

Danfoss не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Danfoss сохраняет за собой право вносить изменения в свою продукцию без предварительного уведомления. Это также касается уже заказанной продукции при условии, что такие изменения не повлекут за собой последующих изменений в уже согласованных спецификациях.



ЗАО «Данфосс»
Главный офис, Россия,
127018, Москва, ул. Полковая, 13
Тел.: (095) 792-5757
Факс: (095) 792 5760
E-mail: info@danfoss.ru
<http://www.danfoss.ru>

ЗАО «Данфосс»
Филиал, Россия,
620014, Екатеринбург,
ул. Антона Валека, 15, офис 509
Тел.: (343) 365-8396
Факс: (343) 365-8385
E-mail: Holodov@danfoss.ru

ЗАО «Данфосс»
Филиал, Россия,
194100, Санкт-Петербург,
Пироговская наб., д. 17, корп. 1
Тел.: (812) 320-2099
Факс: (812) 327-8782
E-mail: Pavlov_V@danfoss.ru

ЗАО «Данфосс»
Филиал, Россия,
630099, Новосибирск,
ул. Советская, 37, офис 405
Тел./факс: (3832) 22-58-60
E-mail: Efimov@danfoss.ru

ЗАО «Данфосс»
Филиал, Россия,
344006, Ростов-на-Дону,
проспект Соколова, 29, офис 7
Тел./факс: (8632) 92-32-95
E-mail: Komarov@danfoss.ru

ЗАО «Данфосс»
Филиал, Россия,
690087, Приморский край,
Владивосток, ул. Котельникова, 2
Тел./факс: (4232) 20-45-10
E-mail: Yuferov@danfoss.ru

Устройства автоматики для холодильных установок
и систем кондиционирования воздуха

Техническое описание

Регуляторы давления и температуры



REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

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



Введение	5
Преимущества	5
Конструкция	6
Сертификация	6
Технические характеристики	6
Конструкция. Принцип действия	7
Примеры использования	9
Спецификация	18
Фланцевые соединения	20
Оформление заказа	22
Размеры и вес	23
Дополнительное оборудование	24
Номинальная производительность	28
На линии жидкости	28
На линии жидкости с насосной циркуляцией	32
На линии всасывания влажного пара	34
На линии всасывания сухого пара	37
На линии нагнетания	41

Пилоты для основных вентилях РМ



Введение	45
Преимущества	45
Конструкция	45
Технические характеристики	45
Пилотные вентили постоянного давления CVP (LP) и CVP (HP)	46
Пилотные вентили перепада давления CVPP (LP) и CVPP (HP)	48
Управляемые давлением пилотные вентили CVC	
со штуцером опорного давления	50
Управляемые температурой пилотные вентили CVT/CVTO,	
не связанные с давлением в системе	51
Пилотные вентили с электронным управлением CVQ,	
связанные с давлением в системе	53
Пилотные вентили с электроприводом CVPM,	
связанные с давлением в системе. Пилоты для пилотных вентилях	
с электроприводом CVP(M)	55
Соленоидные пилотные вентили EVM (NC).	
Соленоидные пилотные вентили EVM (NO)	57
Корпуса для пилотных вентилях, тип CVH, для установки	
во внешней пилотной линии	58



Вентили для поддержания постоянного давления типа CVMD

Введение	59
Технические характеристики	59
Оформление заказа	59
Материалы	59
Конструкция	59
Размеры и вес	59
Примеры применения	

Перепускные вентили OFV20–25

Введение	61
Преимущества	61
Сертификация	61
Конструкция	62



Технические характеристики	62
Принцип действия вентиля OFV	63
Настройка уставки перепада давления	63
Расчет и выбор вентиля	64
Расчет производительности при регулировании давления оттаивания	64
Место установки вентиля в системе	65
Спецификация	66
Штуцеры	67
Размеры и вес	67
Оформление заказа	68

Регуляторы производительности (перепуском горячего газа) типа PMC и CVC



Введение	69
Преимущества	69
Материалы	69
Сертификация	69
Технические характеристики	69
Оформление заказа	70
Выбор вентиля	71
Производительность по горячему газу	72
Конструкция. Принцип действия	74
Размеры и вес	76

Электроприводные вентили MRV



Введение	77
Преимущества	77
Конструкция	78
Сертификация	78
Технические характеристики	78
Конструкция. Принцип действия	79
Примеры применения вентиля MRV	80
Номинальная производительность вентиля MRV с аммиаком. Линия всасывания влажного пара	81
Номинальная производительность вентиля MRV с аммиаком. Линия всасывания сухого пара с насосной циркуляцией	82
Номинальная производительность вентиля MRV с аммиаком. Линия всасывания сухого пара с отводом сухого пара	83
Оформление заказа	84
Спецификация	85
Размеры и вес	87

Электродвигатели SMV/SMVE для электроприводных вентилей MEV/MRV



Введение	89
Преимущества	89
Конструкция	89
Технические характеристики	90
Настройка режима работы электродвигателя SMVE	90
Принцип действия	90
Способы применения	91
Монтажная схема электродвигателя SMV	92
Монтажная схема электродвигателя SMVE	92
Размеры	93
Оформление заказа	94

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 вентилей 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 вентилей, а вентиль РМ3 имеет три штуцера для пилотного давления или пилотных вентилей. 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 вентилей, что дает ему возможность выполнять большое количество функций.

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

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

Сняв с вентилей 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 вентилей. 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 вентилей можно закреплять в любом положении, что не влияет на работу пилотных вентилей.
- В качестве дополнительного оборудования можно использовать электронный индикатор положения клапана АКС45.

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

Конструкция

Штуцеры

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

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

На вентиль РМ1 можно непосредственно установить один пилотный вентиль, а на вентиль РМ3 – три пилотных вентили.

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

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

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

Корпус вентили

EN-GJS 400-18-LT или чугун 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 РМ			
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 РМL 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

РМ32–65

Наружная поверхность вентилей хромирована для защиты от коррозии.

РМ 80–125

Наружная поверхность вентилей 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 вентилем с 10-Вт катушкой переменного тока или 20-Вт катушкой постоянного тока.

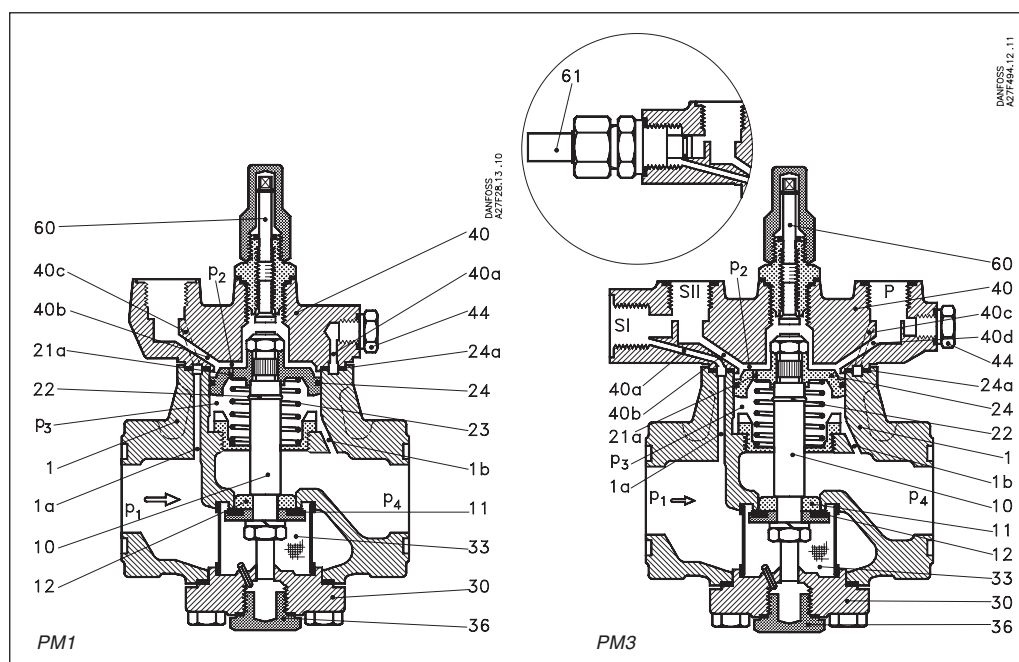
Встроенный фильтр

В вентиле РМ5–40 меш: 950 мкм.

В вентиле РМ50–125 меш: 1500 мкм.

**Конструкция.
Принцип действия**

- 1 Корпус вентиля
- 1a и 1b Каналы в корпусе вентиля
- 10 Шпindel
- 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 Шпindel 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 распространяется 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.

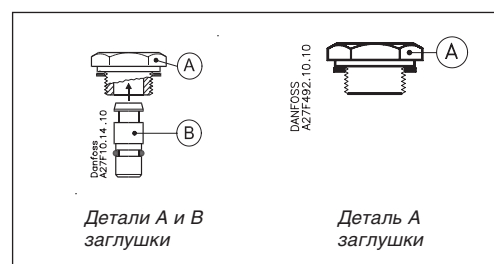
Давление p_2 на верхнюю поверхность поршня сервопривода в этом случае будет равно давлению в полости, к которой подсоединена линия внешнего пилота. Закон регулирования будет определяться пилотами, которые установлены на этой линии. Пилотные вентили, установленные на внешней линии, должны иметь корпус типа CVH.

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

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

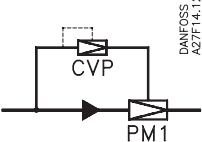
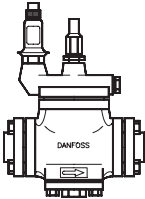
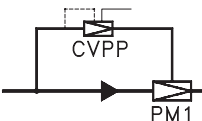
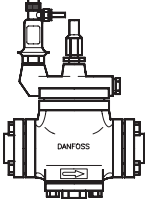
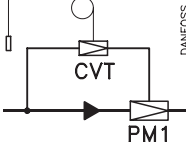
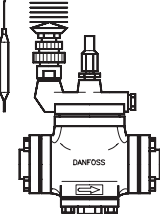
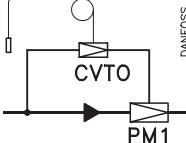
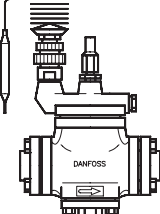
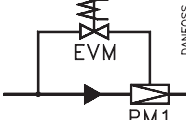
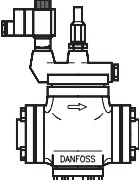
Вентиль РМ, таким образом, хорошо подходит для регулирования температуры и давления хладагента в системах охлаждения.

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



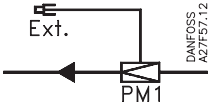
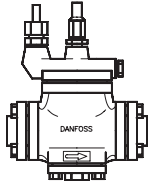
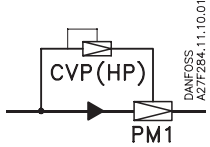
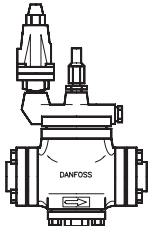
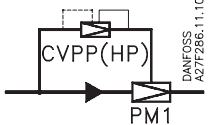
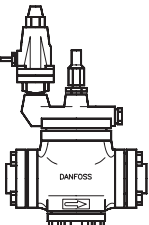
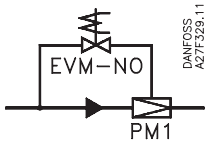
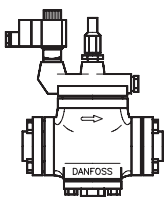
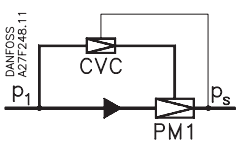
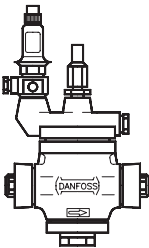
Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

Примеры использования

Пример 1-1 Поддержание постоянного давления от -0,66 до 7 бар.		Состав 1 PM1 1 CVP (LP) 2 фланца	
Пример 1-2 Регулирование перепада давления от 0 до 7 бар.		Состав 1 PM1 1 CVPP (LP) 2 фланца	
Пример 1-3 Регулирование температуры от -40 до 60°C. Открытие вентиля при росте температуры независимо от давления.		Состав 1 PM1 1 CVT 2 фланца	
Пример 1-4 Регулирование температуры от -40 до 60°C. Закрытие вентиля при росте температуры независимо от давления.		Состав 1 PM1 1 CVT0 2 фланца	
Пример 1-5 Релейное (двухпозиционное) регулирование.		Состав 1 PM1 1 EVM 2 фланца	

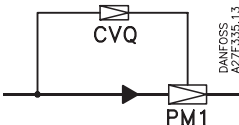
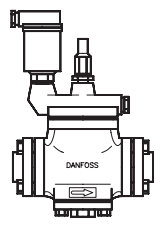
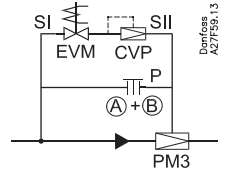
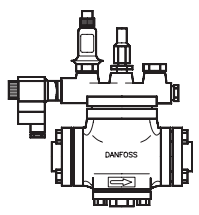
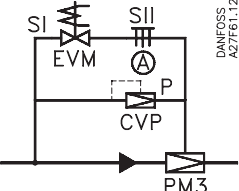
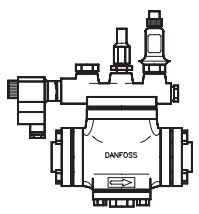
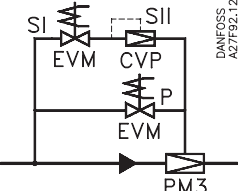
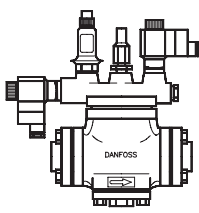
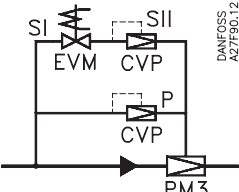
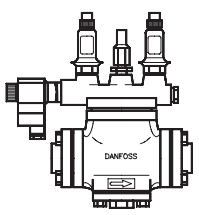
Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

Примеры использования (продолжение)

Пример 1-6 Регулирование с использованием внешнего управляющего давления.		Состав 1 РМ1 1 ниппель для внешней пилотной линии 2 фланца	
Пример 1-7 Поддержание постоянного давления от -0,66 до 28 бар.		Состав 1 РМ1 1 CVP (HP) 2 фланца	
Пример 1-8 Регулирование перепада давления от 0 до 22 бар.		Состав 1 РМ1 1 CVPP (HP) 2 фланца	
Пример 1-9 Релейное регулирование (с помощью соленоидного вентиля).		Состав 1 РМ1 1 EVM NO (12-Вт катушка) 2 фланца	
Пример 1-10 Регулирование давления в картере компрессора (регулирование максимального давления всасывания) от -0,45 до 7 бар.		Состав 1 РМ1 1 CVC 2 фланца	

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

Примеры использования (продолжение)

Пример 1-11 Регулирование температуры рабочей среды с помощью соленоидного вентиля от -1 до 8 бар.		Состав 1 PM1 1 CVQ 2 фланца	
Пример 3-1 Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVP (LP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-2 Поддержание постоянного давления с помощью нормально открытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVP (LP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-3 Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных вентилей от -0,66 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 CVP (LP) 2 EVM 2 фланца	
Пример 3-4 Поддержание постоянного давления путем переключения между двумя предварительно заданными значениями давления кипения от -0,66 до 7 бар.		Состав 1 PM3 2 CVP (LP) 1 EVM 2 фланца	

Пример 3-5 Поддержание постоянного давления с помощью внешнего пилотного давления и нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 ниппель для внешнего пилотного давления 1 CVP (LP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-6 Поддержание постоянного давления с помощью внешнего пилотного давления и нормально открытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 ниппель для внешнего пилотного давления 1 CVP (LP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-7 Поддержание постоянного давления с помощью внешнего пилотного давления и нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 ниппель для внешнего пилотного давления 1 CVP (LP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-8 Регулирование малых перепадов давления с помощью внешнего пилотного давления и соленоидного вентиля.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 ниппель для внешнего пилотного давления 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-9 Регулирование перепада давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от 0 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVPP (LP) 1 EVM 2 фланца	

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

Примеры использования (продолжение)

Пример 3-10 Регулирование перепада давления с помощью нормально открытого соленоидного вентиля от 0 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVPP (LP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-11 Регулирование перепада давления с помощью нормально открытого и нормально закрытого соленоидных вентилей от 0 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 CVPP (LP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-12 Регулирование температуры с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля без внешнего давления от -40 до 60°C.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVT 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-13 Регулирование температуры с помощью нормально открытого соленоидного вентиля без внешнего давления. от -40 до 60°C.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVT 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-14 Регулирование температуры с защитой от слишком низкого давления кипения от -40 до 60°C.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVT 1 CVP 2 фланца	

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

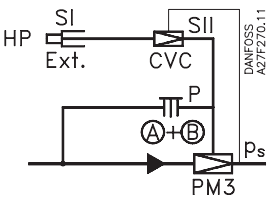
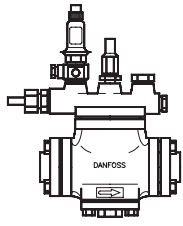
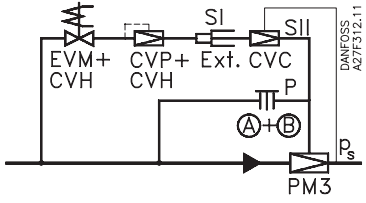
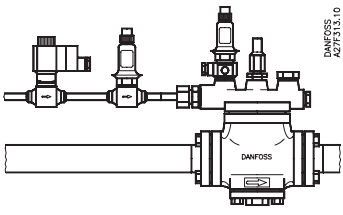
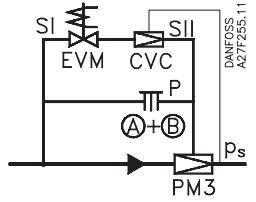
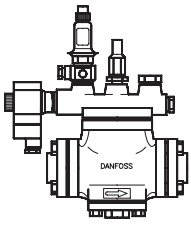
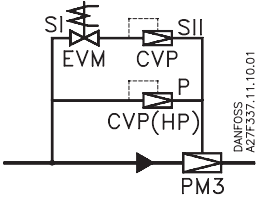
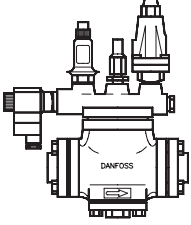
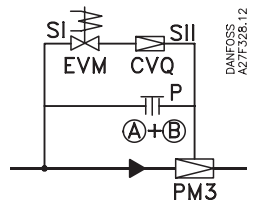
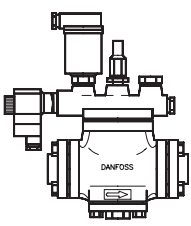
Примеры использования (продолжение)

Пример 3-15 Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 28 бар.		Состав 1 РМ3 1 заглушка 1 CVP (HP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-16 Поддержание постоянного давления с помощью нормально открытого соленоидного вентиля от -0,66 до 28 бар.		Состав 1 РМ3 1 заглушка 1 CVP (HP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-17 Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных вентилей от -0,66 до 28 бар.		Состав 1 РМ3 1 CVP (HP) 2 EVM 2 фланца	
Пример 3-18 Поддержание постоянного давления с помощью переключения между двумя предварительно настроенными давлениями кипения от -0,66 до 28 бар.		Состав 1 РМ3 2 CVP (HP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-19 Регулирование перепада давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от 0 до 22 бар.		Состав 1 РМ3 1 заглушка 1 CVPP (HP) 1 EVM 2 фланца	

Пример 3-20 Регулирование перепада давления с помощью нормально открытого соленоидного вентиля от 0 до 22 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVPP (HP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-21 Регулирование перепада давления с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных вентилей от 0 до 22 бар.		Состав 1 PM3 1 CVPP (HP) 2 EVM 2 фланца	
Пример 3-22 Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных вентилей от -0,66 до 28 бар.		Состав 1 PM3 1 CVPP (HP) 1 EVM 1 EVM-NO (12-Вт катушка) 2 фланца	
Пример 3-23 Регулирование давления в картере компрессора (максимального давления всасывания) с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,45 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVC 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-24 Регулирование давления в картере компрессора (максимального давления всасывания) и давления кипения от -0,66 до 28 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVC 1 CVP (LP) 2 фланца	

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

Примеры использования (продолжение)

Пример 3-25 Регулирование давления в картере компрессора (максимального давления всасывания) при небольших перепадах давления на основном вентиле от -0,45 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 ниппель для внешней линии пилотного давления 1 CVC 2 фланца	
Пример 3-26 Регулирование давления в картере компрессора (максимального давления всасывания) при поддержании постоянного давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,66 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 ниппель для внешней линии пилотного давления 1 CVP (LP) 1 EVM 2 CVH 1 CVC 2 фланца	
Пример 3-27 Регулирование байпасирования горячего газа с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -0,45 до 7 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVC 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-28 Поддержание постоянного давления с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля с защитой от высокого давления при закрытой линии всасывания от -0,66 до 28 бар.		Состав 1 PM3 1 CVP (LP) 1 EVM 1 CVP (HP) 2 фланца	
Пример 3-29 Регулирование температуры рабочей среды с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля от -1 до 8 бар.		Состав 1 PM3 1 заглушка 1 CVQ 1 EVM 2 фланца	

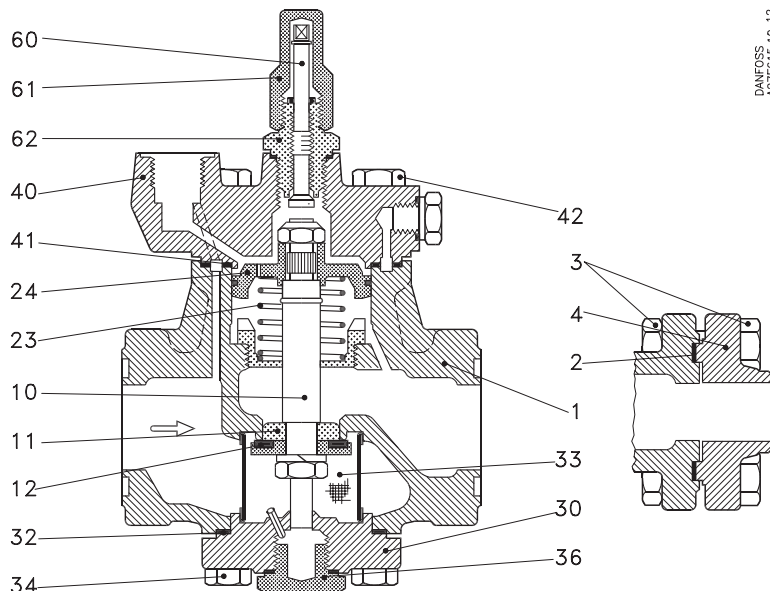
Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

Примеры использования (продолжение)

Пример 3-30 Регулирование температуры рабочей среды с помощью нормально закрытого и нормально открытого соленоидных вентилей от -1 до 8 бар.		Состав 1 PM3 1 CVQ 2 EVM 2 фланца	
Пример 3-31 Регулирование температуры рабочей среды с помощью нормально закрытого соленоидного вентиля с поддержанием постоянного давления от -1 до 8 бар.		Состав 1 PM3 1 CVQ 1 CVP (LP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-32 Регулирование температуры рабочей среды с защитой от низкого давления кипения с помощью нормально открытого соленоидного вентиля от -1 до 8 бар.		Состав 1 PM3 1 CVQ 1 CVP (LP) 1 EVM 2 фланца	
Пример 3-33 Регулирование температуры рабочей среды с защитой от низкого давления кипения с поддержанием постоянного давления от -1 до 8 бар		Состав 1 PM3 1 CVQ 2 CVP (LP) 2 фланца	

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

Спецификация

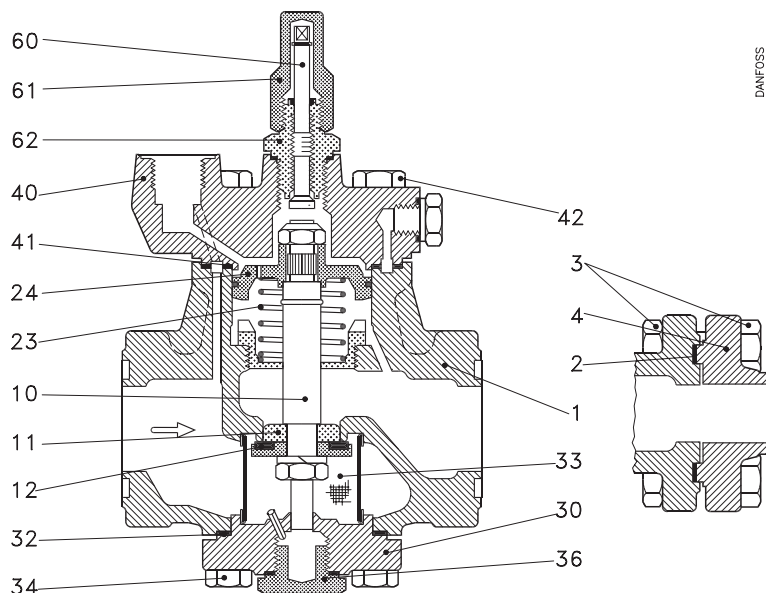


Спецификация материалов для ventилей PM (кодовый номер GG-25)

№	Деталь	Материал	DIN	ISO	ASTM
1	корпус ventиля	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 PM5–65	сталь	RSt. 37-2, 10025	Fe360 B, 630	Grade C, A 283
4	фланец PM80–125	сталь	TSTE 355, 2635 / 3159		
10	шпindel ventиля	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 вентилей PM (кодový 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 вентилей PM (кодový 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

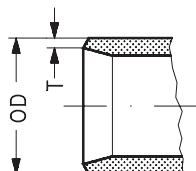
Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

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.

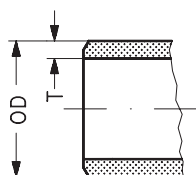
DIN



Под сварку встык DIN (2448)

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

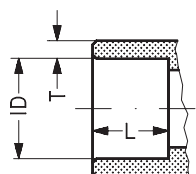
ANSI



Под сварку встык ANSI (B.36.10)

Размер, мм	Размер, дюйм	OD, мм	T, мм	OD, дюйм	T, дюйм	Тип фланца	Раздел	Используется с вентилем	Кодовый номер
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		80		027N3032
32	1 1/4	42,4	4,9	1,669	0,193		80		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

SOC



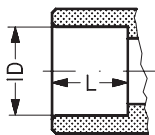
Под сварку с втулкой ANSI (B.16.11)

Размер, мм	Размер, дюйм	ID, мм	T, мм	ID, дюйм	T, дюйм	L, мм	L, дюйм	Тип фланца	Используется с вентилем	Кодовый номер
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	13	0,512			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 клапаны для регулирования давления и температуры типа PM
с пилотным управлением

Фланцевые соединения

SA



Под пайку DIN (2856)

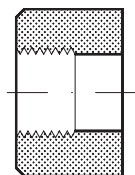
Размер, мм	Размер, дюйм	ID, мм	ID, дюйм	L, мм	L, дюйм	Тип фланца	Используется с клапаном	Кодовый номер
22		22,08		16,5		3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027L1222
28		28,08		26				027L1228
35		35,07		25		10	PM 32	027L2335
42		42,09		28		11	PM 40	027L2442
54		54,09		33		12	PM 50	027L2554
76		76,1		33		13	PM 65	027L2676

Под пайку (ANSI B 16.22)

	$\frac{7}{8}$		0,875		0,650	3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027L1223
	$1\frac{1}{8}$		1,125		1,024			027L1229
	$1\frac{3}{8}$		1,375		0,984	10	PM 32	027L2335
	$1\frac{5}{8}$		1,625		1,102	11	PM 40	027L2441
	$2\frac{1}{8}$		2,125		1,300	12	PM 50	027L2554
	$2\frac{5}{8}$		2,625		1,300	13	PM 65	027L2666

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

FPT



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

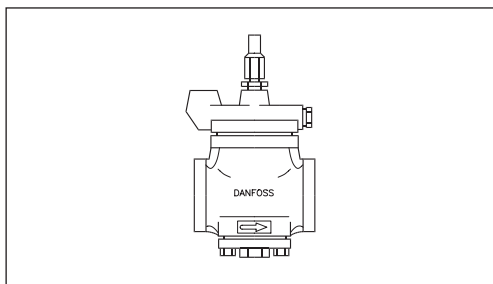
20	$\frac{3}{4}$	(3/4 x 14 NPT)			
25	1	(1 x 11.5 NPT)	3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027G1001 027G1002

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

Оформление заказа на вентили РМ

Основные вентили РМ1
(с одним пилотным вентилем)

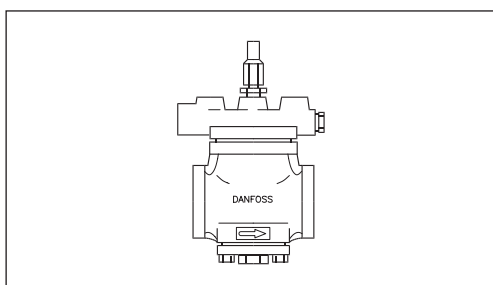
Под одним кодовым номером идут:
вентиль РМ1 с фланцевыми прокладками
и болтами (без фланцев)



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)

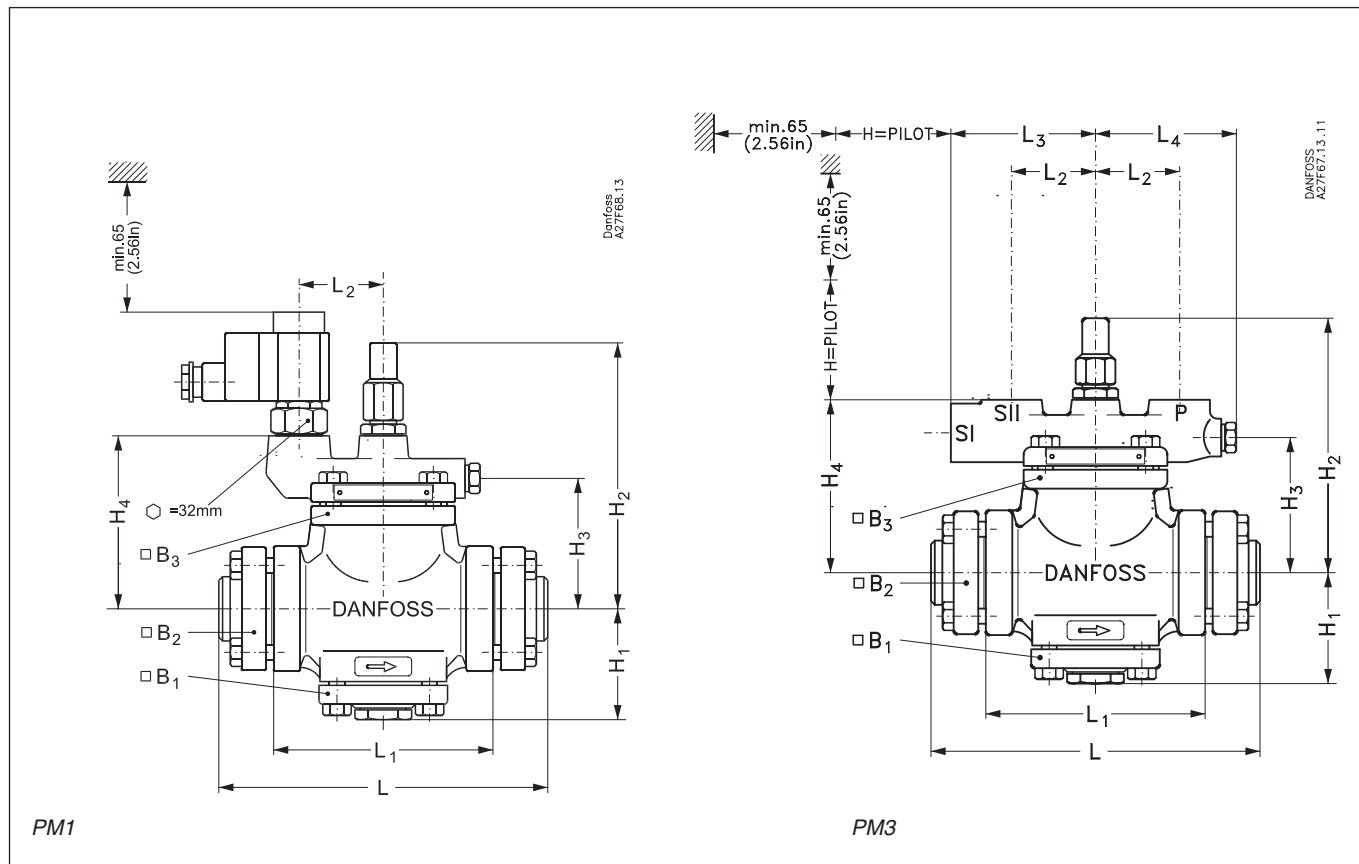


Тип вентиля	Кодовый номер	
	GG-25	EN-GJS-400-18-LT
PM 3-5	027F1057	027F3010
PM 3-10	027F1058	027F3011
PM 3-15	027F1059	027F3012
PM 3-20	027F1031	027F3013
PM 3-25	027F1032	027F3014
PM 3-32	027F1033	027F3015*
PM 3-40	027F1034	027F3016*
PM 3-50	027F1035	027F3017*
PM 3-65	027F1036	027F3018*
PM 3-80	-	027F1271CE*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

* Маркирован знаком CE.

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

Размеры и вес



Размер вентил		H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	B ₁	B ₂	B ₃		Вес ¹	Вес ¹
Вентили PM1 и PM3 с фланцами																
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

¹ Вентиль PM с фланцами и без пилотных вентилей

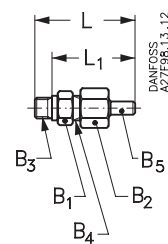
Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

Дополнительное оборудование

Штуцер для замера давления
(под сварку/под пайку)



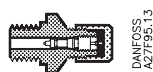
Наименование	Кодовый номер
Ø 6,5 мм / Ø 10 мм (Ø 0,26" / Ø 0,39") под сварку/под пайку	027B2035



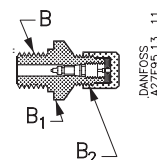
Штуцер для замера давления (под сварку/под пайку)

Дополнительное оборудование		L	L ₁	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
	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.



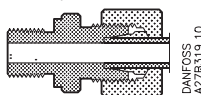
Наименование	Кодовый номер
1/4" под отбортовку	027B2041



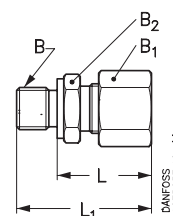
Штуцер для замера давления 1/4" под отбортовку (самозакрывающийся)

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

Штуцер для замера давления
(под отрезное кольцо)



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



Штуцер для замера давления (под сварку/под пайку)

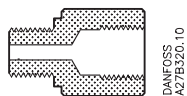
Дополнительное оборудование		L	L ₁	B	B ₁	B ₂
6 мм	мм дюйм	27 1,06	39 1,54	G 1/4 A	AF 19	AF 14
10 мм	мм дюйм	29 1,14	40 1,57	G 1/4 A	AF 19	AF 14

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

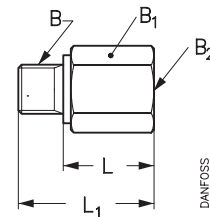
Основные вентили для регулирования давления и температуры типа PM с пилотным управлением

Дополнительное оборудование
(продолжение)

Штуцер для замера давления ($1/4$ FPT)



Наименование	Кодовый номер
$1/4$ FPT	027B2062



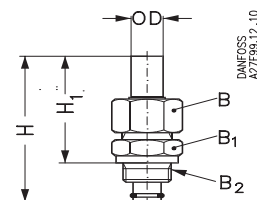
Штуцер для замера давления

Дополнительное оборудование		L	L ₁	B	B ₁	B ₂
	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



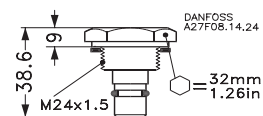
Штуцер для внешней пилотной линии

Дополнительное оборудование		H	H ₁	OD	B	B ₁	B ₂
$1/4$ " 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».

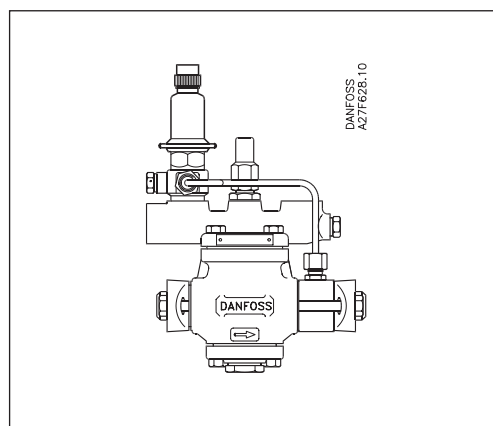
Основные вентили для регулирования давления и температуры типа РМ с пилотным управлением

Дополнительное оборудование (продолжение)

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

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

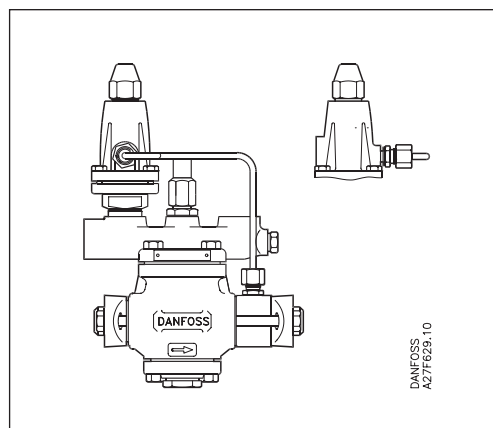
Основной вентиль	Пилотный вентиль	Кодовый номер
РМС 5 - 25 РМ 5 - 25	CVC	027F3190
РМ 32	CVC	027F3191
РМ 40	CVC	027F3192
РМ 50	CVC	027F3193
РМ 65	CVC	027F3194



Крепежный комплект для РМ + CVPP (НР)

Крепежный комплект включает в себя все необходимые детали для крепления пилотных вентилей CVP (НР) на основных вентилях РМ.

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



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

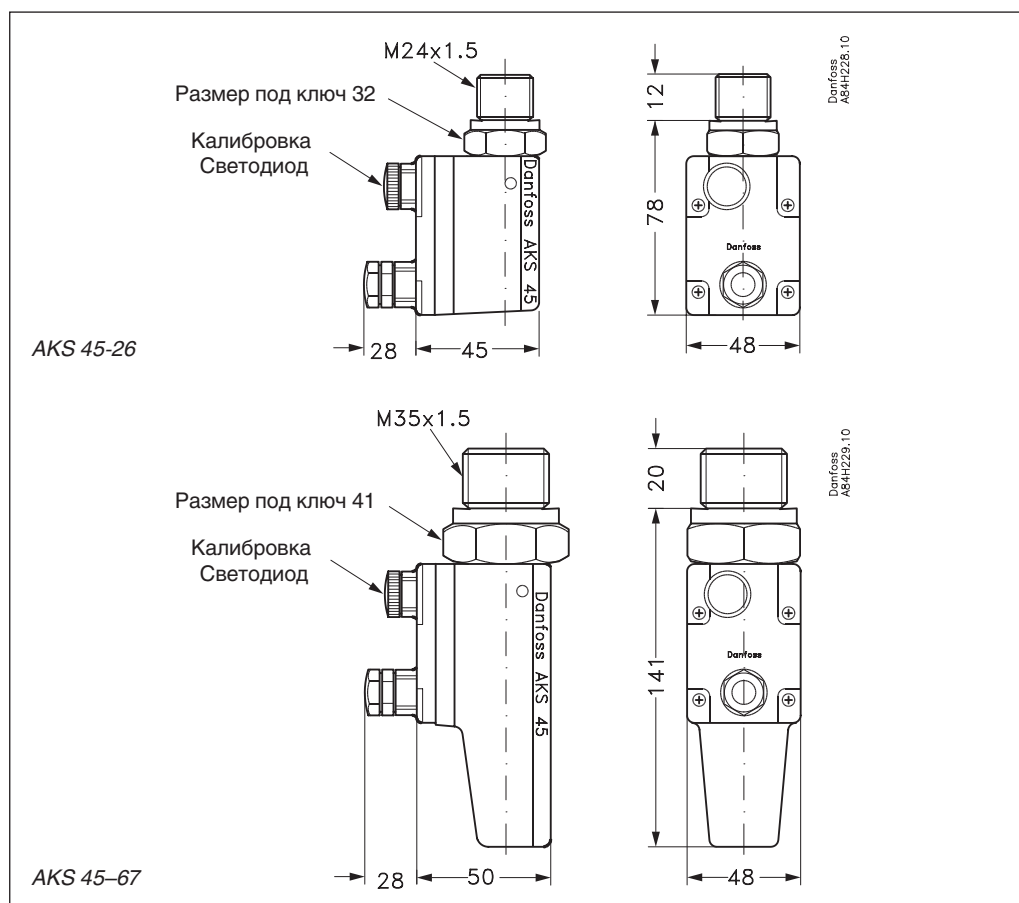
Дополнительное оборудование
(продолжение)

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.



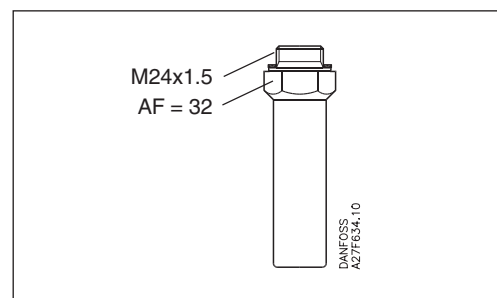
Электронный индикатор положения клапана AKS45

Дополнительное оборудование		L	L ₁	L ₂	H	H ₁	B	B ₁
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

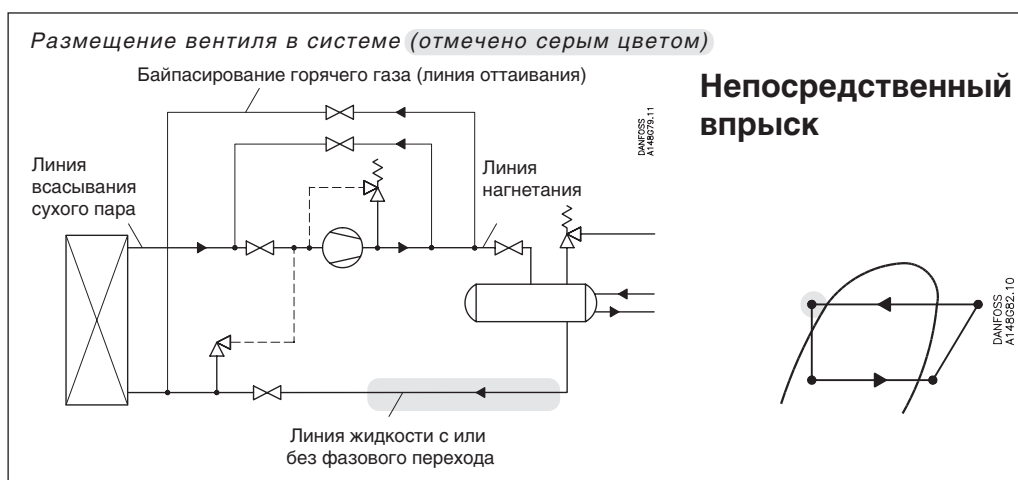
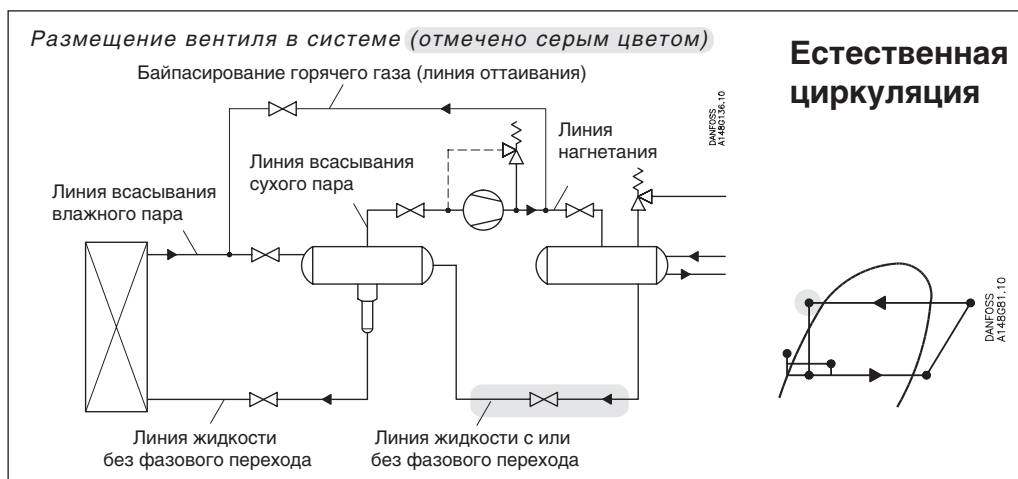
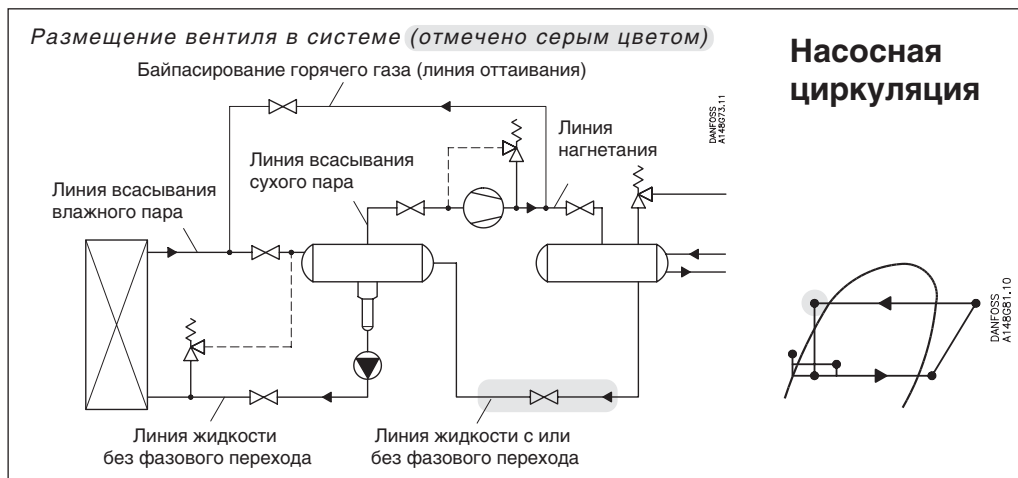
Устанавливается вместо заглушки вентиля PM. При снятом колпачке индикатора можно наблюдать степень открытия вентиля PM.

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:

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

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

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

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

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

Из таблицы выбираем вентиль РМ25 производительностью 224 кВт.

R717

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

Тип вентиля	k_v $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	$+10^\circ\text{C}$	$+20^\circ\text{C}$
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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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 $^\circ\text{C}$	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

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

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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6		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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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

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

Номинальная
производительность

Линия жидкости

R404A

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

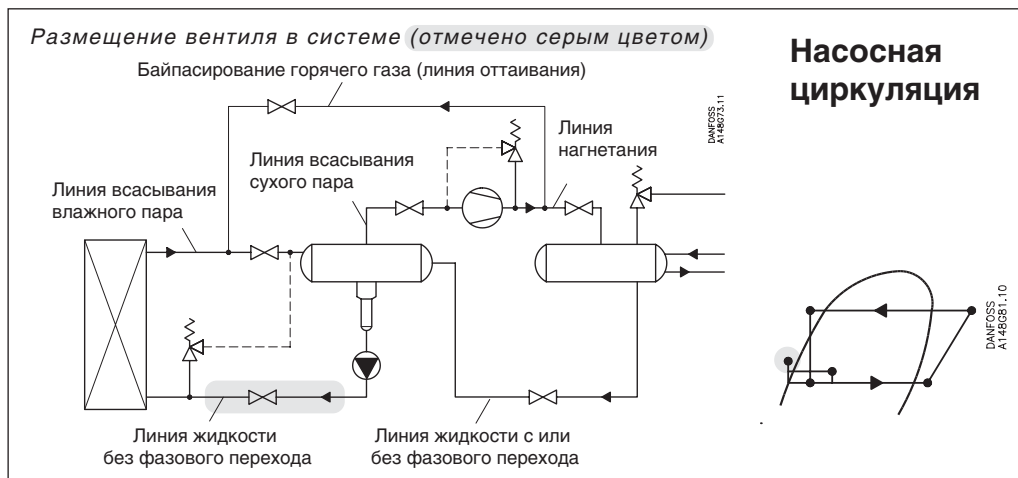
Тип вентиля	k_v $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	$+10^\circ\text{C}$	$+20^\circ\text{C}$
PM 5	1,6	17,8	19,1	20	22	23	24	25	26
PM 10	3	33	36	38	40	43	45	47	48
PM 15	4	45	48	51	54	57	60	62	64
PM 20	7	78	83	89	94	99	104	109	113
PM 25	11,5	128	137	146	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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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 $^\circ\text{C}$	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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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 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 ³ /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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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

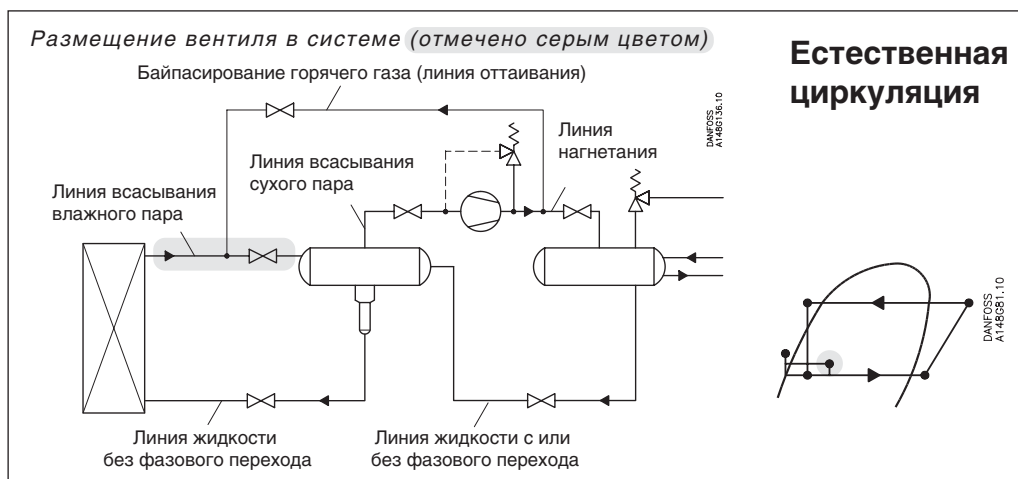
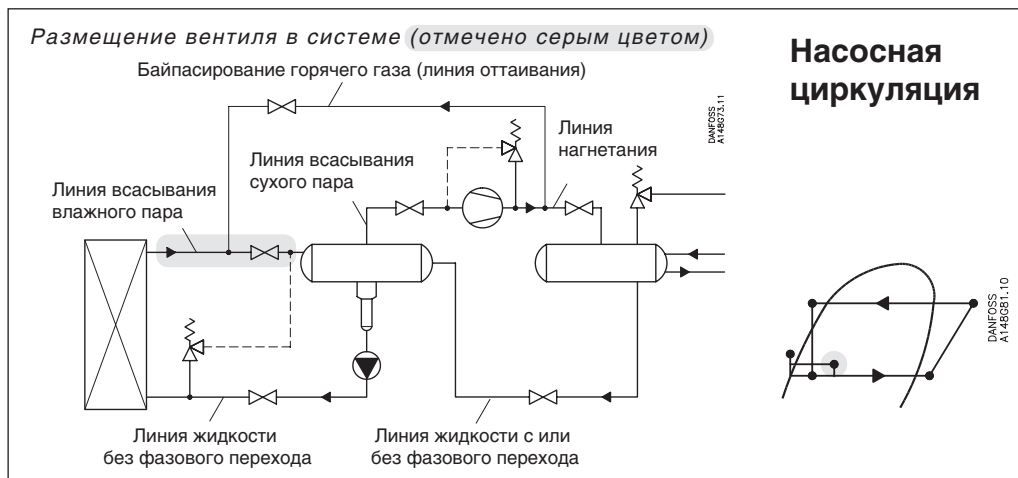
Тип вентиля	k_v м ³ /ч	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	12	11	11	10	9	9	8	7
PM 10	3	22	21	20	19	18	17	15	14
PM 15	4	29	28	26	25	24	22	20	19
PM 20	7	51	49	46	44	41	39	36	33
PM 25	11,5	83	80	75	72	68	64	59	54
PM 32	17,2	125	120	113	108	102	95	88	80
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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	$+10^\circ\text{C}$	$+20^\circ\text{C}$
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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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 влажного пара

R22

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

Тип вентиля	k_v м ³ /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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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

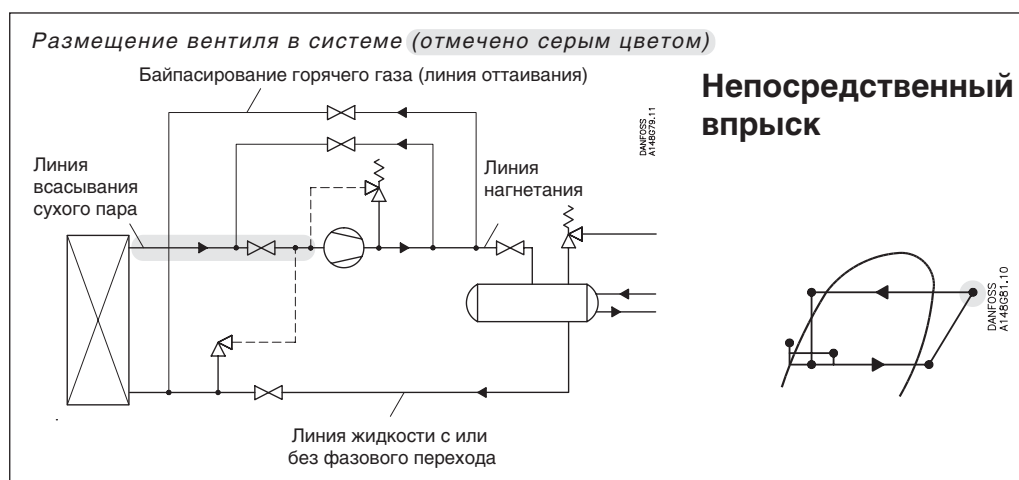
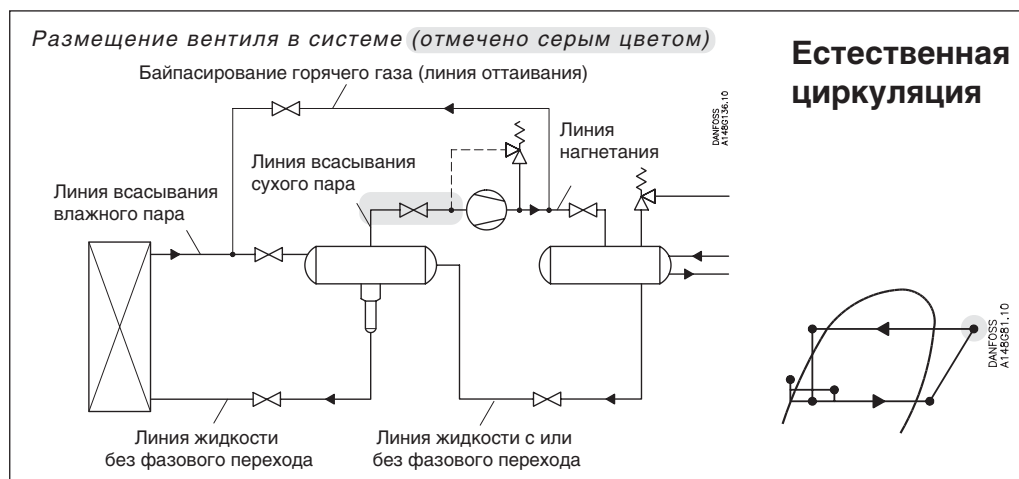
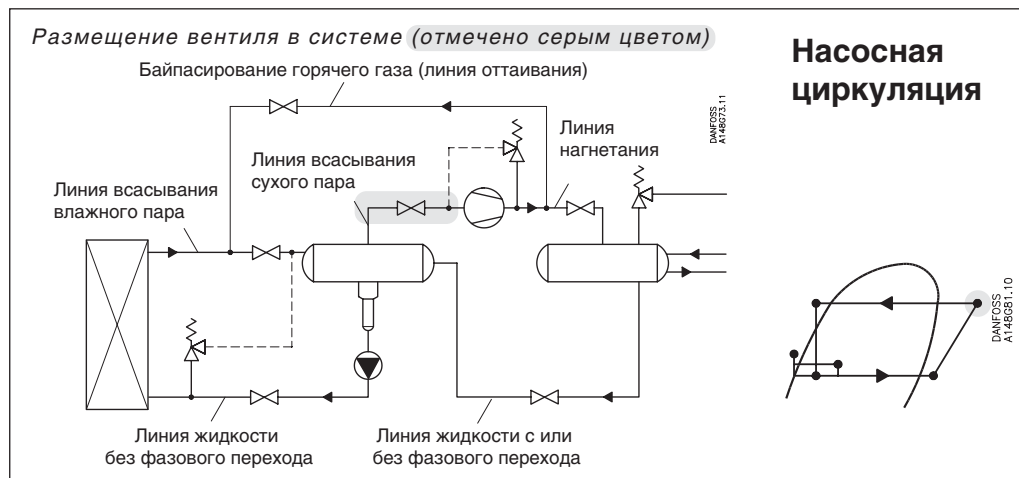
Тип вентиля	k_v м ³ /ч	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8
PM 10	3	2,8	3,4	3,9	4,6	5,3	5,9	6,5	7,1
PM 15	4	3,7	4,5	5,3	6,1	7,0	7,9	8,7	9,4
PM 20	7	6,5	7,8	9,2	10,7	12,3	13,8	15	16
PM 25	11,5	10,6	12,9	15,1	18	20	23	25	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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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:

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

В таблице указана производительность для номинальных условий эксплуатации ($T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, 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_{liq} равен $f_{T_{liq}} = 0,82$,
 Поправочный коэффициент для T_s равен $f_{T_s} = 1,00$.

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

Из таблицы выбираем вентиль РМ50 производительностью 64 кВт.

R717

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

Тип вентиля	k_v м³/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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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	0,82
-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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	$+10^\circ\text{C}$	$+20^\circ\text{C}$
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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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 , $^\circ\text{C}$	Поправочный коэффициент
6	1,00
8	1,00
10	1,00
12	1,00

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, $^\circ\text{C}$	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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	$+10^\circ\text{C}$	$+20^\circ\text{C}$
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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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 , $^\circ\text{C}$	Поправочный коэффициент
6	1,00
8	1,00
10	1,00
12	1,00

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, $^\circ\text{C}$	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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	$+10^\circ\text{C}$	$+20^\circ\text{C}$
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

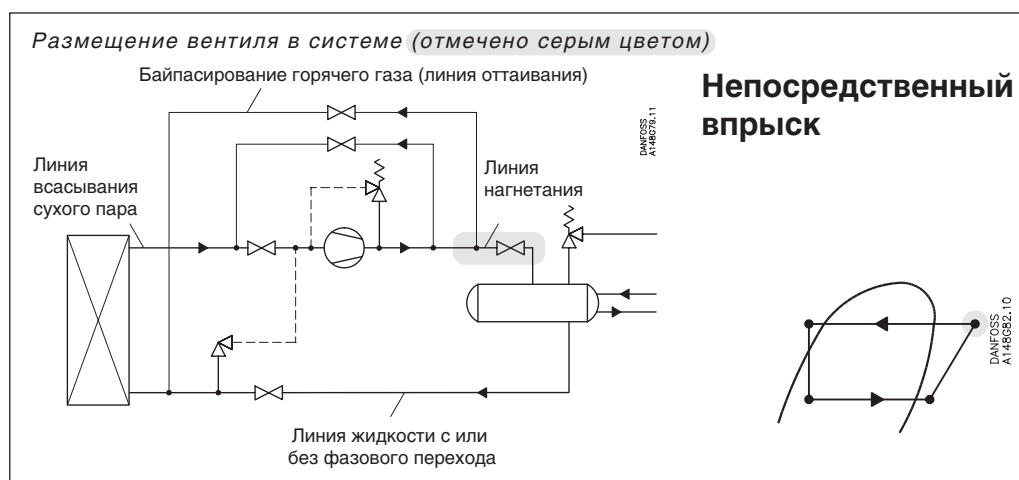
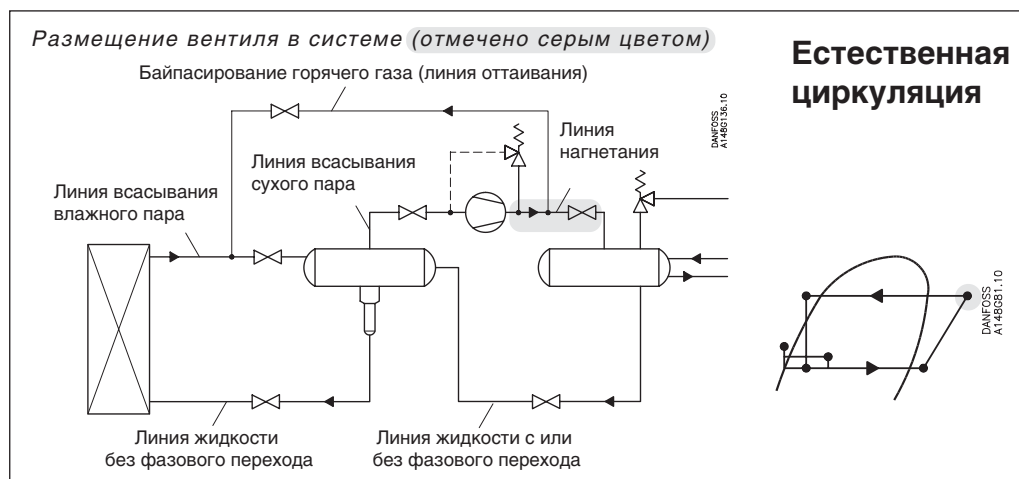
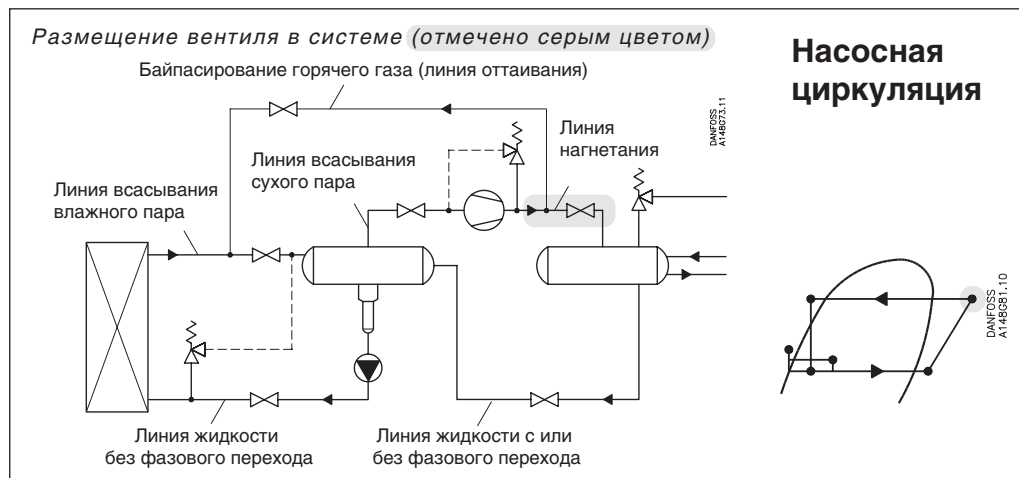
Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$	
ΔP , бар	Поправочный коэффициент
0,20	1,00
0,25	0,89
0,30	0,82
0,40	0,71
0,50	0,63
0,60	0,58

Поправочный коэффициент f_{T_s}	
T_s , $^\circ\text{C}$	Поправочный коэффициент
6	1,00
8	1,00
10	1,00
12	1,00

Поправочный коэффициент $f_{T_{liq}}$	
Температура жидкости, $^\circ\text{C}$	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. $\Delta P = 0,4 \text{ бар}$
 $T_{disch} = 60^\circ\text{C}$

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

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

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 $f_{P_{disch}} = 1,0$.

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

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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
PM 5	1,6	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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	$+10^\circ\text{C}$	$+20^\circ\text{C}$
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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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, $^\circ\text{C}$	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, $^\circ\text{C}$	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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	$+10^\circ\text{C}$	$+20^\circ\text{C}$
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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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, $^\circ\text{C}$	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, $^\circ\text{C}$	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

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

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 $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	$+10^\circ\text{C}$	$+20^\circ\text{C}$
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 $f_{\Delta P}$	
ΔP , 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, $^\circ\text{C}$	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, $^\circ\text{C}$	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 клапанов РМ

Введение



Номенклатурный ряд пилотных клапанов включает в себя:

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

Преимущества

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

Конструкция

Каждый пилотный клапан 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 клапаны в корпусе CVH могут устанавливаться во внешнюю пилотную линию и работать как независимые клапаны или как внешние управляющие пилоты основных клапанов РМ.

Пилотные клапаны могут работать со всеми основными клапанами РМ.

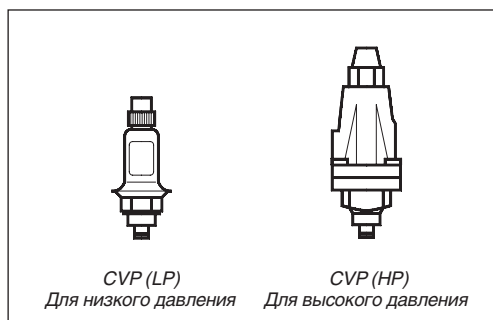
Технические характеристики

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

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 корпус 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°C стальные болты должны быть заменены на болты из нержавеющей стали.

Технические характеристики

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

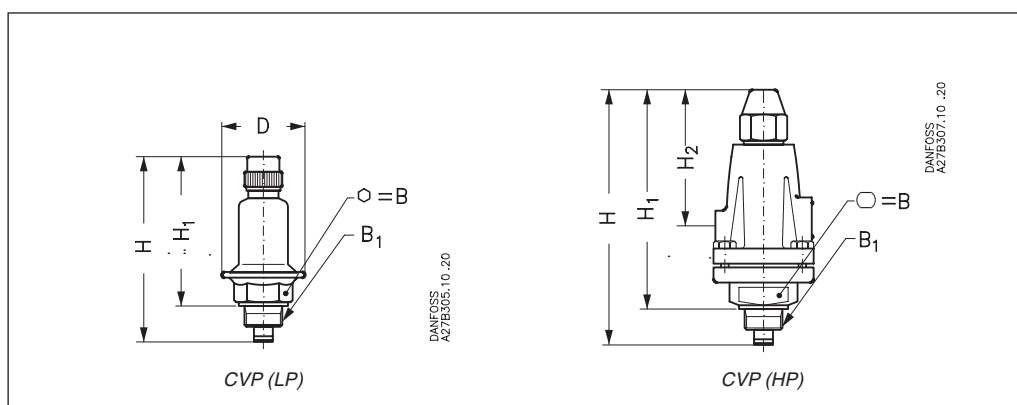
Пилоты для низкого давления

CVP (LP)	17	0,40	от -50 до 120°C	от 0 до 7	027B1100
CVP (LP)	17	0,40	от -50 до 120°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 ₁	H ₂	D	B	B ₁	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

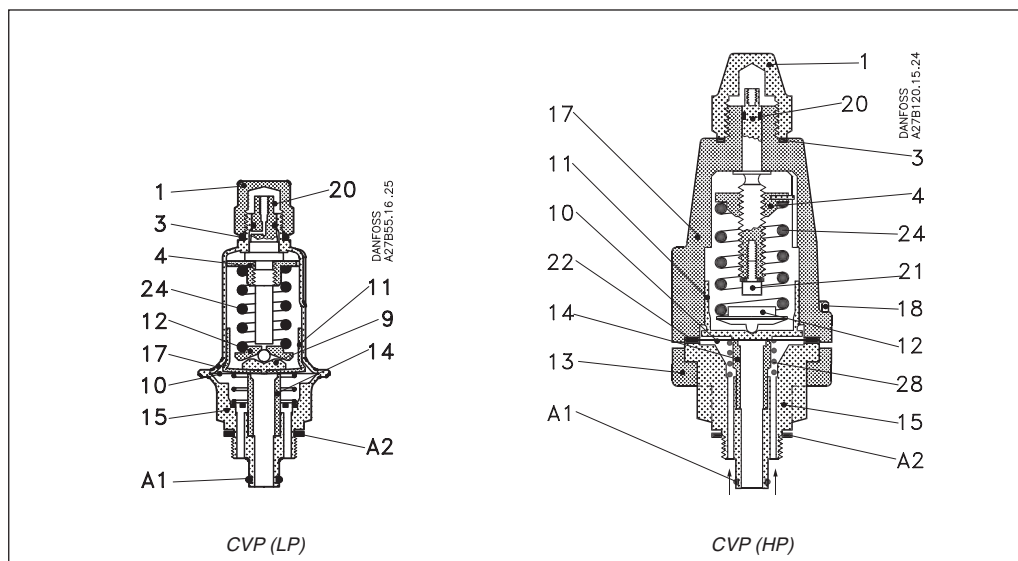
CVP (HP)	мм дюйм	170 6,69	146 5,75	90 3,54		32	M 24 x 1,5	1,7
----------	------------	-------------	-------------	------------	--	----	------------	-----

Вес указан приблизительно

Пилоты для основных вентилях РМ

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

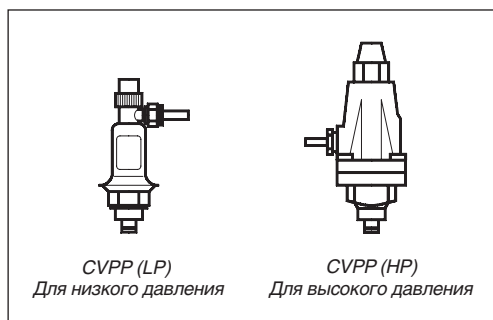
CVP (HP)

№	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.

Технические характеристики

Тип вентиля	MWP, бар	k_{vs} , м³/ч	Диапазон температур, °C	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
-------------	----------	-----------------	-------------------------	------------------------	---------------

Пилоты для низкого давления

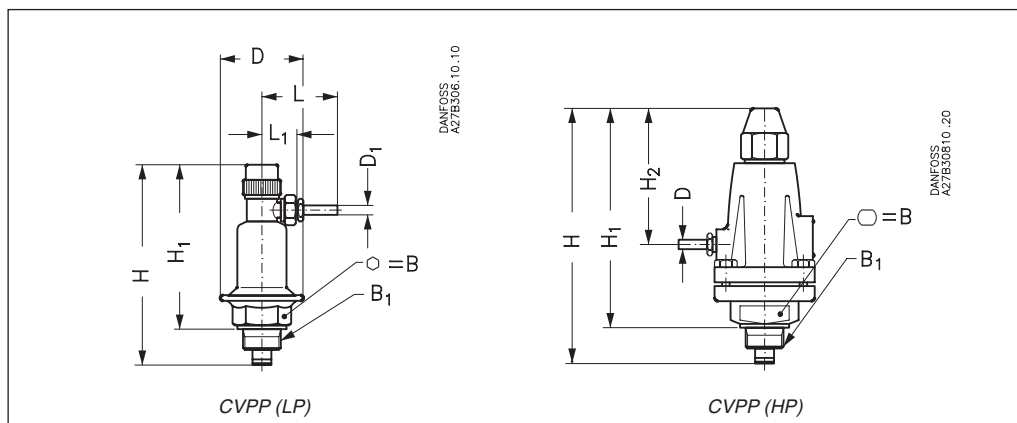
CVPP (LP)	17	0,40	от -50 до 120	от 0 до 7	027B1102
-----------	----	------	---------------	-----------	----------

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

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°C стальные болты должны быть заменены на болты из нержавеющей стали.

Размеры и вес



Тип вентиля		H	H ₁	H ₂	L	L ₁	D	B	B ₁	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

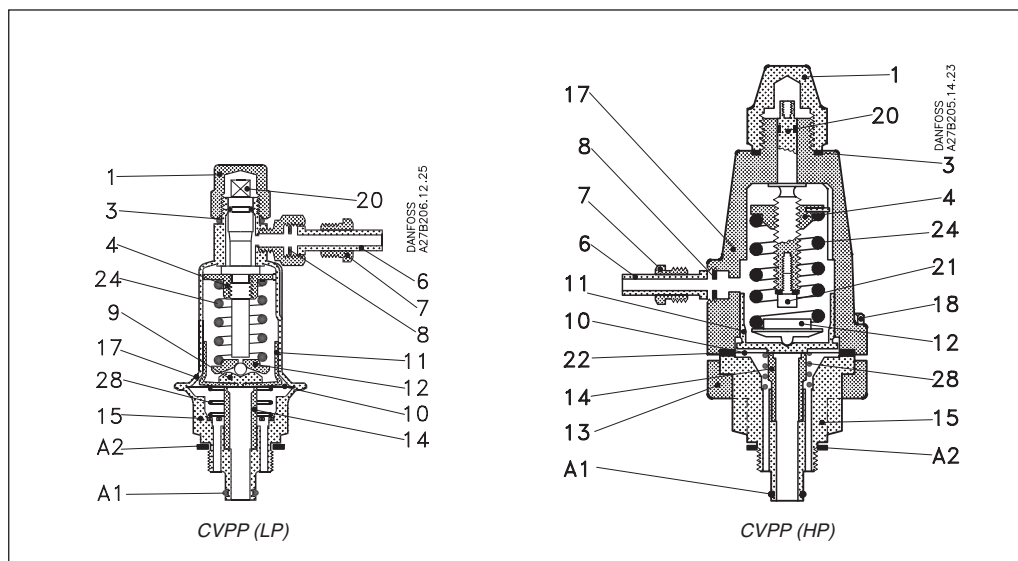
CVPP (HP)	мм дюйм	170 6,69	146 5,75	90 3,54			6 0,24	32	M 24 x 1,5	1,7
-----------	------------	-------------	-------------	------------	--	--	-----------	----	------------	-----

Вес указан приблизительно

Пилоты для основных вентилях 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

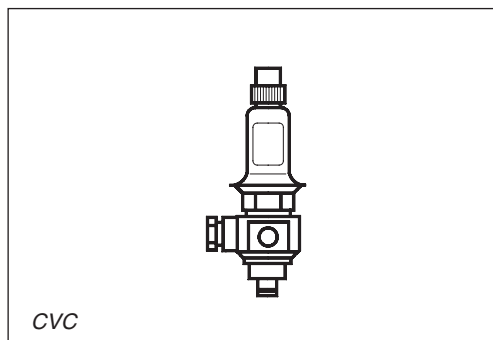
CVPP (HP)

№	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).

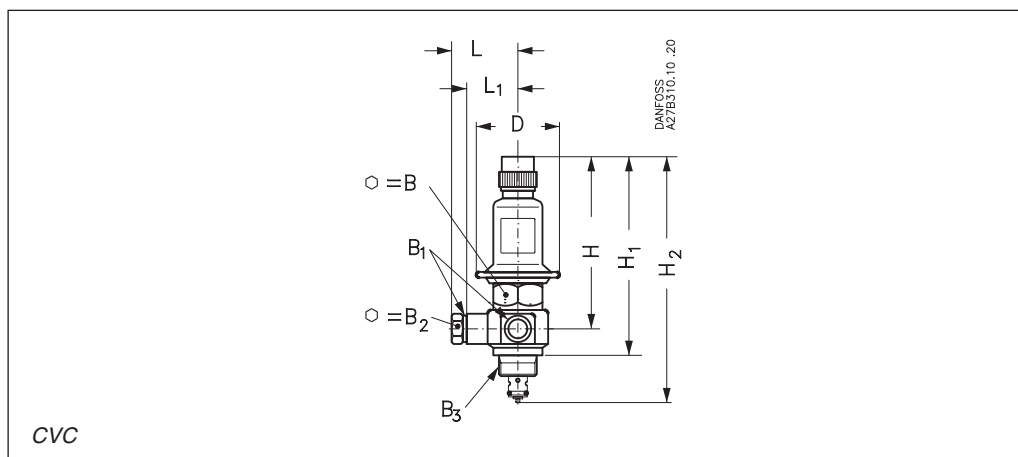
Пилоты CVC используются:

- 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_{vs} , м³/ч	Диапазон температур, °C	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
CVC	28/17	0,20	от -50 до 120	от -0,45 до 7	027B1070

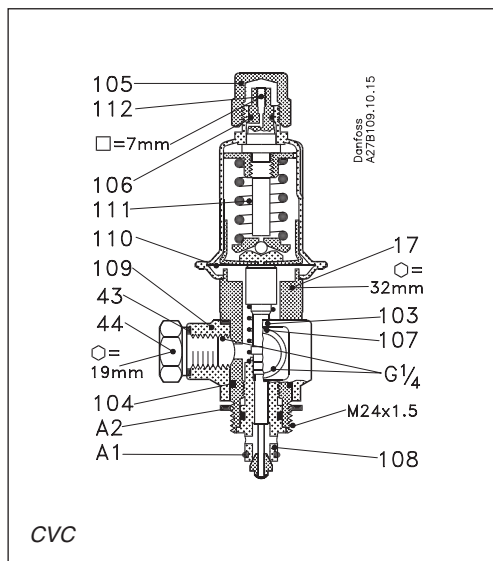
Размеры и вес



Тип вентиля		H	H ₁	H ₂	L	L ₁	D	B	B ₁	B ₂	B ₃	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

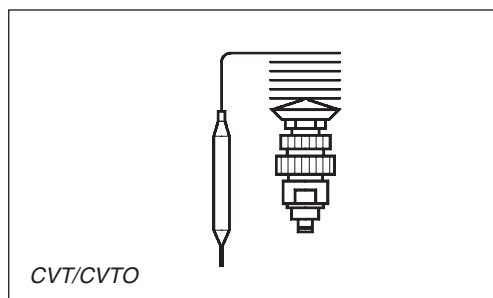


№	Деталь	Материал
43	прокладка	алюминий
44	пробка-заглушка для штуцера	нержавеющая сталь
A2	уплотнение	не асбестовый
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
103	крепление типа «банджо»	сталь
104	уплотнительное кольцо	хлоропрен
105	защитный колпачок	сталь
106	уплотнительное кольцо	хлоропрен
107	сигнальное 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 вентилях 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 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 ³ /ч	Диапазон температур, °C	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
-------------	----------	---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------

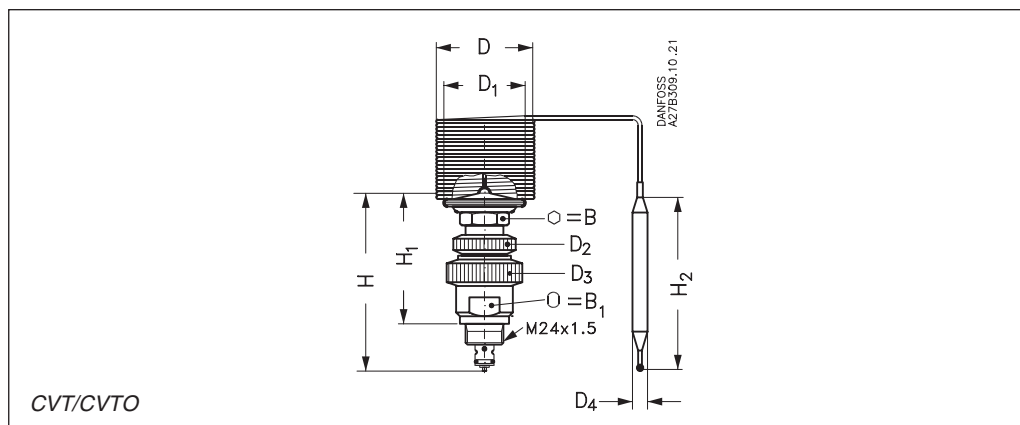
Пилоты, которые открываются при повышении температуры

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 ₁	H ₂	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	B	B ₁	Вес, кг
-------------	--	---	----------------	----------------	---	----------------	----------------	----------------	----------------	---	----------------	---------

Пилоты, которые открываются при повышении температуры

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

Пилоты, которые закрываются при повышении температуры

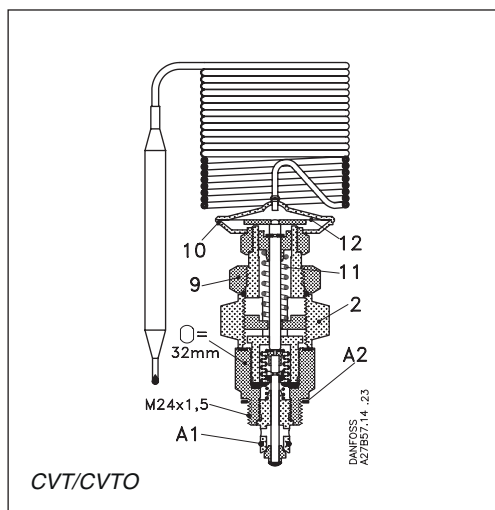
CVTO	мм дюйм	117 4,61	90 3,54	110 4,33	65 2,56	53 2,09	42 1,65	50 1,97	9,5 0,37	27	32	0,8
------	------------	-------------	------------	-------------	------------	------------	------------	------------	-------------	----	----	-----

Вес указан приблизительно

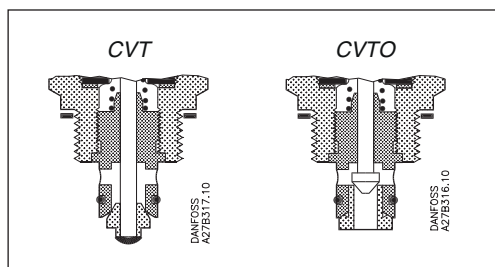
Пилоты для основных вентилях РМ

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

Спецификация



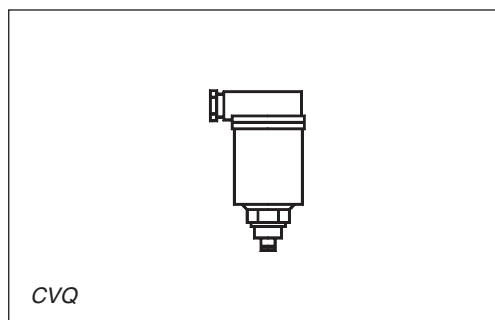
№	Деталь	Материал
A2	уплотнение	не асбестовый
A1	уплотнительное кольцо	хлоропрен
9	стопорное кольцо	алюминий
10	термочувствительный элемент	нержавеющая сталь
11	пружина	нержавеющая сталь
12	мембрана	нержавеющая сталь



Пилоты для основных вентилей РМ

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

Конструкция и принцип действия



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 вентилем 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.

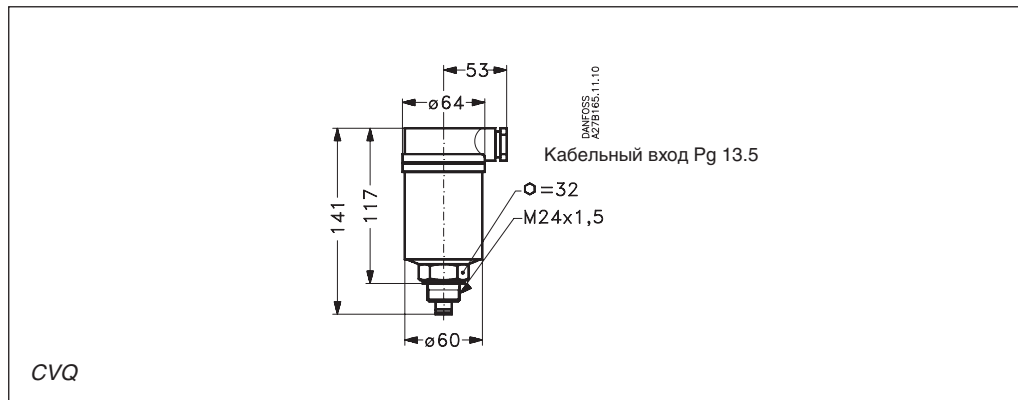
Технические характеристики

Тип вентиля	MWP, бар	k_v , м³/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

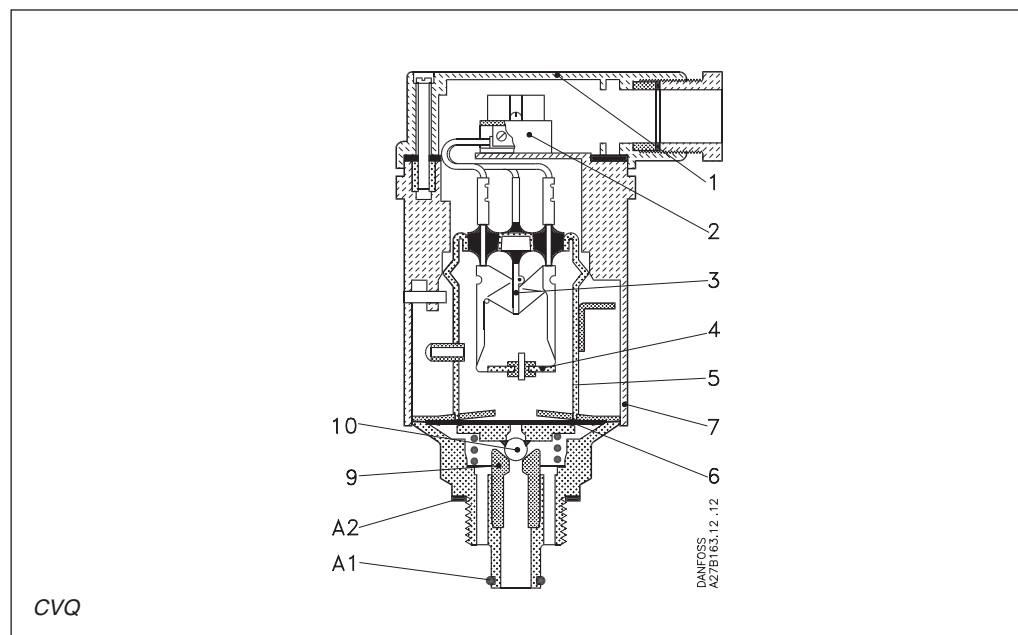
Размеры и вес



Тип вентиля	мм дюйм	H	H ₁	L	D	D ₁	B	B ₁	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.

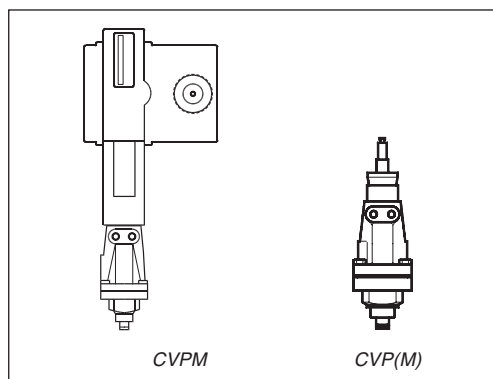
№	Деталь	Материал
1	крышка	пластик
2	соединительные клеммы	
3	резистор типа NTC	
4	резистор типа PTC (нагревательный элемент)	
5	камера с наполнителем	сталь
6	мембрана	нержавеющая сталь
7	корпус	пластик
9	клапанный узел	нержавеющая сталь
10	опора с дроссельным шариком	нержавеющая сталь
A1	уплотнительное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

Пилоты для основных клапанов РМ

Пилотные клапаны с электроприводом CVPM, связанные с давлением в системе

Пилоты для пилотных клапанов с электроприводом CVP(M)

Конструкция и принцип действия



Клапаны CVPM – это электроприводные пилотные клапаны, 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 клапанов, установленных в корпусе CVH во внешней пилотной линии. Эти значения могут слегка изменяться в зависимости от настройки пилота.

Технические характеристики

Тип клапана	MWP, бар	k_v , м³/ч	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
-------------	-------------	-----------------	---------------------------	---------------

Пилотные клапаны с электроприводом для поддержания постоянного давления, 220 В пер. тока, 50/60 Гц

CVPM	28	0,40	от -0,66 до 7	027B1171
------	----	------	---------------	----------

Пилотные клапаны с электроприводом для поддержания постоянного давления, 24 В пер. тока

CVPM	28	0,40	от -0,66 до 7	027B1173
------	----	------	---------------	----------

Пилоты для пилотных клапанов с электроприводом для поддержания постоянного давления

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 штоком	1200 Н
Номинальный ход штока	От 0 до 50 мм (от 0 до 1,97 дюймов)
Скорость движения штока	50 Гц: 11 см/мин 60 Гц: 9,25 см/мин
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

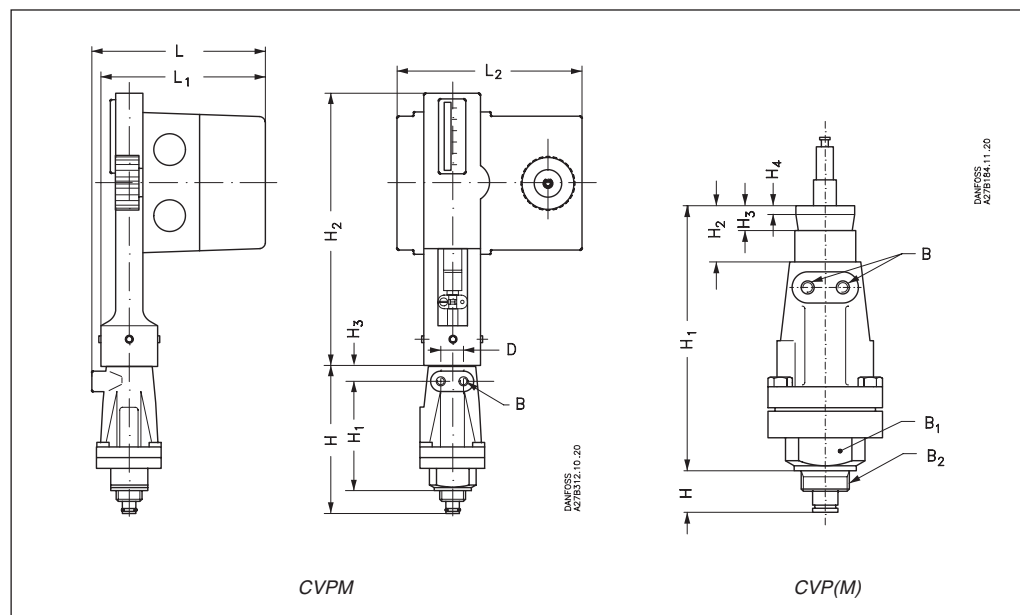
Пилоты для основных вентилях РМ

Пилотные вентили с электроприводом CVPM, связанные с давлением в системе

Пилоты для пилотных вентилях с электроприводом CVP(M)

(продолжение)

Размеры и вес



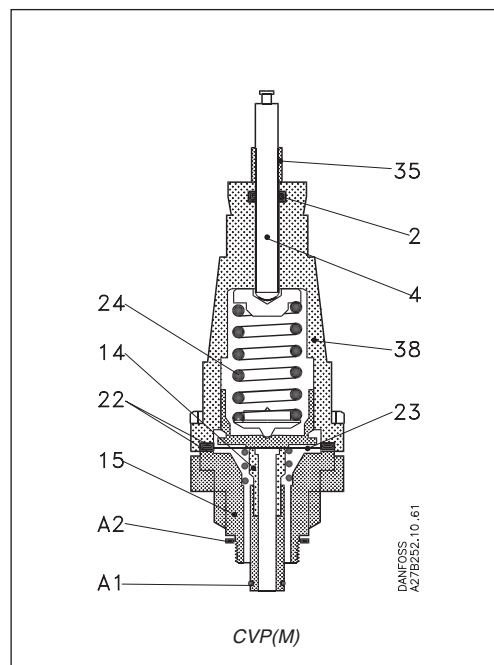
Пилотные вентили с электроприводом для поддержания постоянного давления

Тип вентиля		H	H ₁	H ₂	H ₃	L	L ₁	L ₂	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 ₁	H ₂	H ₃	H ₄	B	B ₁	B ₂	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

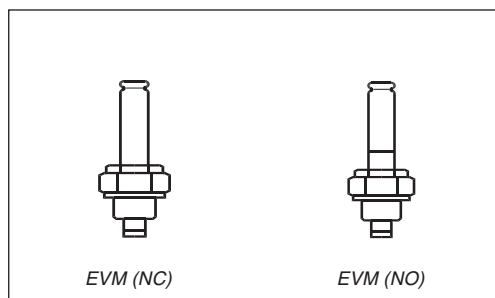
Пилоты для основных вентилях РМ

Соленоидные пилотные вентили EVM (NC)

Соленоидные пилотные вентили EVM (NO)

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.

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.

Технические характеристики

Тип вентиля	MWP, бар	k_v , м³/ч	Диапазон давлений, бар	Кодовый номер
-------------	----------	--------------	------------------------	---------------

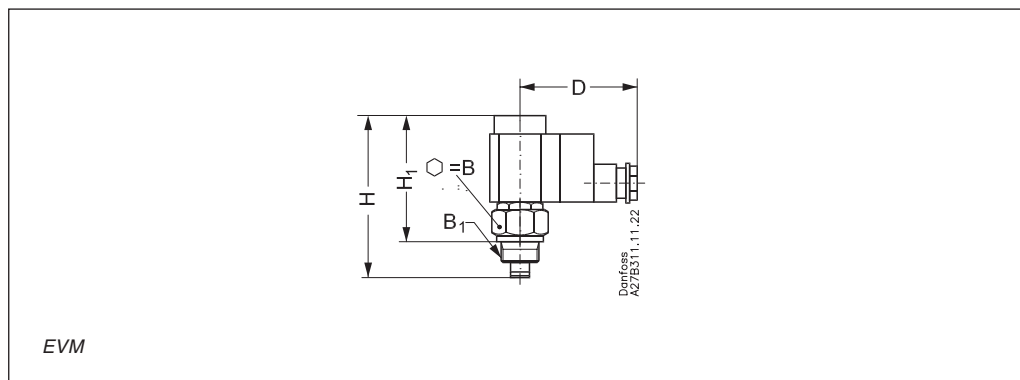
Пилоты нормально закрытые

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

Пилоты нормально открытые

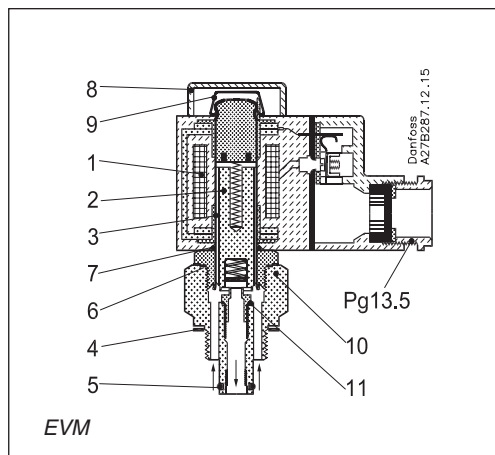
EVM (NO)	35	0,12	MCPD: 21	027B1130
----------	----	------	----------	----------

Размеры и вес



Тип вентиля		H	H ₁	B	B ₁	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

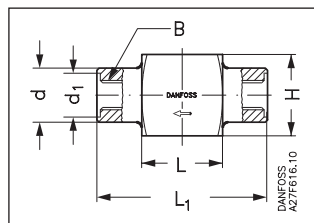
Спецификация



№	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

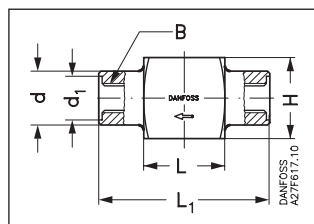
Корпуса для пилотных вентилях типа CVH для установки во внешней пилотной линии



Внутренняя трубная резьба

DN		d	d ₁	H	L	L ₁	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

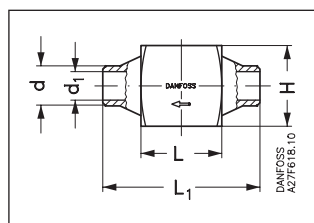
Вес: 0,4 кг



Внутренняя трубная резьба

DN		d	d ₁	H	L	L ₁	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

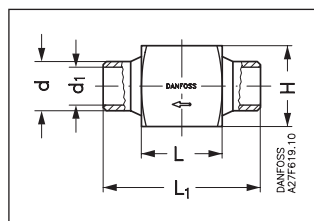
Вес: 0,4 кг



$\frac{3}{8}$ " , под сварку встык

DN		d	d ₁	H	L	L ₁	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

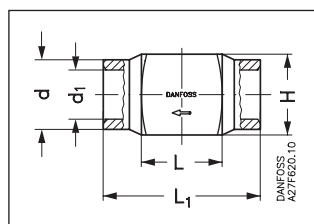
Вес: 0,4 кг



$\frac{1}{2}$ " , под сварку встык

DN		d	d ₁	H	L	L ₁	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



$\frac{1}{2}$ " , под сварку с втулкой

DN		d	d ₁	H	L	L ₁	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 м³/ч.

Максимальное рабочее давление
28 бар.

Коэффициент k_v характеризует расход воды через вентиль в м³/ч при перепаде давления на вентиле 1 бар и плотности жидкости $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$.

Испытательное давление
36 бар.

Оформление заказа

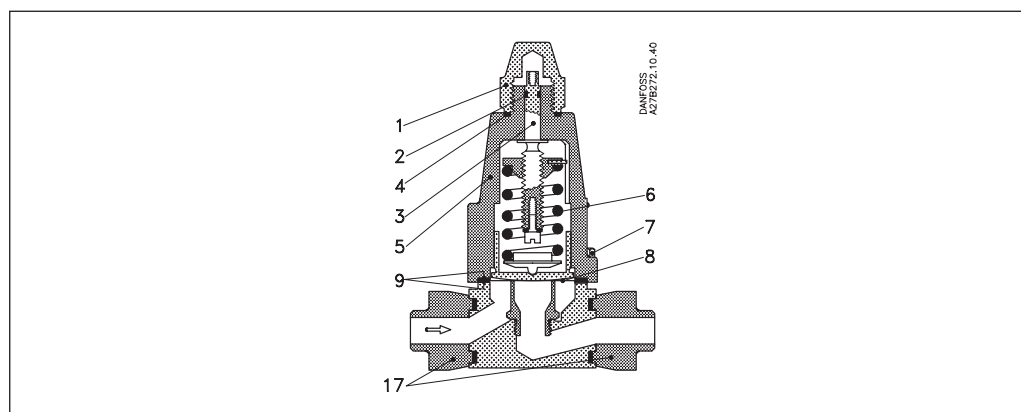
Вентиль CVMD со штуцером $\frac{1}{2}$ " под приварной фланец, кодовый номер 027B1038.

Материалы

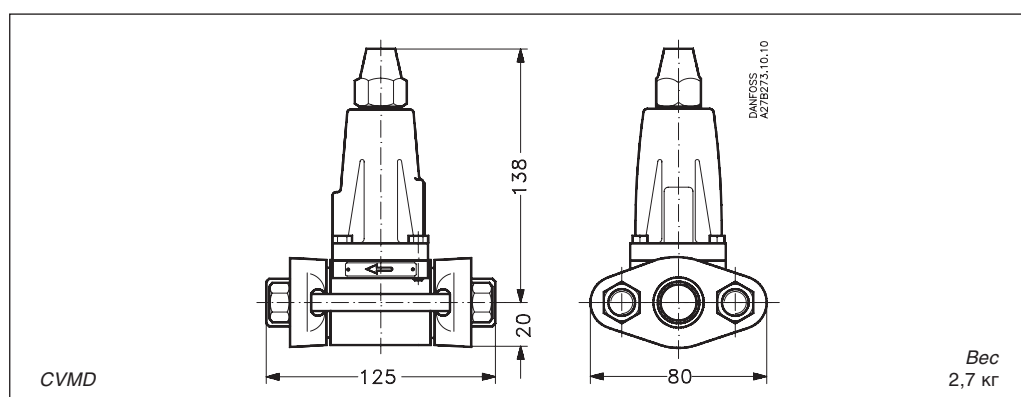
- Прокладки не асбестовые
- Корпус вентили выполнен из чугуна GGG 40.3

Конструкция

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



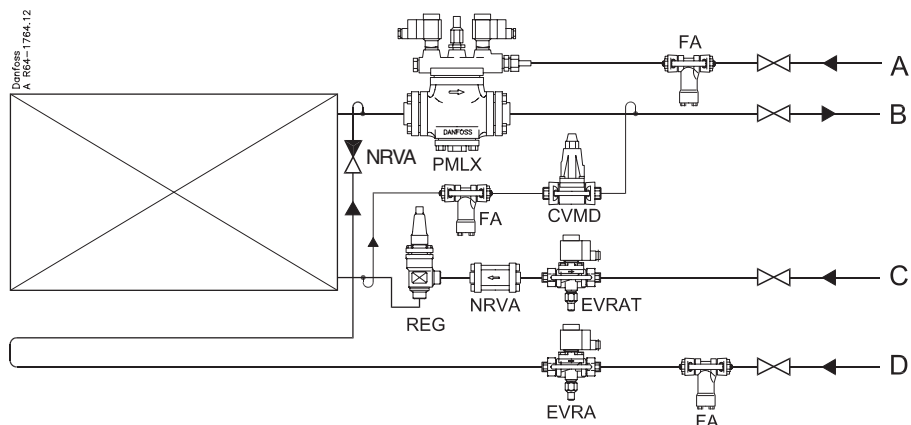
Размеры и вес



Вентиль для поддержания постоянного давления типа CVMD

Примеры применения

Оттаивание испарителя горячим газом в системе с насосной циркуляцией



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.

Перепускные вентили OFV20–25

Введение



Вентили OFV – это перепускные вентили углового исполнения с регулируемым открывающим перепадом давления, работающие в диапазоне перепадов давлений $\Delta p = 2\text{--}8$ бар. Вентили OFV можно закрывать вручную, например, при техническом обслуживании установки. Они имеют клапан с обратной посадкой, позволяющий заменять сальниковое уплотнение шпинделя, даже если вентиль находится под давлением.

Конструкция вентиль способна предотвращать возникновение неустойчивых колебаний расхода, вызванных низкой скоростью потока и/или малой плотностью хладагента. Это позволяет использовать вентиль в широком диапазоне изменения производительности установки: от ее максимальной производительности до работы с частичной нагрузкой. Эластичное уплотнительное кольцо обеспечивает идеальное уплотнение посадочного седла.

Преимущества

- Перепускные вентили OFV 20–25 работают со всеми хладагентами и неагрессивными газами и жидкостями в зависимости от типа уплотнительных материалов.
- Температурный диапазон работы сальникового уплотнения: от -50 до $+150^{\circ}\text{C}$.
- Максимальное рабочее давление: 25 бар.
- Три функции в одном вентиле. Вентиль OFV сочетает в себе функции перепускного вентиль, обратного клапана и запорного вентиль.

Сертификация

За получением списка сертификаций на изделие обращайтесь в отдел продаж компании «Данфосс».

Перепускные вентили OFV20–25

Конструкция

Штуцеры

Вентили выпускаются со следующими типами штуцеров:

- под сварку (DIN 2448),
- под сварку (ANSI B 36.10 Schedule 80).

Сальник

Сальниковое уплотнение, работоспособное во всем диапазоне рабочих температур, имеет две кольцевые уплотнительные прокладки, постоянно смазываемые консистентной смазкой из накопителя.

Эластичная кольцевая прокладка обеспечивает надежное уплотнение посадочного седла.

Установка

Корпус вентиля выдерживает очень высокое внутреннее давление, но что касается системы в целом, следует избегать давлений, вызванных термическим расширением хладагента в замкнутых объемах.

Более подробная информация приведена в инструкции по монтажу.

Технические характеристики

Хладагенты

Перепускные вентили OFV20–25 работают со всеми хладагентами и неагрессивными газами и жидкостями в зависимости от типа уплотнительных материалов.

Не рекомендуется использовать вентили с огнеопасными углеводородными соединениями. Более подробную информацию можно получить в отделе продаж компании «Данфосс».

Температурный диапазон работы
от -50 до +150°C.

Давление

Максимальное рабочее давление: 25 бар.

Давление при испытании на прочность: 50 бар.

Давление при испытании на герметичность: 25 бар.

По заказу могут быть поставлены вентили на более высокое давление.

Уставка перепада давления

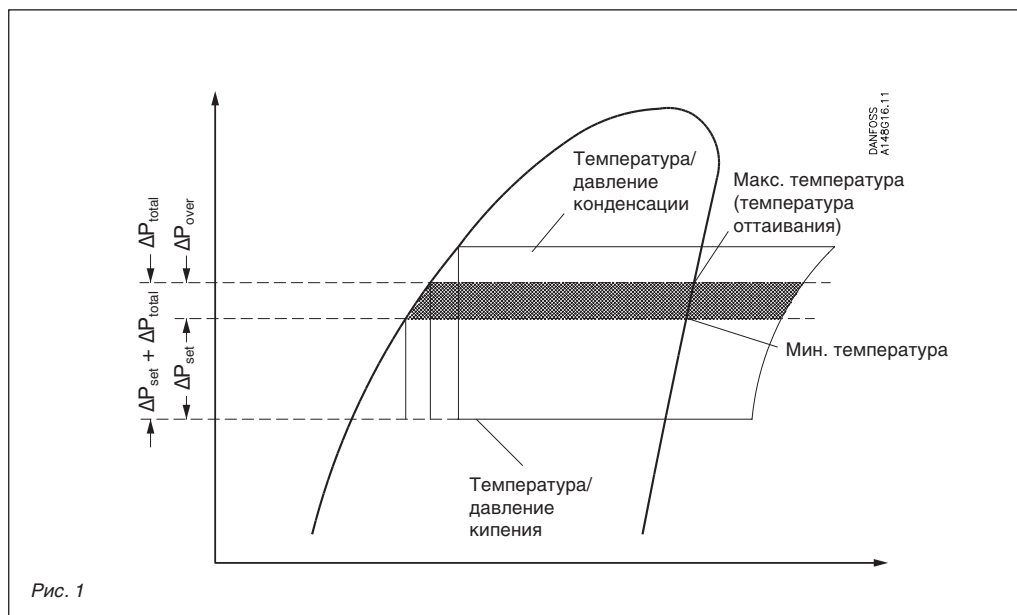
$\Delta p = 2\text{--}8$ бар.

Перепускные вентили OFV20–25

Принцип действия вентилей OFV (установленного в системе оттаивания)

Давление открытия вентилей OFV настраивается на заданный перепад давления ΔP_{set} (установку) путем поворота винта настройки (шпинделя). ΔP_{set} косвенным образом определяет давление оттаивания.

Как показано на рис. 1, вентиль откроется при перепаде давления чуть большем, чем ΔP_{set} , а именно при ΔP_{total} , который лежит в площади, отмеченной на рис. 1 серым цветом.



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

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

Замечание:
Работа вентилей OFV зависит от противодавления.

Настройка уставок перепада давления

Уставка перепада давления — это перепад давления, при котором вентиль начинает открываться. Уставку перепада давления можно изменять в диапазоне перепадов давления 2–8 бар. С этой целью под пружину подкладывается дистанцирующая прокладка, в результате чего начальное сжатие пружины увеличивается. Таким образом, можно получить уставку: 2–6 бар без прокладки, 3,5–8 бар с прокладкой.

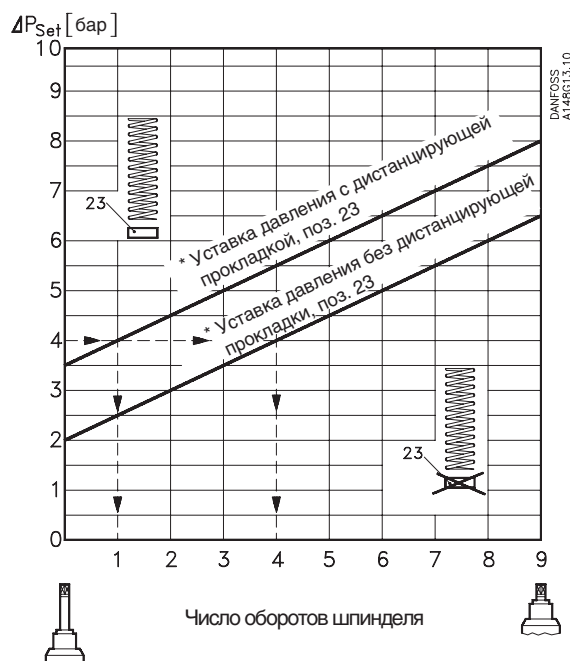
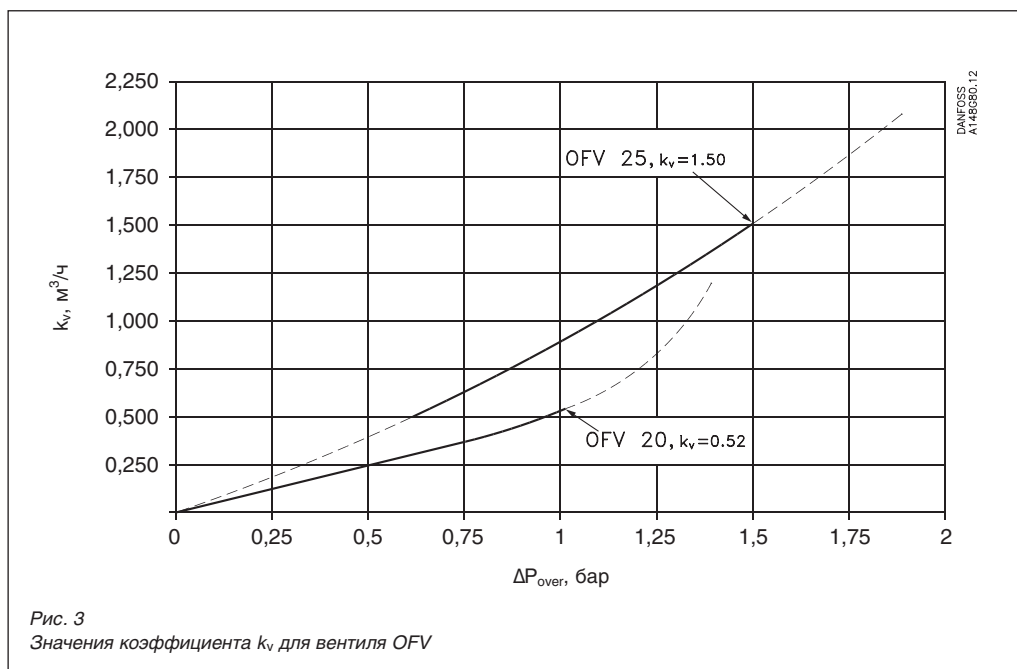


Рис. 2
Зависимость величины уставки перепада давления от числа оборотов шпинделя

* См. спецификацию материалов и инструкцию по монтажу и техническому обслуживанию вентилей OFV.

Расчет и выбор вентиля



Расходная производительность вентиля OFV рассчитывается по следующим формулам:

Жидкость без фазового перехода

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

Жидкость с фазовым переходом
(с регулированием давления при оттаивании)

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

Здесь

G – массовый расход хладагента, кг/ч;

k_v – расходная характеристика, м³/ч

(коэффициент k_v зависит от ΔP_{over} , см. рис. 3);

ρ – плотность жидкости, кг/м³.

ΔP_{bar} – перепад давления, бар,

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

Давление оттаивания =

= давление кипения + $\Delta P_{\text{set}} + \Delta P_{\text{over}}$.

Расчет производительности при регулировании давления оттаивания

Таблица 1. Массовый расход (G_{OFV}) для вентилей OFV 20 и 25 с хладагентом R717

Температура кипения	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
Температура оттаивания	10°C				
OFV 20					
Массовый расход G _{OFV 20} , кг/ч ΔP _{over} = 1 бар → k _v = 0,52 м³/ч	577	661	714	747	768
OFV 25					
Массовый расход G _{OFV 25} , кг/ч ΔP _{over} = 1,5 бар → k _v = 1,5 м³/ч	1666	1906	2059	2156	2216

Примечание: расчет приведен для жидкости с фазовым переходом.

Таблица 2. Calculating of refrigerant mass flow G_0

Температура кипения	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
Массовый расход G_0 (кг/ч)	$2,780 \times Q_0$	$2,712 \times Q_0$	$2,651 \times Q_0$	$2,595 \times Q_0$	$2,544 \times Q_0$

Q_0 – производительность испарителя, кВт.

Примечание: расчет проведен для системы с насосной циркуляцией (температура жидкости равна температуре кипения).

Примерный массовый расход: $G_{\text{OFV}} \sim (2-3) \times G_0$.

Пример

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

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

Массовый расход при оттаивании в этом примере равен $2,5 \times G_0$.

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

Таблица 1: выбираем вентиль OFV25 ($G_{\text{OFV 25}} = 2156$ кг/ч),

Перепускные вентили OFV20–25

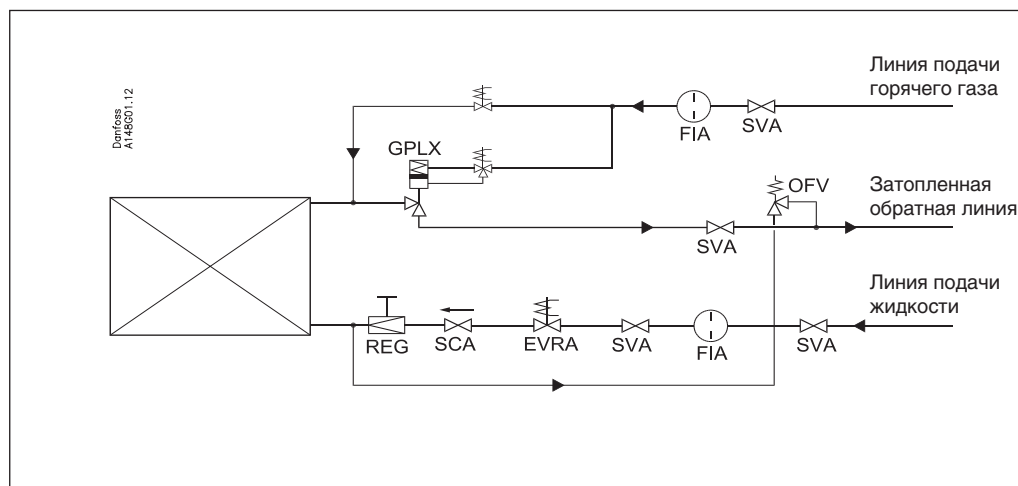
Место установки вентиля в системе

Регулирование давления и температуры хладагента при оттаивании горячим газом

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

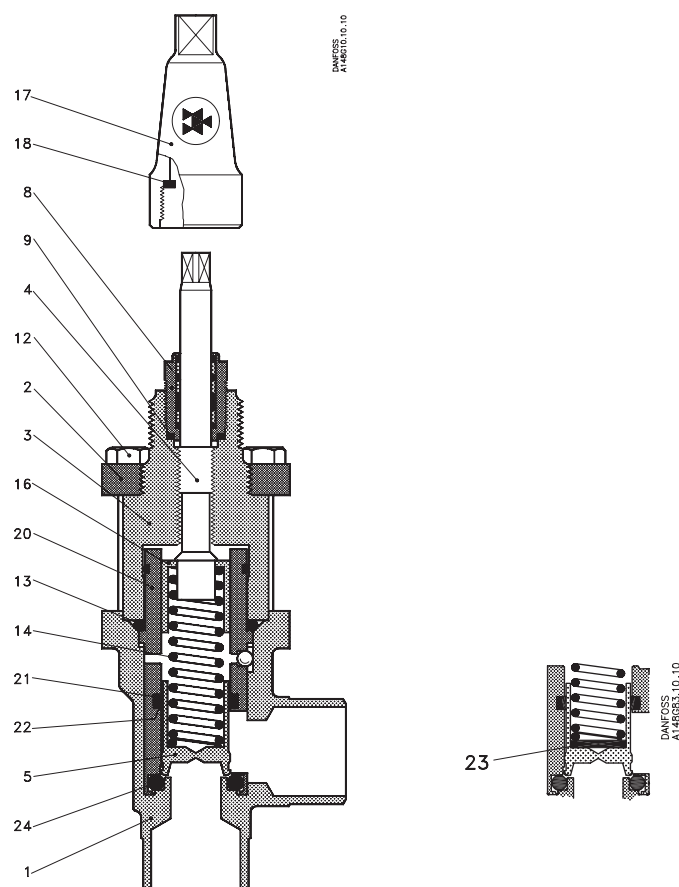
После этого закрывается вентиль GPS в линии всасывания и после некоторой задержки открывается соленоидный вентиль в линии подачи горячего газа, создающий давление оттаивания в испарителе. Когда давление оттаивания достигает заданного вентилем OFV значения, вентиль OFV открывается, и давление оттаивания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

После оттаивания рекомендуется открыть вентиль GPS в обратной линии, чтобы перед открытием насосной линии выровнять давление оттаивания с давлением на стороне всасывания.



Перепускные вентили OFV20–25

Спецификация



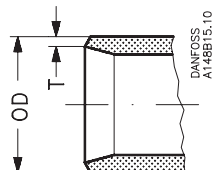
№	Деталь	Материал	DIN	ISO	ASTM
1	корпус	сталь	TTSt35N 17173	TW6 2604/3	Grade 1 A 333, A 334 A 350 LF2*
2	головка вентильная, фланец	сталь	TTSt 35N 17173	TW6 2604/3	Grade 1 A 333, A 334 A 350 LF2*
3	головка вентильная, втулка	сталь	9SMn28 1651	Type 2 R 683/9	1213 SAE J 403
4	шпиндель	нержавеющая сталь	X10 CrNi S189 17440	Type 17 683/13	AISI 303
5	клапан вентильный	сталь	9SMn28	Type 2	1213
8	сальник	сталь			
9	прокладка уплотнительная	не асбестовый			
12	болты	сталь	Quality 8.8	Quality 8.8	Grade 5
13	кольцо уплотнительное	хлоропрен (неопрен)			
14	пружина	сталь			
16	шайба подпружиненная	сталь	9SMn28	Type 2	1213
17	колпачок	алюминий			
18	прокладка колпачка	нейлон			
20	направляющая	сталь			
21	кольцо уплотнительное	хлоропрен (неопрен)			
22	кольцевое уплотнение	тефлон			
23	дистанцирующая прокладка	сталь			
24	кольцо уплотнительное	хлоропрен (неопрен)			

* Альтернативный материал

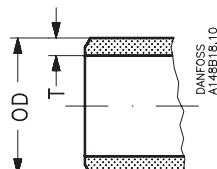
Перепускные вентили OFV20–25

Штуцеры

DIN



ANSI



Размер, мм	Размер, дюйм	OD, мм	T, мм	OD, дюйм	T, дюйм	K _v угловой м³/час
------------	--------------	--------	-------	----------	---------	-------------------------------

Под сварку (DIN 2448)

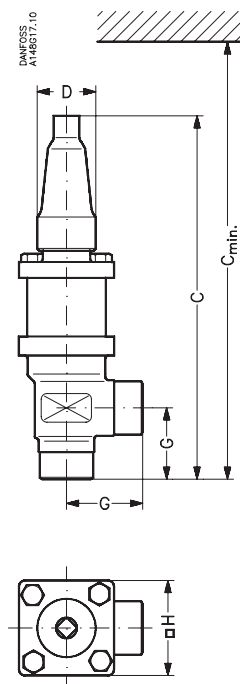
20	3/4"	26,9	2,3	1,059	0,091	0–0,52
25	1	33,7	2,6	1,327	0,103	0–1,50

Под сварку (ANSI B 36.10 Schedule 80)

20	3/4"	26,9	4,0	1,059	0,158	0–0,52
25	1	33,7	4,6	1,327	0,181	0–1,50

Размеры и вес

OFV 25-25



Тип вентиля		G	C	C _{min}	ØD	H	Вес, кг
OFV 20 (3/4")	мм	45	230	290	38	60	2,0
	дюйм	1,77	9,1	11,4	1,5	2,4	
OFV 25 (1")	мм	45	230	290	38	60	2,0
	дюйм	1,77	9,1	11,4	1,5	2,4	

Приведен приблизительный вес вентиля.

Перепускные вентили OFV20–25

Оформление заказа

В таблице внизу приведены обозначения вентилей OFV.

Обратите внимание, что типовые коды вентилей служат только для их идентификации. Некоторые вентили могут не входить в стандартный ряд.

Более подробную информацию можно получить в отделе продаж компании «Данфосс».

Пример типового кода

OFV 25 D 1 3 3

Типовые коды

Тип вентиля	OFV	перепускной вентиль
Номинальный размер, мм	20 25	DN 20 DN 25
Штуцеры	A D	штуцеры под сварку: ANSI B 31.5 schedule 80 штуцеры под сварку: DIN 2448
Корпус вентиля	1	угловой
Материалы	3	корпус: TT St 35N, Головка: TT St 35N
Другое оборудование	3	колпачок, короткий шпindel с хлоропеновым уплотнительным кольцом

Внимание!

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

Открывающий перепад давления 2–8 бар:

Размер		Тип вентиля	Кодовый номер
мм	дюйм		
20	$\frac{3}{4}$	OFV 20 A 133	2412+185
20	$\frac{3}{4}$	OFV 20 D 133	2412+183
25	1	OFV 25 A 133	2412+186
25	1	OFV 25 D 133	2412+184

Регуляторы производительности (перепуском горячего газа) типа PMC и CVC

Введение



Регуляторы PMC с пилотами CVC применяются для регулирования производительности холодильных и морозильных установок, а также систем кондиционирования воздуха с аммиаком и фторсодержащими хладагентами. Регулятор PMC – это сервоуправляемый регулятор с навинченными на него пилотными вентилями. Регуляторы PMC с пилотами CVC могут использоваться на всех типах холодильного оборудования:

- с прямым дросселированием,
- с насосной циркуляцией,
- с естественной циркуляцией.

Основная функция регулятора производительности – согласовывать постоянную выходную мощность компрессора с изменяющейся нагрузкой на систему. Данная функция реализуется установкой регуляторов PMC и CVC в байпасную линию между нагнетающей и всасывающей сторонами компрессора. Если нагрузка на испаритель и, соответственно, на компрессор уменьшается, к испарителю или компрессору прикладывается «искусственная» нагрузка в виде горячего газа со стороны высокого давления компрессора.

Преимущества

- Точное регулирование
- Высокая производительность и широкий диапазон условий эксплуатации
- Нечувствительность к колебаниям давления конденсации
- Высокая приспособляемость
- Навинчиваемые пилоты
- Простая установка и регулировка

Материалы

- Прокладки не асбестовые
- Корпус вентиля выполнен из EN-GJS-400-18-LT или из чугуна GG 25

Сертификация



Pressure Equipment Directive (PED). Правила работы сосудов под давлением. Вентили PMC и CVC разрешены к применению в соответствии с правилами работы сосудов под давлением и имеют маркировку CE. Более подробная информация приведена в руководстве по монтажу.

Вентили PMC и CVC	
Номинальный размер штуцеров	DN ≤ 25 мм (1")
Предназначен для	сосудов с жидкостью группы I
Категория	Статья 3, параграф 3

Технические характеристики

Тип вентиля		Хлад-агенты ¹	Открывающий перепад давления ΔP, бар	Зона пропорциональности	Температура рабочей среды, °C	Макс. рабочее давление P _B ² , бар	Макс. испытательное давление p', бар
PMC 1 и PMC 3		R22 R134a R404A		С встроенным вентилем CVC прибл. 0,2 бар	-50 → +120	28	42,0
CVC		R717 (NH ₃) R12			-50 → +120	17/28	26,5/42,0
EVM	пер. ток: 10 Вт пост. ток: 20 Вт	R502 и т. д.	пер. ток: 0 → 21 пост. ток: 0 → 14		-50 → +120	35	46,0

¹ Внутри рабочего диапазона температур и давлений, кроме указанных, могут использоваться и другие фторсодержащие хладагенты.

² Макс. рабочее и испытательное давления относятся к стороне высокого давления (28 и 42 бар) и опорному давлению (17 и 26,5 бар), которое должно подводиться к стороне низкого давления системы.

Регуляторы производительности (перепуском горячего газа) типа PMC и CVC

Оформление заказа

Основные вентили PMC

	PMC 1		PMC 2	
Размер	GG-25	EN-GJS-400-18-LT	GG-25	EN-GJS-400-18-LT
PMC 5	027F0140	027F3045	027F0150	027F3049
PMC 8	027F0141	027F3046	027F0151	027F3050
PMC 12	027F0142	027F3047	027F0152	027F3051
PMC 20	027F0143	027F3048	027F0153	027F3052

Размер вентилей	Номинальная возмещенная производительность, кВт						k_v^1 м³/ч
	R22	R134a	R404A	R12	R502	R717	
PMC 5	36	19	36	20	34	96	1,7
PMC 8	67	35	65	37	61	179	3,2
PMC 12	82	47	88	51	83	244	4,2
PMC 20	140	74	136	78	130	367	6,5

¹ Коэффициент k_v характеризует расход воды через вентиль при перепаде давления на вентиле 1 бар и плотности воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Кодовые номера основных вентилях PMC включают в себя фланцевые прокладки и болты.

Номинальная производительность приведена для температуры кипения $t_b = -10^\circ\text{C}$, температуры конденсации $t_c = +32^\circ\text{C}$ и отклонения (снижения температуры всасывания Δt_s) 4 К.

Пилотные вентили

Наименование	Диапазон	Кодовый номер
Пилотный вентиль типа CVC с пилотным штуцером под сварку Ø 6,5/10 мм	-0,45 → 7 бар	027B1070 ¹
Пилотный вентиль типа EVM	переменный ток	027B1122 ²
	постоянный ток	027B1124 ²

¹ Кодовый номер относится к пилотному вентилю CVC с пилотным штуцером.

² При заказе вентиля указывайте кодовый индекс напряжения и частоты тока.

Комплект фланцев

Тип вентилей	Тип фланца	Комплект фланцев под сварку		Комплект фланцев под пайку			
		дюйм	Кодовый номер	дюйм	Кодовый номер ¹	мм	Кодовый номер ¹
PMC 1 и 3	12	$\frac{3}{4}$	027N1220	$\frac{7}{8}$	027L1223	22	027L1222
		1	027N1225	$1\frac{1}{8}$	027L1229	28	027L1228
		$1\frac{1}{4}$	027N1230				

¹ Кодовый номер комплекта фланцев включает в себя один входной фланец и один выходной фланец.

Пример заказа

Вентиль PMC 3, размер 12, кодовый номер 027F0152

+ комплект фланцев 1", кодовый номер 027N1225

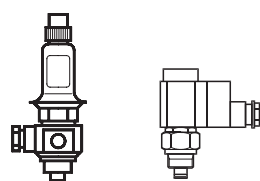
+ вентиль CMC, кодовый номер 027B1070

+ вентиль EVM, кодовый номер 027B1122

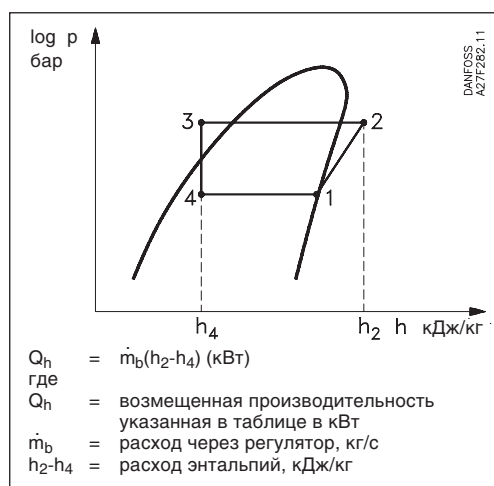
+ штуцер для замера давления Ø 6,5/10 мм, кодовый номер 027B2035.

Комплект фланцев

Наименование	Кодовый номер
Штуцер для замера давления Ø 6,5/10 мм под сварку/пайку	027B2035
Штуцер для замера давления $\frac{1}{4}$ " под отбортовку (самозакрывающийся) Не рекомендуется использовать с аммиаком	027B2041
Штуцер для замера давления под отрезное кольцо 8 мм 10 мм	027B2063 027B2064
Штуцер для замера давления $\frac{1}{4}$ NPT	027B2062
Штуцер внешнего пилотного давления	027F1048



Выбор вентиля



Производительность вентиля PMC по горячему газу определяется при условии, что горячий газ инжектируется перед испарителем. Терморегулирующий дроссельный вентиль компенсирует тепло, подведенное к испарителю горячим газом, увеличением количества впрыскиваемой жидкости. В этом случае перегрев хладагента на выходе из испарителя поддерживается более или менее постоянным. Производительность установки, таким образом, включает в себя производительность регулятора PMC и компенсацию терморегулирующего вентиля. В таблице приведена производительность для отклонения 4 К.

Давления всасывания, приведенные в таблицах, относятся к давлению/температуре всасывания после редуцирования. Если требуется отклонение, меньшее чем 4 К, необходимо умножить производительность, найденную при $\Delta t_s = 4 \text{ К}$, на поправочный коэффициент. Если поправочный коэффициент не изменяется от отклонения Δt_s , зона пропорциональности регулятора полностью использована. Зона пропорциональности регулятора составляет приблизительно 0,2 бара.

Пример выбора регулятора

Установка для осушения сжатого воздуха с хладагентом R134a должна регулироваться по производительности от 100 до 0% путем впрыска горячего газа в зону перед испарителем после терморегулирующего вентиля. Компрессор, используемый в установке, не имеет внутреннего регулирования по производительности. Производительность компрессора при $t_e = 0^\circ\text{C}$ и $t_c = +30^\circ\text{C}$: $Q_c = 12 \text{ кВт}$. Мин. температура всасывания: $t_s \text{ min} = 0^\circ\text{C}$. Макс. отклонение: $\Delta t_s \text{ max} = 2 \text{ К}$. Мин. нагрузка на испаритель: $Q_e \text{ min} = 0 \text{ кВт}$. Необходимая возмещенная производительность регулятора PMC: $Q_h = 12 - 0 = 12 \text{ кВт}$.

Из таблицы видно, что регулятор типоразмера 5 дает производительность 19 кВт при $t_s = 0^\circ\text{C}$, $t_c = +30^\circ\text{C}$ и $\Delta t_s = 4 \text{ К}$. Поправочный коэффициент k для перегрева $\Delta t_s = 2 \text{ К}$ составляет 0,7. Искомое значение возмещенной производительности Q_h для вентиля PMC размером 5 составляет $19 \times 0,7 = 13,3$. Таким образом, регулятор PMC размера 5 вырабатывает ту же производительность, что и компрессор, – 12 кВт при отклонении чуть меньшем, чем 2 К.

Регуляторы производительности (перепуском горячего газа) типа РМС и СVС

Производительность по горячему газу

Вентили РМС1 и РМС3

Размер вентиля	Температура всасывания t_c после редуцирования, °C	Возмещенная производительность при снижении температуры всасывания (отклонения температуры) $\Delta t_c=4$ K							
		кг/с				кВт			
		Температура конденсации t_c , °C							
		20	30	40	50	20	30	40	50

R22

5	10	0,111	0,184	0,232	0,290	23	36	45	55
	0	0,140	0,182	0,231	0,289	29	36	45	55
	-10	0,140	0,181	0,231	0,289	29	36	45	55
	-20	0,138	0,181	0,231	0,289	29	36	45	54
	-30	0,137	0,170	0,229	0,289	29	36	45	54
	-40	0,137	0,180	0,229	0,289	29	36	45	54
8	10	0,192	0,337	0,425	0,534	38	67	83	101
	0	0,257	0,333	0,424	0,532	54	67	83	101
	-10	0,257	0,333	0,424	0,532	54	67	82	101
	-20	0,253	0,333	0,424	0,532	54	67	82	101
	-30	0,253	0,330	0,424	0,532	54	67	82	101
	-40	0,251	0,330	0,397	0,397	54	67	77	76
12	10	0,239	0,455	0,574	0,722	49	89	111	139
	0	0,348	0,450	0,573	0,720	72	89	111	139
	-10	0,348	0,450	0,573	0,720	72	89	111	139
	-20	0,343	0,450	0,573	0,720	72	89	111	139
	-30	0,339	0,447	0,538	0,541	73	90	104	102
	-40	0,339	0,364	0,393	0,400	73	73	77	75
20	10	0,335	0,688	0,885	1,112	67	130	173	216
	0	0,530	0,694	0,885	1,112	108	140	173	216
	-10	0,537	0,694	0,885	0,922	108	140	173	173
	-20	0,530	0,694	0,733	0,715	108	140	140	140
	-30	0,464	0,530	0,568	0,567	99	107	108	108
	-40	0,369	0,399	0,410	0,414	79	80	78	79

R134a

5	10	0,111	0,184	0,232	0,290	23	36	45	45
	0	0,140	0,182	0,231	0,289	29	36	45	45
	-10	0,140	0,181	0,231	0,289	29	36	45	45
	-20	0,138	0,181	0,231	0,289	29	36	45	45
	-30	0,137	0,170	0,229	0,289	29	36	45	45
	-40	0,137	0,180	0,229	0,289	29	36	45	45
8	10	0,192	0,337	0,425	0,534	38	67	83	83
	0	0,257	0,333	0,424	0,532	54	67	83	83
	-10	0,257	0,333	0,424	0,532	54	67	82	82
	-20	0,253	0,333	0,424	0,532	54	67	82	82
	-30	0,253	0,330	0,424	0,532	54	67	82	82
	-40	0,251	0,330	0,397	0,397	54	67	77	77
12	10	0,239	0,455	0,574	0,722	49	89	111	111
	0	0,348	0,450	0,573	0,720	72	89	111	111
	-10	0,348	0,450	0,573	0,720	72	89	111	111
	-20	0,343	0,450	0,573	0,720	72	89	111	111
	-30	0,339	0,447	0,538	0,541	73	90	104	104
	-40	0,339	0,364	0,393	0,400	73	73	77	77
20	10	0,335	0,688	0,885	1,112	67	130	173	173
	0	0,530	0,694	0,885	1,112	108	140	173	173
	-10	0,537	0,694	0,885	0,922	108	140	173	173
	-20	0,530	0,694	0,733	0,715	108	140	140	140
	-30	0,464	0,530	0,568	0,567	99	107	108	108
	-40	0,369	0,399	0,410	0,414	79	80	78	78

Поправочный коэффициент k для различных значений отклонения температуры

Хладагент	Температура всасывания t_s после редуцирования, °C	$t_c=20^\circ\text{C}$ и 30°C				$t_c=40^\circ\text{C}$ и 50°C			
		Перегрев Δt_s , К							
		1	2	3	4	1	2	3	4
R22	10	0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,9	1,0	1,0
	0	0,5	0,9	1,0	1,0	0,5	0,7	0,9	1,0
	-10	0,5	0,9	1,0	1,0	0,5	0,7	0,9	1,0
	-20	0,4	0,7	0,9	1,0	0,5	0,7	0,9	1,0
	-30	0,4	0,7	0,9	1,0	0,4	0,6	0,8	1,0
	-40	0,3	0,6	0,8	1,0	0,4	0,7	0,8	1,0
R134a	10	0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,9	1,0	1,0
	0	0,5	0,9	1,0	1,0	0,5	0,7	0,9	1,0
	-10	0,5	0,9	1,0	1,0	0,5	0,7	0,9	1,0
	-20	0,4	0,7	0,9	1,0	0,5	0,7	0,9	1,0
	-30	0,4	0,7	0,9	1,0	0,4	0,6	0,8	1,0
	-40	0,3	0,6	0,8	1,0	0,4	0,7	0,8	1,0

Регуляторы производительности (перепуском горячего газа) типа PMC и CVC

Производительность по горячему газу (продолжение)

Вентили PMC1 и PMC3

Размер вентиля	Температура всасывания t_s после редуцирования, °C	Возмещенная производительность при снижении температуры всасывания (отклонения температуры) $\Delta t_s=4$ K							
		кг/с				кВт			
		Температура конденсации t_c , °C							
		20	30	40	50	20	30	40	50

R404A

5	10	0,151	0,235	0,295	0,373	23	34	43	50
	0	0,184	0,234	0,294	0,370	28	36	43	51
	-10	0,182	0,233	0,292	0,368	28	36	44	51
	-20	0,179	0,231	0,291	0,367	28	36	43	51
	-30	0,178	0,230	0,291	0,367	28	36	43	51
	-40	0,178	0,230	0,291	0,367	28	36	43	51
8	10	0,266	0,430	0,543	0,685	39	63	78	93
	0	0,337	0,427	0,539	0,680	51	65	79	93
	-10	0,333	0,425	0,536	0,676	52	65	79	94
	-20	0,328	0,425	0,535	0,676	52	65	79	94
	-30	0,328	0,425	0,535	0,676	52	65	79	94
	-40	0,328	0,425	0,535	0,590	52	65	79	82
12	10	0,333	0,577	0,734	0,927	49	85	106	122
	0	0,454	0,579	0,730	0,921	69	86	107	122
	-10	0,449	0,575	0,725	0,915	71	88	107	122
	-20	0,443	0,575	0,725	0,915	72	88	107	122
	-30	0,443	0,574	0,725	0,744	72	88	107	104
	-40	0,443	0,530	0,544	0,569	72	79	105	79
20	10	0,435	0,871	1,132	1,429	65	125	159	193
	0	0,688	0,892	1,125	1,418	104	136	170	193
	-10	0,694	0,886	1,118	1,191	109	136	170	170
	-20	0,685	0,886	0,928	0,941	110	136	136	136
	-30	0,659	0,713	0,730	0,875	107	113	105	125
	-40	0,511	0,557	0,556	0,569	82	84	82	79

R717 (NH₃)

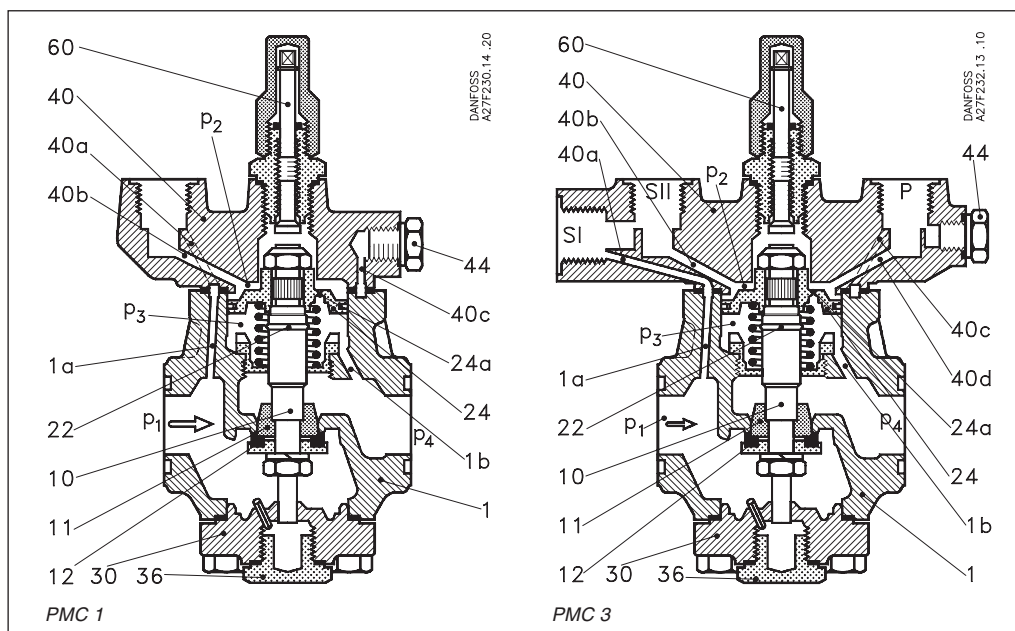
5	10	0,050	0,077	0,098	0,125	63	96	124	158
	0	0,057	0,073	0,097	0,123	73	96	124	158
	-10	0,055	0,072	0,094	0,121	73	96	124	158
	-20	0,054	0,071	0,094	0,121	73	96	124	158
	-30	0,054	0,071	0,094	0,121	73	96	124	158
	-40	0,054	0,071	0,094	0,121	73	96	124	158
8	10	0,087	0,140	0,180	0,230	111	179	230	282
	0	0,102	0,136	0,178	0,227	141	179	230	282
	-10	0,101	0,133	0,173	0,224	141	179	230	282
	-20	0,100	0,132	0,173	0,224	141	179	230	282
	-30	0,100	0,132	0,173	0,195	141	179	230	243
	-40	0,100	0,115	0,129	0,137	141	154	166	179
12	10	0,109	0,189	0,245	0,312	139	244	313	383
	0	0,139	0,183	0,241	0,306	186	244	313	383
	-10	0,137	0,181	0,234	0,303	186	244	313	383
	-20	0,135	0,179	0,234	0,266	186	244	313	336
	-30	0,135	0,177	0,190	0,196	186	244	255	244
	-40	0,110	0,122	0,130	0,139	151	162	174	174
20	10	0,144	0,287	0,377	0,480	184	356	475	583
	0	0,213	0,283	0,372	0,473	281	367	475	583
	-10	0,211	0,279	0,362	0,359	281	367	475	454
	-20	0,207	0,244	0,270	0,270	281	324	356	346
	-30	0,172	0,189	0,197	0,185	238	248	259	238
	-40	0,120	0,121	0,126	0,099	162	162	173	130

Поправочный коэффициент k для различных значений отклонения температуры

Хладагент	Температура всасывания t_s после редуцирования, °C	$t_c=20^\circ\text{C}$ и 30°C				$t_c=40^\circ\text{C}$ и 50°C			
		Перегрев Δt_s , K							
		1	2	3	4	1	2	3	4
R404A	10	0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,9	1,0	1,0
	0	0,5	0,9	1,0	1,0	0,5	0,7	0,9	1,0
	-10	0,5	0,9	1,0	1,0	0,5	0,7	0,9	1,0
	-20	0,4	0,7	0,9	1,0	0,5	0,7	0,9	1,0
	-30	0,4	0,7	0,9	1,0	0,4	0,6	0,8	1,0
	-40	0,3	0,6	0,8	1,0	0,4	0,7	0,8	1,0
R717 (NH ₃)	10	0,4	0,8	0,9	1,0	0,5	0,8	1,0	1,0
	0	0,5	0,8	1,0	1,0	0,4	0,7	0,9	1,0
	-10	0,5	0,8	1,0	1,0	0,4	0,6	0,8	1,0
	-20	0,4	0,6	0,8	1,0	0,4	0,6	0,8	1,0
	-30	0,3	0,6	0,8	1,0	0,4	0,6	0,8	1,0
	-40	0,2	0,6	0,8	1,0	0,2	0,6	0,8	1,0

**Конструкция.
Принцип действия**

1. Корпус вентиля
- 1а и 1b Каналы в корпусе
10. Регулировочный винт
11. Клапан
12. Посадочное седло
22. Стопорное кольцо
24. Сервопоршень
- 24а Уравнительное отверстие в сервопоршне
30. Нижняя крышка
36. Пробка
40. Крышка
- 40а, 40b, 40с и 40d Каналы в крышке
44. Заглушка штуцера для манометра
60. Шпindelь ручного управления

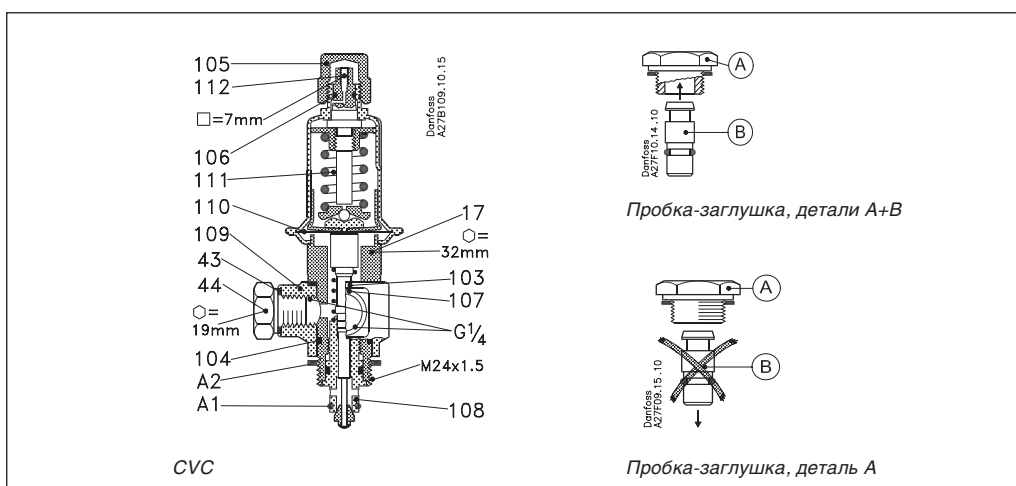


Регулятор PMC представляет собой сервоуправляемый основной вентиль, рабочие функции которого определяются пилотным вентилем. Основной вентиль с пилотным управлением регулирует расход хладагента по пропорциональному закону в соответствии командами пилотного вентиля. Степень открытия основного вентиля определяется разностью давлений (перепадом давления) p_2 , которое действует на верхнюю поверхность сервопоршня (24), и p_3 , которое действует на нижнюю поверхность этого сервопоршня. Благодаря наличию канала (1b) в корпусе вентиля давление p_3 равно давлению p_4 на выходе регулятора. Если перепад давления ($p_2 - p_4$) равен 0, регулятор будет полностью закрыт. Если перепад давления составляет приблизительно 0,7 бар или больше, регулятор будет полностью открыт. Если перепад давления находится в диапазоне 0,3–0,7 бар, степень открытия регулятора будет пропорциональна этому перепаду. Форма дроссельного отверстия (11) обеспечивает регулятору оптимальные регулирующие характеристики.

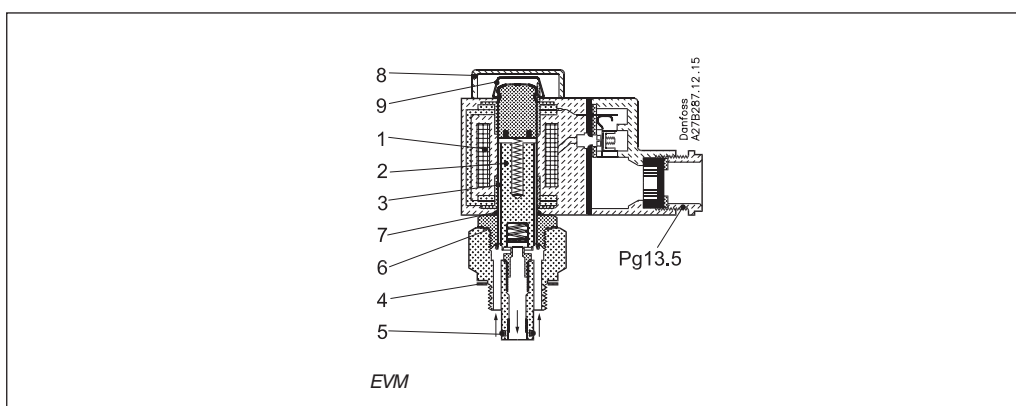
Степень открытия регулятора, таким образом, контролируется давлением p_2 , действующим на верхнюю поверхность сервопоршня, которое равно или больше давления на выходе p_4 , т.е.:
 $p_2 = p_4$ – регулятор закрыт,
 $p_2 = p_4 + 0,7$ бар – регулятор полностью открыт,
 $p_4 \leq p_2 \leq p_4 + 0,7$ бар – степень открытия регулятора пропорциональна разности давлений. Максимальное значение давления p_2 , которое действует на верхнюю поверхность сервопоршня (24), обычно соответствует давлению p_1 на входе регулятора. Это входное давление через каналы 1а, 40а, 40b, 40с, 40d, просверленные в корпусе вентиля и крышке, поступает к сервопоршню (24) через пилотные вентили. Степень открытия пилотных вентилях задает величину давления p_2 , а значит, и степень открытия регулятора, а уравнительное отверстие (24а) в сервопоршне (24) приводит давление p_2 в соответствие со степенью открытия пилотного вентиля.

**Конструкция.
Принцип действия**

- 43. Прокладка
- 44. Заглушка штуцера для манометра
- 81. Прокладка
- 82. Уплотнительное кольцо
- 103. Крепление типа «банджо»
- 104. Уплотнительное кольцо
- 105. Защитный колпачок
- 106. Уплотнительное кольцо
- 107. Сигнальный канал
- 108. Пилотный узел
- 109. Соединение типа «банджо»
- 110. Мембрана
- 111. Пружина
- 112. Регулировочный винт



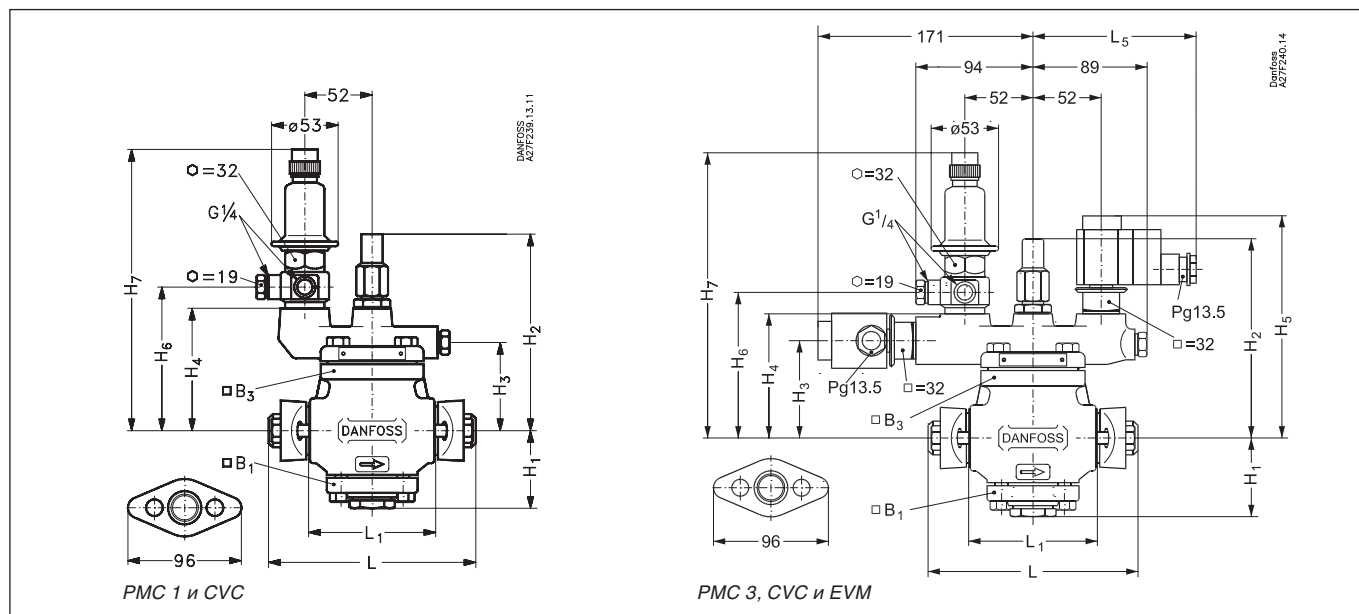
- 1. Катушка
- 2. Сердечник
- 3. Гильза сердечника
- 4. Прокладка
- 5. Уплотнительное кольцо
- 6. Кольцевое уплотнение
- 7. Распорное кольцо
- 8. Гайка
- 9. Кнопка фиксации



Регулятор PMC открывается, если давление p_s в сигнальном канале (107) становится ниже заданного. Основной вентиль PMC3 имеет три порта для пилотных вентилях, два из которых соединены последовательно (маркированы SI и SII), и один параллельно (маркирован P).

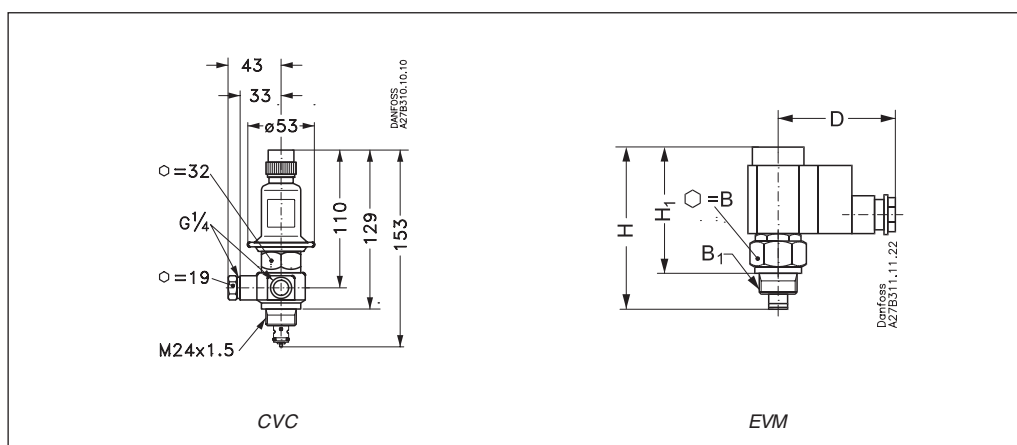
Если для выполнения заданных функций регулятору необходимы только два пилотных вентилях, третий порт должен закрываться заглушкой. Инструкция по установке заглушки прилагается.

Размеры и вес

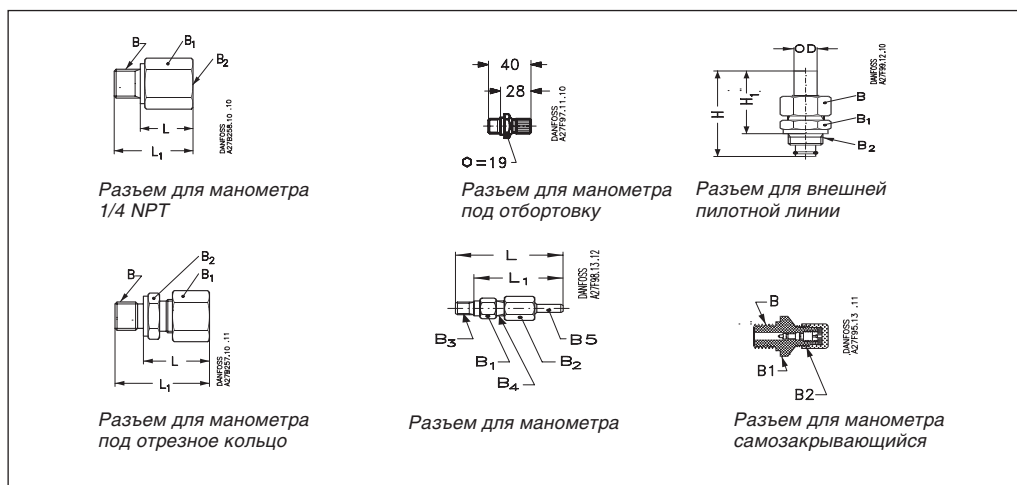


Тип	Размер	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	H ₇	L	L ₁	L ₅ max		B ₁	B ₃	Вес с фланцами без пилотных вентилей		
		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	10 Вт	20 Вт	мм	мм	PMC1	PMC3	Фланцы
PMC 1	5-20	66	162	79	101	178	117	228	177	106	122	132	75	87	6,6	7,0	1,1
PMC 3																	

Тип пилотного вентилей	Вес, кг
CVC	0,7
EVM	0,5



Размер	A	B	L	M
6 мм	19	14	39	27
10 мм	19	19	40	29



Терморегулирующий клапан типа MRV с электроприводом

Введение



Терморегулирующие клапаны MRV являются сервоприводными клапанами, управляемыми электродвигателями SMV/SMVE. Клапаны MRV предназначены для регулирования давления и температуры хладагента на линиях всасывания сухого и влажного пара, на линиях горячего газа и жидкости без фазового перехода (т.е. без дросселирования). Клапаны MRV сконструированы таким образом, что силы открытия и закрытия клапана в них уравновешены, поэтому для всего диапазона клапанов (от DN 5 до DN 65) можно использовать один типоразмер двигателя SMV или SMVE. Вследствие этого клапаны MRV в сочетании с электродвигателями SMV/SMVE являются компактными механизированными регуляторами сравнительно небольших размеров.

По нормативным требованиям система MRV + SMV/SMVE поставляется с пружинным возвратом (т.е. клапан автоматически закрывается, когда на двигатель не подается напряжение, например, при неисправности в подаче питания). Эта функция заложена в электродвигатель SMV/SMVE, но может быть отключена, если в ней нет необходимости. Для осуществления процесса регулирования клапану MRV не нужен перепад давления между входом и выходом. Вследствие этого данный клапан с успехом может применяться в системах, где потери давления на клапане нежелательны. Клапан MRV выполнен на основе корпуса клапана PM и имеет те же размеры, штуцеры и фланцы. Серводвигатель SMV управляет клапаном MRV при помощи обыкновенного трехпозиционного регулятора (разомкнут – нейтральное положение – замкнут), в то время как двигатель SMVE использует для управления внешний сигнал (например, ток 4–20 мА).

Преимущества

- Работают со всеми хладагентами и неагрессивными газами и жидкостями, включая аммиак, в зависимости от типа уплотнительных материалов.
- Данный клапан может использоваться как соленоидный клапан для плавного открытия трубопровода и предотвращения гидравлического удара и пульсаций потока.
- Клапан и электродвигатель оборудованы пружиной возврата (которая может разъединяться), благодаря которой клапан автоматически закрывается при подаче напряжения на электродвигатель SMV/SMVE.
- Клапан имеет штуцер для установки манометра и измерения входного давления.
- Клапан может управляться вручную через ручное управление работой электродвигателя SMV/SMVE.
- Клапан оборудован встроенным фильтром и тефлоновым уплотнительным диском, который обеспечивает хорошее уплотнение штуцера.
- На клапан можно установить электронный индикатор положения клапана AKS 45 (в качестве дополнительного оборудования).
- В качестве дополнительного оборудования на клапан можно также поставить обогреватель шпинделя, который используется при работе с хладагентами при температуре ниже 0°C.
- Электродвигатели SMV/SMVE в стандартном исполнении оборудованы обогревателем.

Терморегулирующий клапан типа MRV с электроприводом

Конструкция

Клапан MRV используется как разгруженный клапан, который удерживается закрытым с помощью встроенной пружины.

При обратном направлении потока клапан может плотно закрываться только при перепаде давления, меньшем силы упругости возвратной пружины (прибл. 3 бара).

В зависимости от управляющего сигнала электродвигатель SMV/SMVE открывает клапан при воздействии на него нажимного штока.

Корпус клапана включает в себя крышки
Материал: GGG40.3

Клапан клапана

Клапан клапана обеспечивает оптимальную точность регулирования, осуществляемого по логарифмическому закону.

Сальниковое уплотнение нажимного штока

Нажимной шток имеет заменяемый сальник из нержавеющей стали с двойным уплотнением.

Размеры клапана

от MRV 5 ($K_v = 1,6 \text{ м}^3/\text{ч}$)
до MRV 65 ($K_v = 72 \text{ м}^3/\text{ч}$).

Установка

Клапан MRV с электродвигателем SMV/SMVE могут устанавливаться в вертикальных или горизонтальных трубопроводах (электродвигателем вверх).

Сертификация

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

Более подробная информация приведена в руководстве по монтажу.



Клапаны MRV		
Номинальный размер штуцеров	DN ≤ 25 мм (1")	DN 32-65 мм (1 1/4-2 1/2")
Предназначен для	сосудов с жидкостью группы I	
Категория	статья 3, параграф 3	II

Технические характеристики

Хладагенты

Клапаны MRV работоспособны со всеми негорючими хладагентами, включая R717, и неагрессивными газами и жидкостями в зависимости от применяемых уплотнительных материалов. Не рекомендуется использовать клапаны с огнеопасными углеводородными хладагентами. Более подробную информацию можно получить в отделе продаж компании «Данфосс».

Диапазон температур

Температура рабочей среды:
от -50 до +120°C (при температурах ниже 0°C необходимо использовать обогреватель шпинделя).
Температура окружающего воздуха:
от -20 до +60°C.

Давление

Максимальное допустимое рабочее давление:
28 бар.
Максимальное допустимое испытательное давление: 42 бара.

Размер клапана	Коэффициент K_v	Коэффициент C_v	Макс. перепад давления Δp	Мин. время открытия/закрытия, с		Высота подъема клапана ¹	Время закрытия ²
	м ³ /ч	гал/мин	бар	50 Гц	60 Гц	мм	с
MRV5	1,6	1,9	28	33	26	10,0	8
MRV10	3,0	3,5	28	33	26	10,0	8
MRV15	4,0	4,6	28	33	26	10,0	8
MRV20	7,0	8,1	28	33	26	10,0	8
MRV25	11,5	13,3	28	33	26	10,0	8
MRV32	17,2	20,0	20	40	32	12,3	10
MRV40	30,0	34,8	18	50	40	15,5	13
MRV50	43,0	49,9	18	62	49	19,5	16
MRV65	72,0	83,5	18	63	51	20,5	17

¹ В закрытом положении между шпинделем электродвигателя и нажимным штоком клапана будет зазор порядка 0,6–1,0 мм.

² Когда клапан закрывается только с помощью системы пружинного возврата (при нарушении подачи питания), время закрытия зависит от различных внешних условий, например, от вязкости рабочей среды.

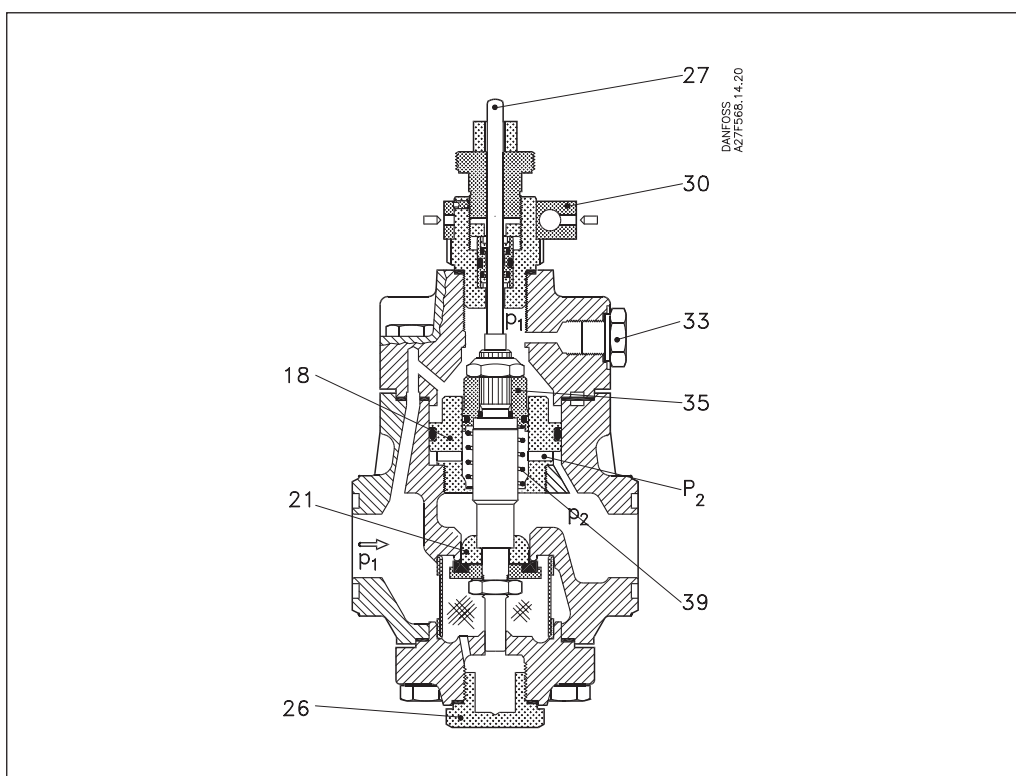
Скорость перемещения шпинделя электродвигателя SMV/SMVE

Скорость перемещения шпинделя при частоте 50 Гц	3 см/мм
Скорость перемещения шпинделя при частоте 60 Гц	2,4 см/мм

Терморегулирующий клапан типа MRV с электроприводом

Конструкция. Принцип действия

- 18. Гильза цилиндра
- 21. Клапан регулятора
- 26. Нижняя пробка
- 27. Толкатель
- 30. Корпус нагревательного элемента
- 33. Заглушка штуцера для манометра
- 35. Уравновешивающий поршень
- 39. Закрывающая пружина



Вентиль MRV включает в себя уравновешивающий поршень 35, который позволяет прикладывать к вентилу небольшие усилия для его открытия и закрытия. При наличии такого поршня перепад давления на вентиле оказывает минимальное влияние на его работу.

Входное давление P_1 , действуя на нижнюю часть клапана 21, передается через внутренний канал в корпусе вентиле в полость над уравновешивающим поршнем. Тем самым силы давления на нижнюю и верхнюю части клапана уравниваются.

Подобным образом выходное давление P_2 , которое действует на верхнюю часть регулирующего клапана, передается через внутренний канал в полость под уравновешивающим поршнем.

Уравновешивающий поршень перемещается в гильзе цилиндра 18 и снабжен уплотнительным кольцом, обеспечивающим высокое уплотнение.

Вентиль MRV оборудован пружиной 39, которая запирает вентиль, когда толкатель 27 не работает. Электродвигатель SMV/SMVE снабжен возвратной пружиной, которая заставляет шпindel привода закрываться, когда питание на двигатель не подается. Это значит, что вентиль MRV закрывается автоматически, когда, например, происходит сбой питания. (Однако эту функцию сервопривода SMV/SMVE можно отключить, используя специальное приспособление).

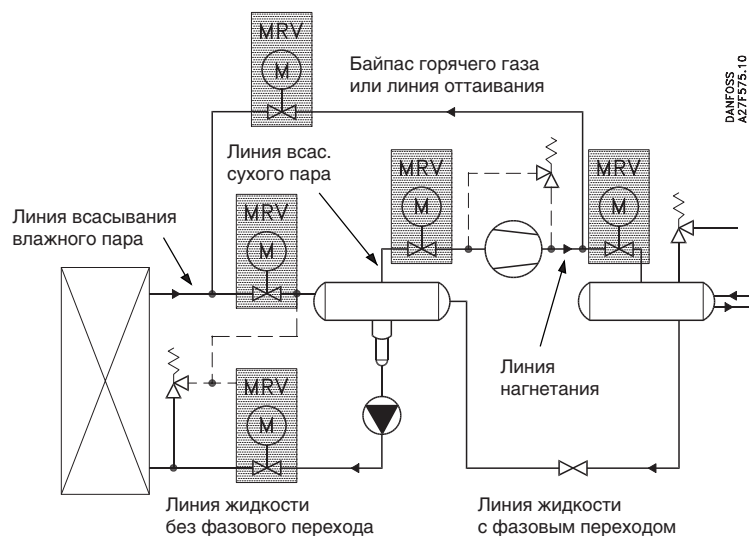
Вместо нижней пробки 26 можно установить электронный индикатор положения AKS45, с помощью которого можно получить выходной токовый сигнал (4–20 мА), показывающий точное положение вентильного клапана, а также цифровые сигналы ON/OFF для полностью открытого и закрытого вентиле.

На шейку вентиле можно установить нагревательный элемент для предотвращения обмерзания толкателя при температуре рабочей среды ниже 0°C.

Вентиль MRV имеет штуцер для манометра 33 для замера входного давления P_1 .

Примеры применения вентилей MRV

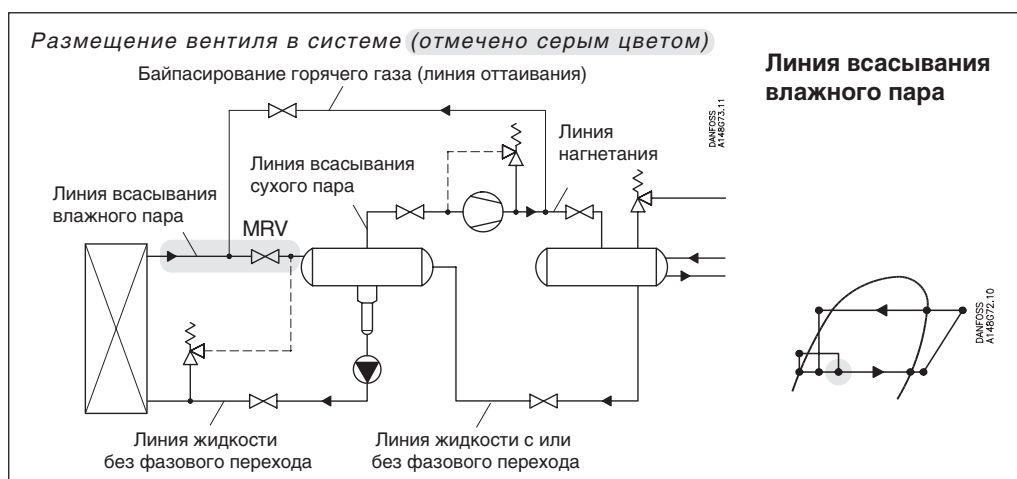
Вентиль MRV используется для регулирования давления и температуры в линиях всасывания сухого и влажного пара, в линиях горячего газа и жидкости без фазового перехода (при отсутствии дросселирования в вентиле).



Терморегулирующий вентиль типа MRV с электроприводом

Номинальная производительность вентилей MRV с аммиаком. Линия всасывания влажного пара

Для определения номинальной производительности вентилей умножьте производительность испарителя на соответствующие поправочные коэффициенты. Чтобы получить производительность испарителя, разделите номинальную производительность вентилей на эти поправочные коэффициенты.



Производительность при номинальных условиях (Q_N , кВт, $\Delta P = 0,05$ бар, кратность циркуляции = 4,0)

Тип вентилей	k_v м ³ /ч	Температура кипения T_e								
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	
MRV5	1,6	1,5	1,9	2,4	2,9	3,4	4,0	4,6	5,2	
MRV10	3,0	2,7	3,5	4,4	5,4	6,4	7,5	8,7	10	
MRV15	4,0	3,7	4,7	5,9	7,2	8,5	10	12	13	
MRV20	7,0	6,4	8,3	10	13	15	18	20	23	
MRV25	11,5	11	14	17	21	25	29	33	38	
MRV32	17,2	16	20	25	31	37	43	50	56	
MRV40	30,0	27	35	44	54	64	75	87	98	
MRV50	43,0	39	51	63	78	92	108	124	141	
MRV65	72,0	66	85	106	130	154	180	208	236	

Поправочные коэффициенты для других кратностей циркуляции и перепадов давления на вентиле

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

Перепад давления ΔP , бар	Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$
0,01	2,24
0,03	1,29
0,05	1,00
0,08	0,79
0,10	0,71
0,14	0,60

Пример расчета

Установка имеет следующие параметры:

$T_e = -30^\circ\text{C}$

$Q_0 = 36$ кВт

Кратность циркуляции = 3

Макс. перепад на вентиле $\Delta P = 0,03$ бар.

Приведенная выше таблица производительностей построена при номинальных условиях (кратность циркуляции = 4 и перепад давления на вентиле $\Delta P = 0,05$ бар). Используя соответствующие поправочные коэффициенты, можно определить производительность вентилей при реальных условиях.

Поправочные коэффициенты будут равны:

$f_{\text{кр}}$ (при кратности циркуляции 3) = 0,90,

$f_{\Delta P}$ (при $\Delta P = 0,03$ бар) = 1,29.

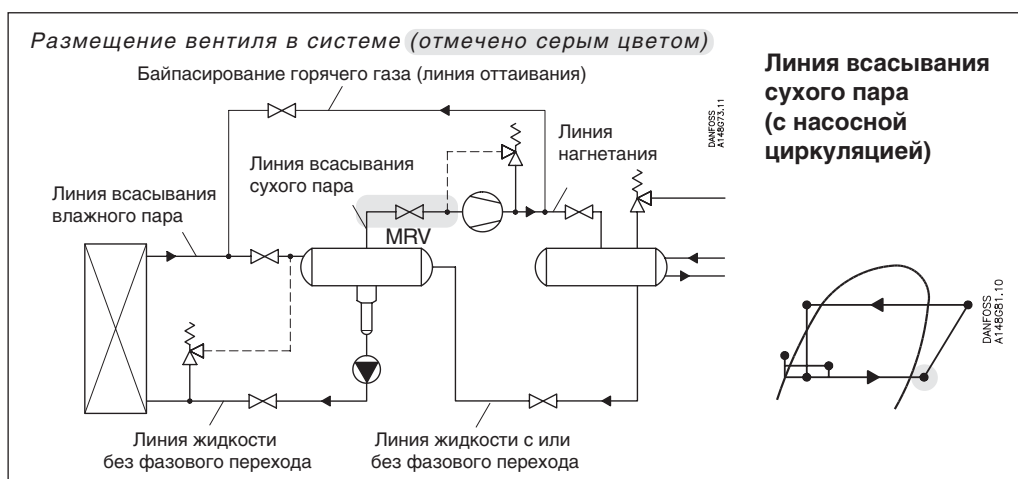
$Q_N = Q_0 \times f_{\text{кр}} \times f_{\Delta P} = 36 \times 0,90 \times 1,29 = 41,8$ кВт.

Из таблицы производительностей выбираем вентиль MRV40 с производительностью 44 кВт.

Терморегулирующий клапан типа MRV с электроприводом

Номинальная производительность клапана MRV с аммиаком. Линия всасывания сухого пара

Для определения номинальной производительности клапана умножьте производительность испарителя на соответствующие поправочные коэффициенты. Чтобы получить производительность испарителя, разделите номинальную производительность клапана на эти поправочные коэффициенты.



Производительность при номинальных условиях
(Q_N , кВт, $\Delta P = 0,05$ бар, $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$)

Тип клапана	k_v м³/ч	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
MRV5	1,6	2,1	2,7	3,5	4,4	5,4	6,6	7,8	9,3
MRV10	3,0	3,9	5,1	6,5	8,2	10	12	15	17
MRV15	4,0	5,2	6,8	8,7	11	14	16	20	23
MRV20	7,0	9,0	12	15	19	24	29	34	41
MRV25	11,5	15	20	25	32	39	47	56	67
MRV32	17,2	22	29	38	47	58	70	84	100
MRV40	30,0	39	51	65	82	101	123	147	174
MRV50	43,0	55	73	94	118	145	176	210	249
MRV65	72,0	93	122	157	197	243	295	352	417

Поправочные коэффициенты для других температур жидкости и перепадов давления на клапане

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

Перепад давления ΔP , бар	Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$
0,01	2,24
0,03	1,29
0,05	1,00
0,08	0,79
0,10	0,71
0,14	0,60

Пример расчета

Установка имеет следующие параметры:

$T_e = -30^\circ\text{C}$

$Q_0 = 36$ кВт

$T_{liq} = 10^\circ\text{C}$

Макс. перепад на клапане $\Delta P = 0,03$ бар.

Приведенная выше таблица производительностей построена при номинальных условиях (температура жидкости $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ и перепад давления на клапане $\Delta P = 0,05$ бар). Используя соответствующие поправочные коэффициенты, можно определить производительность клапана при реальных условиях.

Поправочные коэффициенты будут равны:

f_{liq} (при $T_{liq} = 10^\circ\text{C}$) = 0,92,

$f_{\Delta P}$ (при $\Delta P = 0,03$ бар) = 1,29.

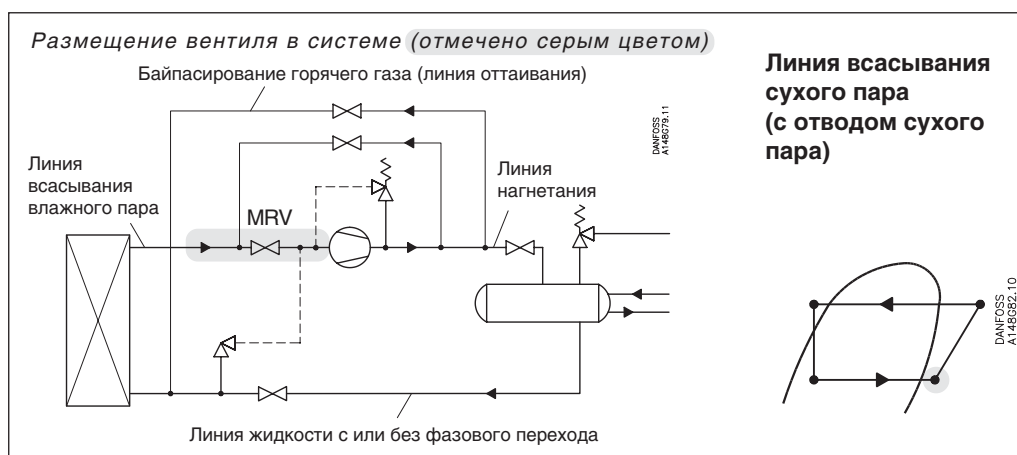
$Q_N = Q_0 \times f_{rec} \times f_{\Delta P} = 116$ кВт.

Из таблицы производительностей выбираем клапан MRV50 с производительностью 118 кВт.

Терморегулирующий вентиль типа MRV с электроприводом

Номинальная производительность вентилей MRV с аммиаком. Линия всасывания сухого пара

Для определения номинальной производительности вентилей умножьте производительность испарителя на соответствующие поправочные коэффициенты. Чтобы получить производительность испарителя, разделите номинальную производительность вентилей на эти поправочные коэффициенты.



Производительность при номинальных условиях
(Q_N , кВт, $\Delta P = 0,05$ бар, $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$)

Тип вентилей	k_v м ³ /ч	Температура кипения T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C
MRV5	1,6	2,1	2,7	3,5	4,4	5,4	6,5	7,8	9,2
MRV10	3,0	3,9	5,1	6,5	8,2	10	12	15	17
MRV15	4,0	5,1	6,8	8,7	11	13	16	20	23
MRV20	7,0	9,0	12	15	19	24	29	34	40
MRV25	11,5	15	19	25	31	39	47	56	66
MRV32	17,2	22	29	37	47	58	70	84	99
MRV40	30,0	39	51	65	82	101	123	146	173
MRV50	43,0	55	73	93	117	145	176	210	247
MRV65	72,0	93	122	156	196	242	294	352	414

Поправочные коэффициенты для других температур жидкости и перепадов давления на вентиле

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

Перепад давления ΔP , бар	Поправочный коэффициент $f_{\Delta P}$
0,01	2,24
0,03	1,29
0,05	1,00
0,08	0,79
0,10	0,71
0,14	0,60

Перегрев, K	Поправочный коэффициент f_{T_s}
6	1,00
8	1,00
10	1,00
12	1,00

Пример расчета

Установка имеет следующие параметры:

$T_e = -30^\circ\text{C}$

$Q_0 = 42$ кВт

Макс. перепад на вентиле $\Delta P = 0,08$ бар.

$T_{liq} = 40^\circ\text{C}$

$T_s = 12$ K

Приведенная выше таблица производительностей построена при номинальных условиях (температура жидкости $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, перепад давления на вентиле $\Delta P = 0,05$ бар и перегрев $T_s = 8$ K). Используя соответствующие поправочные коэффициенты, можно определить производительность вентилей при реальных условиях.

Поправочные коэффициенты будут равны:

$f_{\Delta P}$ (при $\Delta P = 0,08$ бар) = 0,79.

f_{liq} (при $T_{liq} = 40^\circ\text{C}$) = 1,04,

f_{T_s} (при $T_s = 12$ K) = 1,00.

$Q_N = Q_0 \times f_{rec} \times f_{\Delta P} \times f_{T_s} = 34,5$ кВт.

Из таблицы производительностей выбираем вентиль MRV32 с производительностью 37 кВт.

Терморегулирующий клапан типа MRV с электроприводом

Оформление заказа

Механизированный клапан

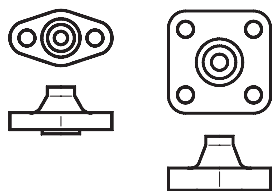
Размер клапана	k_v	Кодовый номер
MRV5	1,60	027F3080
MRV10	3,00	027F3081
MRV15	4,00	027F3082
MRV20	7,00	027F3083
MRV25	11,50	027F3084
MRV32	17,20	027F3085
MRV40	30,00	027F3086
MRV50	43,00	027F3087
MRV65	72,00	027F3088

Кодовый номер клапана распространяется на клапан MRV, фланцевые прокладки и фланцевые болты. Электродвигатели SMV/SMVE, фланцы и обогреватель штока имеют собственные кодовые номера.

Обогреватель штока

Чтобы предотвратить нажимной толкатель клапана от обмерзания, вокруг уплотнения толкателя нужно установить нагревательный элемент. Более подробно описание нагревательного элемента приведено в технических характеристиках электродвигателя SMV/SMVE.

Комплект фланцев

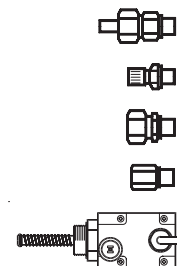


Размер клапана	Тип фланца	Фланцы под сварку		Фланцы под пайку			
		дюйм	Кодовый номер	дюйм	Кодовый номер	мм	Кодовый номер
MRV5–25	3	$\frac{3}{4}$	027N1220	$\frac{7}{8}$	027L1223	22	027L1222
		1	027N1225	$\frac{1}{8}$	027L1229	28	027L1228
		$\frac{1}{4}$	027N1230				
MRV32	10	$\frac{1}{4}$	027N1232	$\frac{3}{8}$	027L2335	35	027L2335
		$\frac{1}{2}$	027N1240				
MRV40	11	$\frac{1}{2}$	027N2440	$\frac{5}{8}$	027L2441	42	027L2442
		2	027N2450				
MRV50	12	2	027N2550	$\frac{1}{8}$	027L2554	54	027L2554
		$\frac{2}{2}$	027N2565				
MRV65	13	$\frac{2}{2}$	027N2665	$\frac{5}{8}$	027L2666	76	027L2676
		3	027N2680				

Фланцы, болты для фланцев и болты для верхней и нижней крышек клапана выполнены из нержавеющей стали.

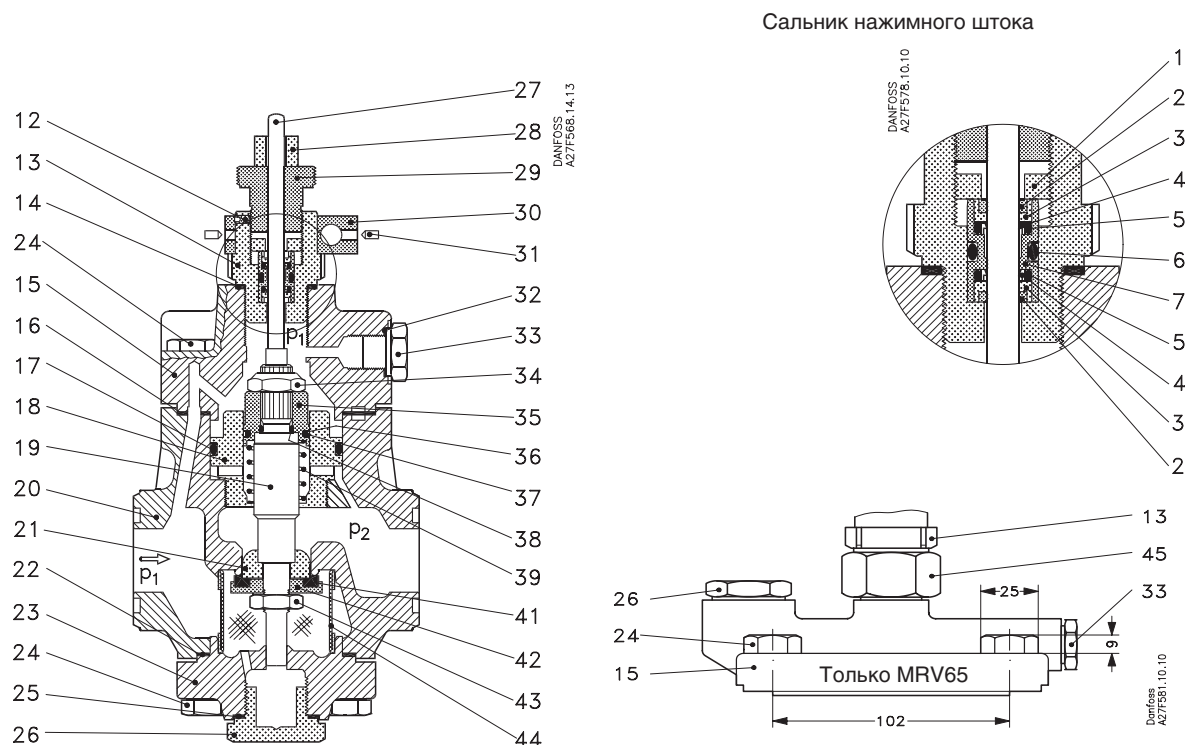
Дополнительное оборудование

Описание	Кодовый номер	
Штуцер для манометра Ø 6,5 / Ø 10 мм под сварку/пайку	027B2035	
Штуцер для манометра 1/4 дюйма под отбортовку (самоуплотняющийся). Нельзя использовать в системах с аммиаком	027B2041	
Штуцер для манометра, самонарезающееся соединение	6 мм	027B2063
	10 мм	027B2064
Штуцер для манометра 1/4 NPT	027B2062	
Электронный индикатор положения AKS45	084H4045	



Терморегулирующий вентиль типа MRV с электроприводом

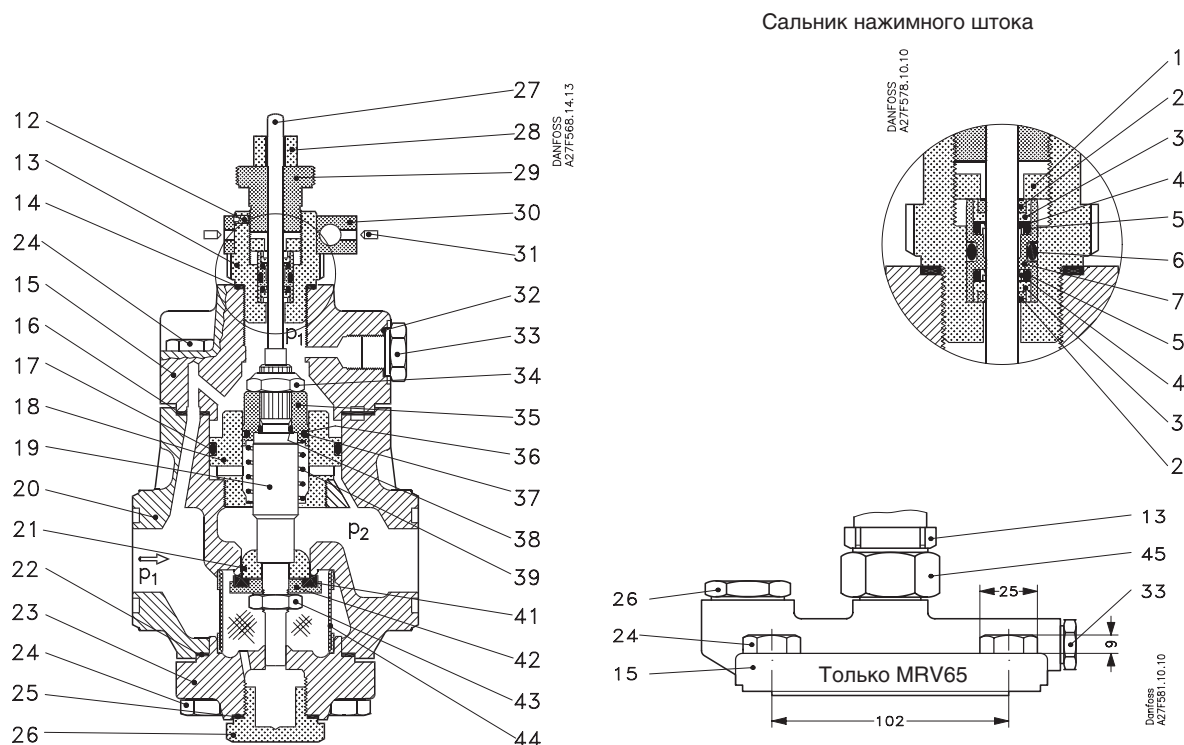
Спецификация



№	Наименование детали	Материал	DIN	ISO	ASTM
1	Гайка	нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9 14440 EN 10088 W. no. 1.4305	683/13 type 17	AISI 303
2	Противогрязевое уплотнение	PTFE			
3	Втулка	нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9 14440 EN 10088 W. no. 1.4305	683/13 type 17	AISI 303
4	Уплотнение	PTFE			
5	Уплотнительное кольцо	хлоропрен (неопрен)			
6	Уплотнительное кольцо	хлоропрен (неопрен)			
7	Вставка	нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9 14440 EN 10088 W. no. 1.4305	683/13 type 17	AISI 303
12	Стопорный винт	сталь	X5CrNi 18-9 W. no. 1.4301	683/13	AISI 316
13	Ниппель	нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9 14440 EN 10088 W. no. 1.4305	683/13 type 17	AISI 303
14	Прокладка	алюминий			
15	Верхняя крышка	чугун	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
16	Прокладка	не асбестовый			
17	Уплотнительное кольцо	хлоропрен (неопрен)			
18	Гильза цилиндра	чугун	GG-20 1691 W. no. 0.6020	1085, class 200	
19	Шпindel	сталь	9S Mn Pb 28, 1651 W. no. 1.0716	Type 2, R 683/9	1213, SAE J 403
20	Корпус вентиля	чугун	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
21	Регулирующий клапан	сталь	9S Mn Pb 28, 1651 W. no. 1.0716	Type 2, R 683/9	1213, SAE J 403
22	Прокладка	не асбестовый			
23	Нижняя крышка	чугун	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		

Терморегулирующий клапан типа MRV с электроприводом

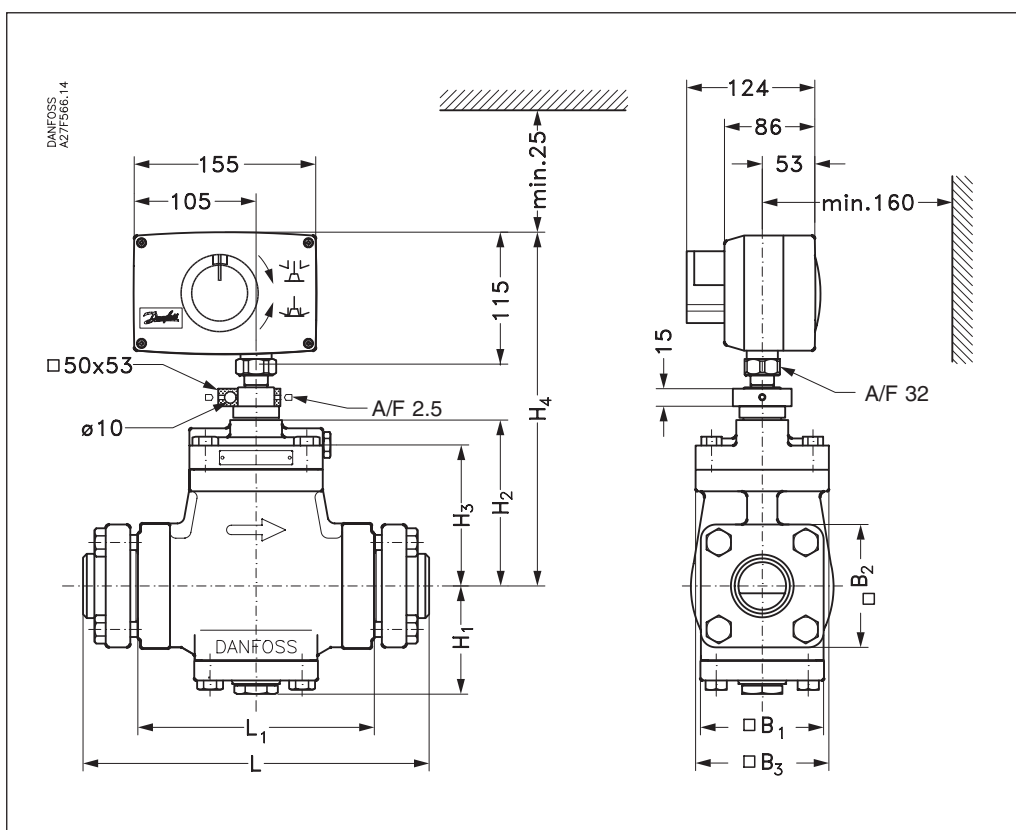
Спецификация (продолжение)



№	Наименование детали	Материал	DIN	ISO	ASTM
24	Болт	сталь	A2-70	A2-70	Type 308
25	Прокладка	не асбестовый			
26	Нижняя пробка	сталь	9S Mn Pb 28, 1651 W. nr. 1.0716	Type 2, R 683/9	1213, SAE J 403
27	Толкатель	нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9 14440 EN 10088 W. nr. 1.4305	683/13 type 17	AISI 303
28	Дистанцирующий элемент (только у MRV5-25)	нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9 14440 EN 10088 W. nr. 1.4305	683/13 type 17	AISI 303
29	Регулировочный винт	нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9 14440 EN 10088 W. nr. 1.4305	683/13 type 17	AISI 303
30	Корпус нагревательного элемента	алюминий	1725 W. nr. 3.3206		
31	Стопорный винт	сталь	X5CrNi 18-9 W. no. 1.4301	683/13	AISI 316
32	Прокладка	алюминий			
33	Заглушка	сталь	9S Mn Pb 28, 1651 W. nr. 1.0716	Type 2, R 683/9	1213, SAE J 403
34	Гайка	сталь			
35	Уравновешивающий поршень	чугун	GG-20 1691 W. nr. 0.6020	185, class 20	
36	Уплотнение поршня	PTFE			
37	Уплотнительное кольцо	хлоропрен (неопрен)			
38	Уплотнительное кольцо	хлоропрен (неопрен)			
39	Пружина	сталь			
41	Диск уплотнительного узла	PTFE			
42	Пластина клапана	сталь	9S Mn Pb 28, 1651 W. nr. 1.0716	Type 2, R 683/9	1213, SAE J 403
43	Гайка	сталь			
44	Фильтр	нержавеющая сталь			
45	Ниппель (только у MRV65)	нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9 14440 EN 10088 W. nr. 1.4305	683/13 type 17	AISI 303
46	Заглушка	сталь	9S Mn Pb 28, 1651 W. nr. 1.0716	Type 2, R 683/9	1213, SAE J 403

Терморегулирующий вентиль типа MRV с электроприводом

Размеры и вес



Размеры, мм

Размер вентиля	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	L	L ₁	B ₁	B ₂	B ₃
MRV5-25 (7/32-1")	66	105	79	266	177	106	75	Овальные фланцы	87
MRV32 (1 1/4")	72	121	96	282	240	170	84		94
MRV40 (1 1/2")	79	128	105	289	254	170	94		102
MRV50 (2")	95	151	123	312	288	200	104		113
MRV65 (2 1/2")	109	167	146	352	342	250	127		135

Вес, кг

Размер вентиля	Вентиль без электродвигателя и фланцев	Электродвигатель	Комплект фланцев
MRV5-25 (7/32-1")	5,8	2	1,1
MRV32 (1 1/4")	10	2	1,5
MRV40 (1 1/2")	12	2	1,9
MRV50 (2")	17	2	2,8
MRV65 (2 1/2")	25	2	3,3

Вес указан приблизительно.

Электродвигатели типа SMV/SMVE для сервоприводных клапанов MEV/MRV

Введение



Электродвигатели типа SMV/SMVE предназначены для работы с сервоприводными клапанами MEV/MRV. Один и тот же электродвигатель может работать со всеми изделиями ряда MEV/MRV во всем диапазоне их производительности.

Двигатель типа SMV управляет клапанами MEV/MRV с помощью трехпозиционного принципа регулирования (разомкнут – нейтральное положение – замкнут). Двигатель типа SMVE управляет клапанами с помощью пропорционального сигнала (например, 4–20 мА).

Преимущества

- Компактность
- Предназначены для использования в промышленных холодильных установках
- Наличие встроенного нагревателя на корпусе электродвигателя
- Наличие возвратной пружины; в случае отключения питания пружина возвращает клапан в закрытое положение
- Класс защиты корпуса: IP 54
- Напряжение электропитания: 24 В пер. тока и 220 В пер. тока, 50/60 Гц
- Наличие обратной связи
- Автоматическая калибровка SMVE
- Электродвигатели могут вращаться в прямом и обратном направлениях
- Настройка входного сигнала SMVE
- Защита от перегрузки по вращающему моменту

Конструкция

Тип электродвигателя
SMV – трехпозиционное управление;
SMVE – управление по пропорциональному сигналу.

Соединение с клапаном MEV/MRV
32 мм A/F (M30 x 1,5).
Макс. усилие затягивания 25 Нм.

Ручное управление
Электродвигателем можно управлять вручную с помощью 5-мм шестигранного ключа.

Кабельное соединение
2 отверстия Ø17 мм для входа кабеля по классу PG 11.

Материалы
Крышка: пластик ABS
Корпус: алюминий, литье под давлением.

Электродвигатели типа SMV/SMVE для сервоприводных клапанов MEV/MRV

Технические характеристики

Тип электродвигателя	SMV , трехпозиционный	SMVE , пропорциональный
Управляющий сигнал	трехпозиционный	аналоговый
Напряжение питания	24 В пер. тока 230/240 В пер. тока, +10%...-15%	24 В пер. тока, +10%...-15%
Потребляемая мощность	12 Вт	14 Вт
Мощность обогревателя шпинделя	24 Вт	
Частота	50/60 Гц	
Входной управляющий сигнал	трехпозиционный (разомкнут-нейтраль-замкнут)	0–10 В / 2–10 В, R=24 кОм 0–20 мА / 4–20 мА, R=500 Ом
Выходной сигнал	контакт «Данфосс»	0–10 В / 2–10 В
Номинальное усилие привода	600 Н	
Ход шпинделя	Макс. 21 мм	
Скорость перемещения шпинделя	50 Гц: 3,0 см/мм	
Температура окружающего воздуха	-20°C...+60°C	
Температура при хранении и транспортировке	-40°C...+70°C	
Класс защиты корпуса	IP 54	
Вес	20 кг	
Возвратная пружина	Да	
Маркировка CE	EMC – Требования по электромагнитной совместимости 89/336/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC, EN 50081-1, EN 50082-1 Правила работы с низковольтной аппаратурой 73/23/EEC, 93/68/EEC EN 60730/2/14	EMC – Требования по электромагнитной совместимости 89/336/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC EN 50081-1, EN 50082-1

Настройка режима работы электродвигателя SMVE

Электродвигатель SMVE имеет три переключки для изменения режима работы.

D/I: Прямой или обратный режим работы

D: Прямой режим: При возрастании входного сигнала шпиндель привода выдвигается.

I: Обратный режим: При возрастании входного сигнала шпиндель привода втягивается.

2/0: Изменение диапазона входного сигнала

2: 4–20 мА / 2–10 В в зависимости от установки переключки U/I.

0: 0–20 мА / 0–10 В в зависимости от установки переключки U/I.

U/I: Изменение типа входного сигнала

U: Напряжение

I: Ток

Заводская настройка: D, 2, I.

Принцип действия

Шпиндель привода у обесточенных электродвигателей SMV/SMVE всегда находится во втянутом положении, поэтому клапаны MEV/MRV в начальном состоянии всегда закрыты.

Если во время работы двигателя отключится питание, то независимо от степени открытия клапана пружина возврата автоматически закроет клапан. Очевидно, что для того, чтобы управлять клапаном, электродвигатель SMV/SMVE постоянно должен находиться под напряжением.

Включение системы возврата (закрывающей клапан) при обычной эксплуатации установки не предусмотрено: она срабатывает только в аварийных ситуациях.

Электродвигатели SMV/SMVE оборудованы встроенным нагревательным элементом, предотвращающим конденсацию влаги в клеммной коробке. Нагревательный элемент имеет устройство тепловой защиты, не допускающее слишком высокой температуры нагревателя.

При отключении источника питания электродвигателями можно управлять вручную с помощью 5-мм шестигранного ключа (см. *Инструкцию на MV/SMVE*). Ручную работу могут также заменить электрические механизмы (см. «Способы применения»).

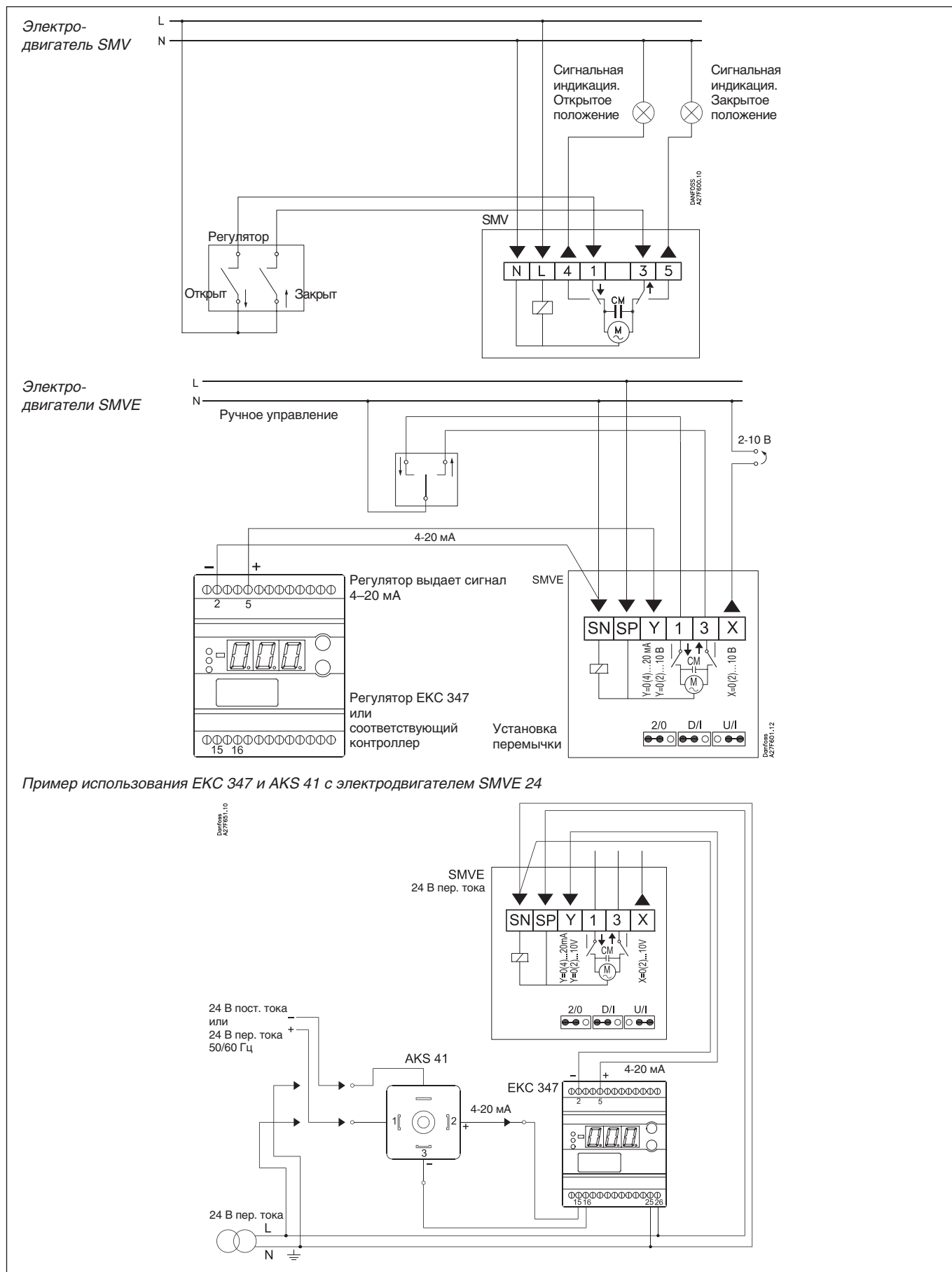
Чтобы исключить образование льда на корпусе двигателя при низкой температуре воздуха, в качестве дополнительного оборудования предусмотрен обогреватель шпинделя.

Электродвигатель SMV не нуждается в калибровке. Он управляется с помощью двух импульсных контактов с нулевым потенциалом. Перед тем как нажать на шток толкателя клапана MEV/MRV, шпиндель электродвигателя должен пройти 0,6–1,0 мм.

Электродвигатель SMVE, напротив, необходимо калибровать для работы с каждым клапаном MEV/MRV. Автокалибровка происходит только один раз. При этом управляющий сигнал электродвигателя приводится в соответствие с высотой поднятия толкателя клапана. Перед тем как нажать на шток толкателя, шпиндель электродвигателя должен пройти 0,6–1,0 мм.

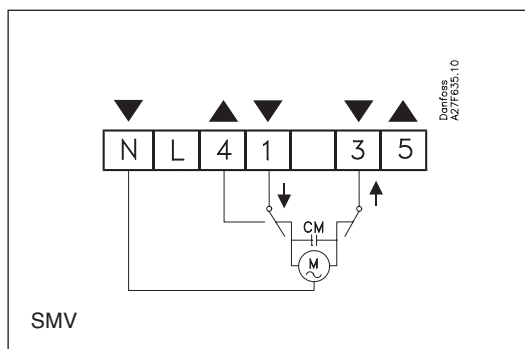
Систему возврата можно сделать неработоспособной с помощью специальной скобы, при этом при отключении питания клапан MEV/MRV не закроется.

Способы применения



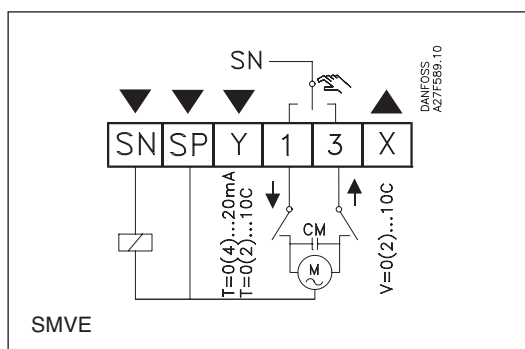
Монтажные схемы электродвигателей

Монтажная схема электродвигателя SMV



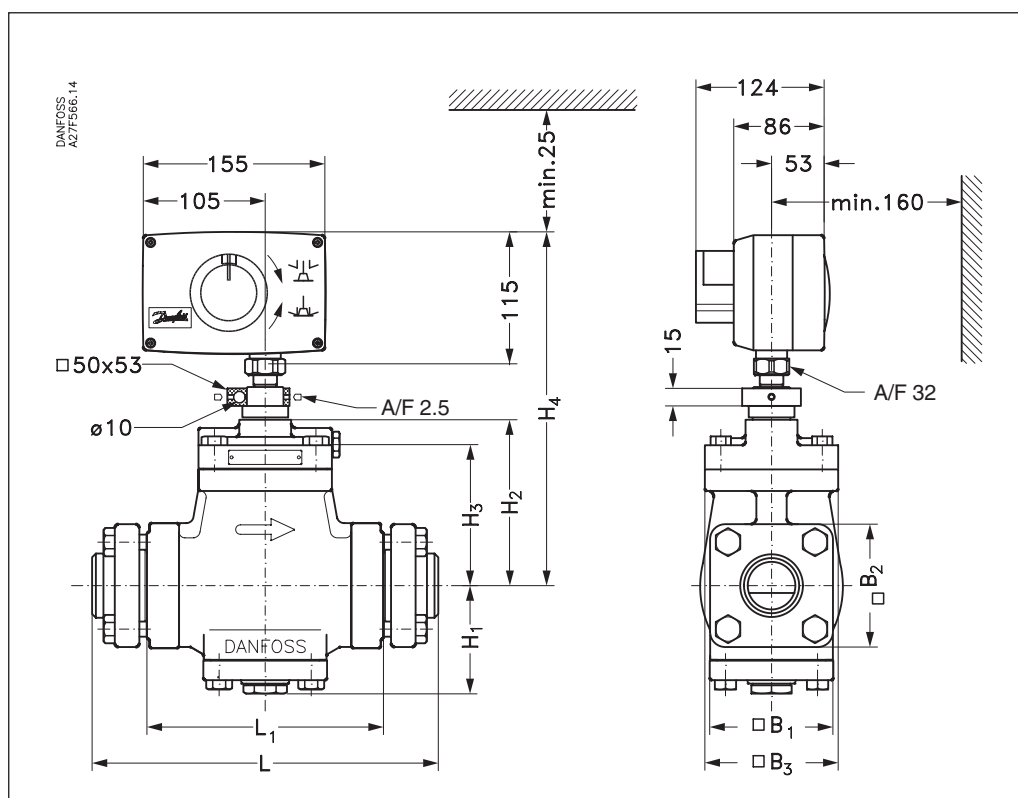
- N: Нейтраль
L: Фаза
4: Индикация вращающего момента, нижнее положение
1: Входной сигнал на выход шпинделя
3: Входной сигнал на втягивание шпинделя
5: Индикация вращающего момента, верхнее положение
N, L: Напряжение: 24 В пер. тока или 230/240 В пер. тока +10%...-15%
4 и 5: Макс. нагрузка: 250 В пер. тока : 6 А
24 В пер. тока : 4 А

Монтажная схема электродвигателя SMVE



- SN: Нейтраль
SP: Фаза
Y: Входной сигнал. Не зависит от положения переключки D/I.
1: Ручное управление. Входной сигнал на выдвижение шпинделя.
3: Ручное управление. Входной сигнал на втягивание шпинделя.
X: Выходной сигнал. Не зависит от положения переключки 2/0.
SN, SP Напряжение: 24 В пер. тока +10%...-15%

Размеры



Размеры, мм

Размер клапана	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	L	L ₁	B ₁	B ₂	B ₃
MRV5-25	66	105	79	266	177	106	75	Овальный фланец	87
MRV32	72	121	96	282	240	170	84	82	94
MRV40	79	128	105	289	254	170	94	89	102
MRV50	95	151	123	312	288	200	704	106	113
MRV65	109	167	146	352	342	250	127	113	135

Электродвигатели типа SMV/SMVE для сервоприводных вентилей MEV/MRV

Оформление заказа

Тип электродвигателя	Описание	Кодовый номер
SMV24	24 В пер. тока, трехпозиционное регулирование	82H3030
SMV230	230 В пер. тока, трехпозиционное регулирование	82H3031
SMVE24	24 В пер. тока, пропорциональный сигнал	82H3032

Обогреватель шпинделя

Для исключения образования льда при температуре воздуха ниже 0°C предусмотрена установка обогревателя шпинделя. Обогреватель устанавливается между электродвигателем и вентилем.

Описание	Кодовый номер
24 В пер. тока, 18 Вт	027A3180
230 В пер. тока, 18 Вт	027A3181

Дополнительное оборудование

Систему возврата шпинделя можно сделать неработоспособной, используя специальную скобу. В этом случае при отключении питания электродвигатель не закроет вентиль MEV/MRV.

Описание	Кодовый номер
Скоба для двигателя SMV24	027F1970
Скоба для двигателя SMV230	027F1970
Скоба для двигателя SMVE24	027F1970

