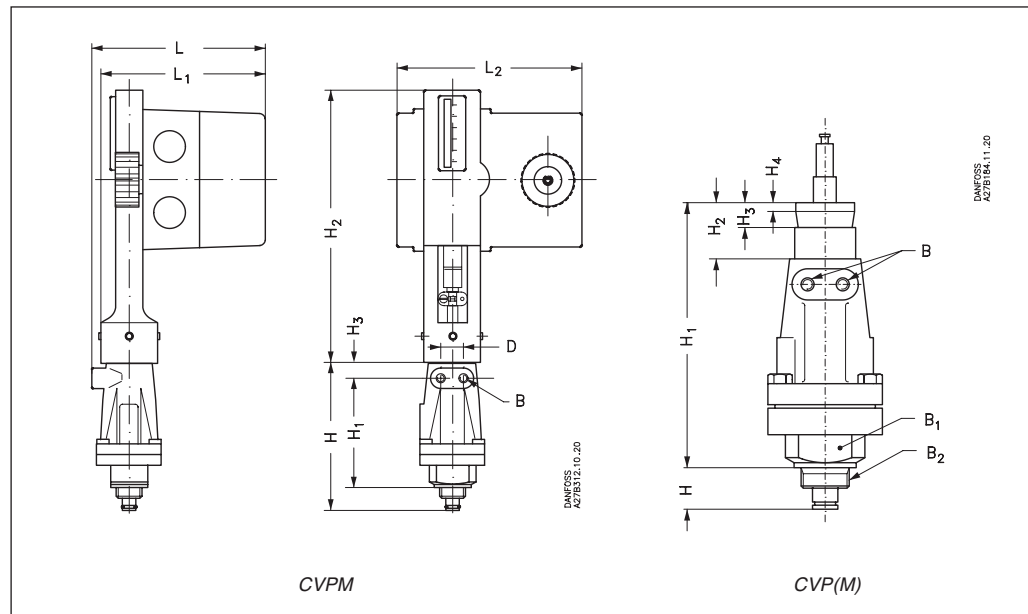
## Пилоты для основных вентилях РМ

Пилотные вентили с электроприводом CVPM, связанные с давлением в системе

Пилоты для пилотных вентилях с электроприводом CVP(M)

(продолжение)

Размеры и вес



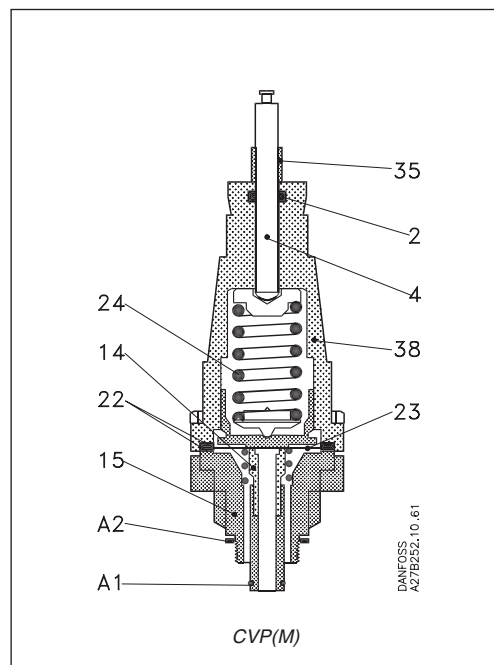
Пилотные вентили с электроприводом для поддержания постоянного давления

Тип вентиля		H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	D	B	Вес, кг
CVPM	мм дюйм	138 5,43	148 5,83	246 9,69	14 0,55	153 6,02	145 5,71	163 6,42	20 0,79	M 8	5,0

Пилоты для пилотных вентилях с электроприводом для поддержания постоянного давления

Тип вентиля		H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Вес, кг
CVP(M)	мм дюйм	24 0,94	148 5,83	35,5 1,40	15 0,59	5 0,20	M 8	32	M 24 x 1,5	1,7

Спецификация



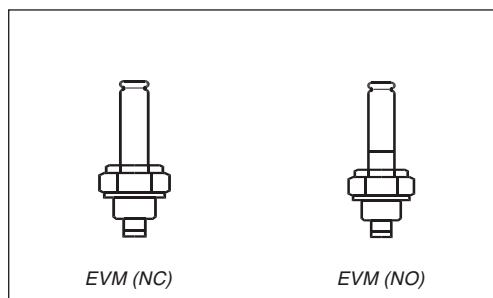
№	Деталь	Материал
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
A2	уплотнение	не асбестовый
2	уплотнение шпинделя	хлоропрен
4	шпиндель	нержавеющая сталь
14	пружина	нержавеющая сталь
15	цоколь	нержавеющая сталь
22	прокладка крышки	не асбестовый
23	мембрана	нержавеющая сталь
35	штулка	латунь
38	корпус вентиля	чугун
24	пружина	сталь

## Пилоты для основных вентилях РМ

### Соленоидные пилотные вентили EVM (NC)

### Соленоидные пилотные вентили EVM (NO)

### Конструкция и принцип действия



Вентили EVM – это соленоидные пилотные вентили, используемые при открытии/закрытии основного пилотного вентиля РМ. Вентили EVM работают с катушками для соленоидов производства компании «Данфосс» («Катушки для соленоидных вентилях», техническое описание RD.3J.B2.50). Пилоты EVM в корпусе CVH могут использоваться как независимые соленоидные вентили.

MWP – максимальное рабочее давление.  
 Коэффициенты  $k_v$  и  $c_v$  измерены для пилотных вентилях, установленных в корпусе CVH во внешней пилотной линии. Эти значения могут слегка изменяться в зависимости от настройки пилота.  
 MOPD – максимальный открывающий перепад давления с 10-Вт катушкой.  
 MCPD – максимальный закрывающий перепад давления с 12-Вт катушкой.

### Технические характеристики

Тип вентиля	MWP, бар	$k_v$ , м <sup>3</sup> /ч	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
-------------	----------	---------------------------	------------------------	---------------

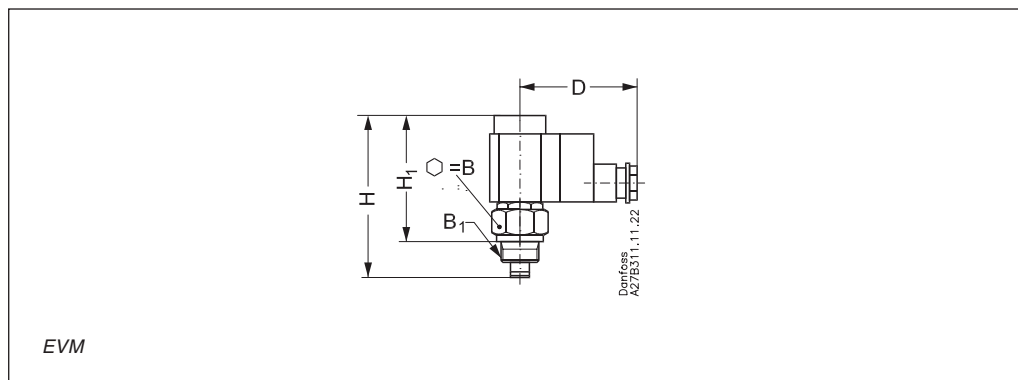
#### Пилоты нормально закрытые

EVM (NC)	35	0,37	MOPD: 21	027B1120
----------	----	------	----------	----------

#### Пилоты нормально открытые

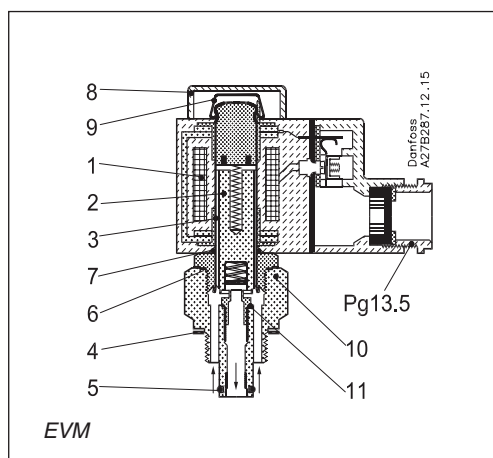
EVM (NO)	35	0,12	MCPD: 21	027B1130
----------	----	------	----------	----------

### Размеры и вес



Тип вентиля		H	H <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	D (12 В пост. ток/пер. ток)	D (10 В пост. ток)	Вес
EVM	мм дюйм	107 4,21	83 3,27	32	M 24 x 1,5	82 3,23	72 2,83	0,5

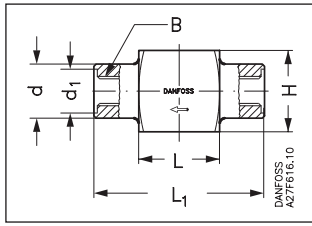
### Спецификация



№	Деталь	Материал
1	катушка	
2	сердечник	нержавеющая сталь
3	гильза сердечника	нержавеющая сталь
A2	уплотнение	не асбестовый
A1	кольцевое уплотнение	хлоропрен
6	уплотнение	алюминий
7	распорное кольцо	
8	гайка	
9	фиксатор	
10	корпус вентиля	сталь
11	посадочное седло вентиля	тефлон

Пилоты для основных вентилях PM

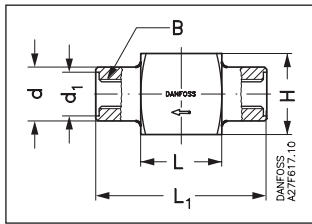
Корпуса для пилотных вентилях типа CVH для установки во внешней пилотной линии



Внутренняя трубная резьба

DN		d	d <sub>1</sub>	H	L	L <sub>1</sub>	B	Стандарт	Материал	Кодовый номер
6	мм дюйм	24 0,94	19,5 0,77	36 1,42	36 1,42	76 2,99	1/4 дюйма NPT	ANSI B1.20.1	DIN 9SMnPb 28 W no. 1.0718	027F1159

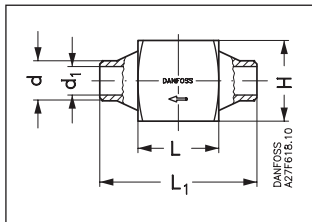
Вес: 0,4 кг



Внутренняя трубная резьба

DN		d	d <sub>1</sub>	H	L	L <sub>1</sub>	B	Стандарт	Материал	Кодовый номер
6	мм дюйм	24 0,94	19,5 0,77	36 1,42	36 1,42	76 2,99	G 1/4 A	ISO 228-1	DIN 9SMnPb 28 W no. 1.0718	027F1160

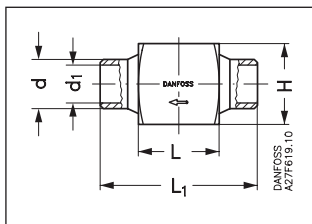
Вес: 0,4 кг



3/8", под сварку встык

DN		d	d <sub>1</sub>	H	L	L <sub>1</sub>	Стандарт	Материал	Кодовый номер
10	мм дюйм	18 0,71	12,7 0,5	36 1,42	36 1,42	70 2,76	Соединение под сварку DIN 2559 - 22	DIN. CK 15. W no. 1.1141	027F1047

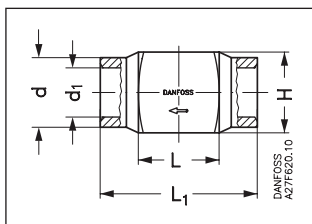
Вес: 0,4 кг



1/2", под сварку встык

DN		d	d <sub>1</sub>	H	L	L <sub>1</sub>	Стандарт	Материал	Кодовый номер
15	мм дюйм	22 0,87	17 0,67	36 1,42	36 1,42	70 2,76	Соединение под сварку DIN 2559 - 22	DIN. CK 15. W no. 1.1141	027F1090

Вес: 0,4 кг



1/2", под сварку с втулкой

DN		d	d <sub>1</sub>	H	L	L <sub>1</sub>	Стандарт	Материал	Кодовый номер
15	мм дюйм	31 1,22	22 0,87	36 1,42	36 1,42	70 2,76	DIN 3259 - T2 ASME B.16.113M	DIN. CK 15. W no. 1.1141	027F1091

Вес: 0,4 кг

## Вентиль для поддержания постоянного давления типа CVMD

### Введение

Вентиль CVMD представляет собой регулятор постоянного давления, предназначенный для работы в холодильных и морозильных установках. Вентиль CVMD применяется в:

- линиях оттаивания горячим газом (дренажных трубопроводах),
- линиях байпасирования циркуляционных насосов (для обеспечения минимального расхода хладагента через насос).



### Технические характеристики

*Хладагенты*  
R717, R22, R134a, R404A, R407C и т. д.

*Температурный диапазон*  
от -50 до +120°C.

*Диапазон рабочих давлений*  
от 0 до 7 бар.

*Коэффициент  $k_v$*   
1,5 м<sup>3</sup>/ч.

*Максимальное рабочее давление*  
28 бар.

Коэффициент  $k_v$  характеризует расход воды через вентиль в м<sup>3</sup>/ч при перепаде давления на вентиле 1 бар и плотности жидкости  $\rho=1000$  кг/м<sup>3</sup>.

*Испытательное давление*  
36 бар.

### Оформление заказа

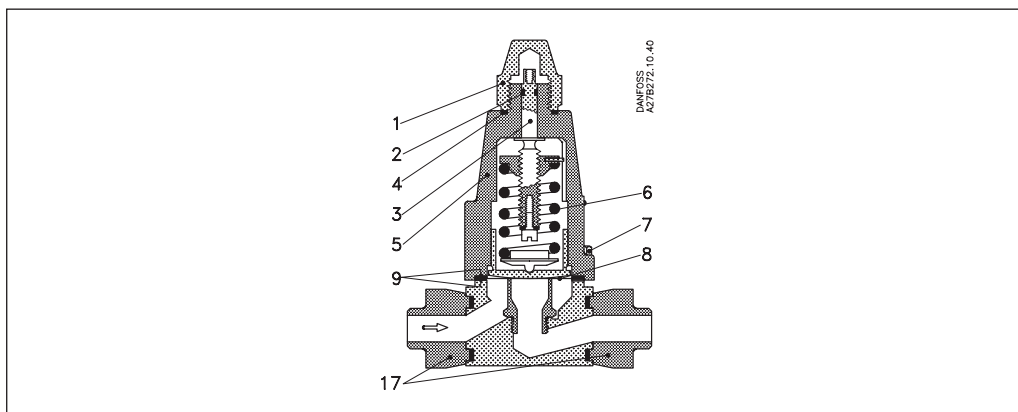
Вентиль CVMD со штуцером 1/2" под приварной фланец, кодовый номер 027B1038.

### Материалы

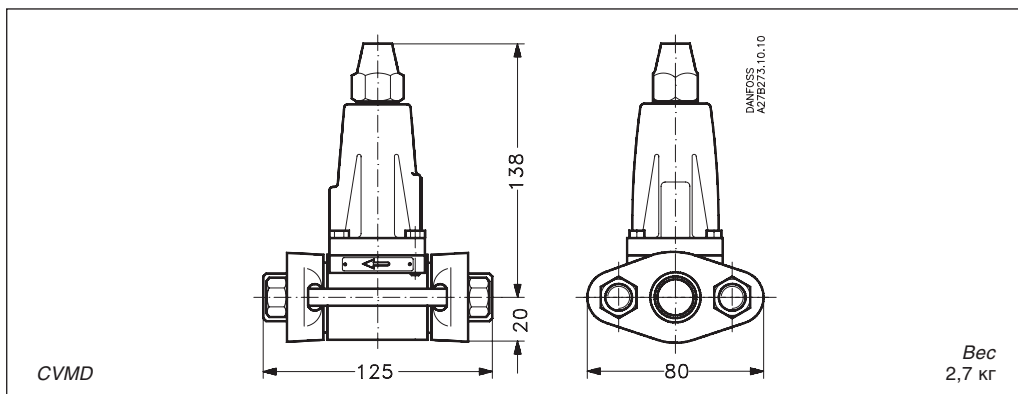
- Прокладки не асбестовые
- Корпус вентилля выполнен из чугуна GGG 40.3

### Конструкция

1. Защитный колпачок
2. Уплотнительное кольцо
3. Шпindel
4. Прокладка
5. Крышка
6. Пружина
7. Болт
8. Мембрана
9. Прокладка
17. Фланцы

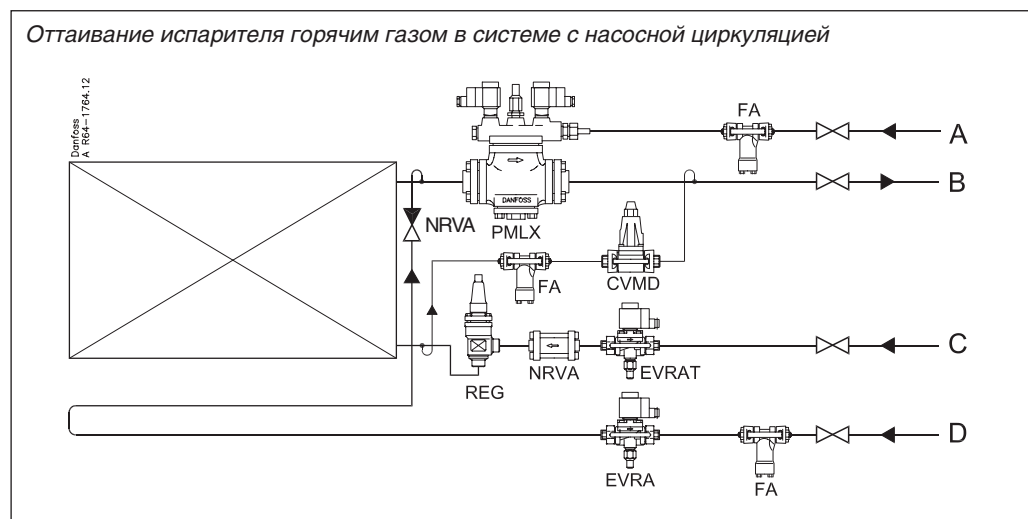


### Размеры и вес



## Вентиль для поддержания постоянного давления типа CVMD

### Примеры применения



На рисунке показана сторона низкого давления аммиачной холодильной установки с затопленным испарителем и насосной циркуляцией. Вентиль постоянного давления типа CVMD, работающий в качестве регулятора давления, установлен в байпасной линии между испарителем и линией всасывания влажного пара за соленоидным вентилем PMLX.

Позиция A на рисунке означает пилотную линию к вентилю PMLX со стороны высокого давления. Позиция B – это обратная линия жидкости/газа. Позиция C – это линия жидкости в сторону испарителя. Позиция D – это линия горячего газа, предназначенного для оттаивания испарителя.

Вентиль CVMD, установленный в этой схеме, может использоваться с испарителями, имеющими производительность:

#### R717

Температура оттаивания	+10°C				
Температура кипения	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
Производительность дренажной линии, кг/ч	(1666)	(1906)	(2059)	(2156)	(2216)
Макс. производительность испарителя $Q_{Ev}$ , кВт	240	281	311	333	349

Характеристики приведены при:

$\Delta P_{over} = 1$ ,  $k_v = 1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$

Производительность

при оттаивании, кВт =  $2,5 \times Q_{Evaporator}$

Вентили PM + CVP (HP) используйте при более высокой производительности.