

Вступление



Электроприводные вентили ICM принадлежат к семейству вентиляей типа ICV (Industrial Control Valve) - регулирующий вентиль для промышленных установок и относятся к одной из двух групп изделий.

Типы ICV:

- ICS - вентиль с сервоприводом, управляемый пилотом;
- ICM - вентиль с электроприводом.

Электроприводный вентиль состоит из трех основных частей: корпуса вентиля, объединенного узла, состоящего из крышки и функционального модуля, и привода. Вентили ICM представляют собой вентили прямого управления с приводом типа ICAD (Industrial Control Actuator with Display) — привод для регулирующего вентиля с дисплеем.

Вентили ICM предназначены для регулирования процесса расширения в жидкостных линиях с фазовым переходом или без него, а также для регулирования давления или температуры в сухих и влажных всасывающих линиях и в линиях горячих паров холодильного агента. Вентили ICM спроектированы таким образом, что силы открытия и закрытия вентиля уравновешены, и благодаря этому для всей номенклатуры вентиляей ICM (с номинальным диаметром от 20 до 60) достаточно наличия приводов ICAD всего двух типоразмеров. Комплекс, состоящий из моторного вентиля ICM и привода ICAD, представляет собой очень компактный блок небольших размеров.

Выпускаются перечисленные ниже блоки, состоящие из моторного вентиля ICM и привода ICAD:

Привод	ICAD 600	ICAD 900
Типоразмер вентиля	ICM 20	ICM 40
	ICM 25	ICM 50
	ICM 32	ICM 65

ICAD 600 / ICAD 900

Управление приводами ICAD может производиться следующими сигналами:

- 0-20 мА
- 4-20 мА (по умолчанию)
- 0-10 В
- 2-10 В

При использовании цифрового входа приводы ICAD также могут осуществлять двухпозиционное управление вентилями ICM (вкл/выкл).

Возможно ручное управление вентилем ICM через привод ICAD или при помощи магнитного колпачка MMT (manual magnetic tool).

На случай прекращения подачи электропитания предусмотрено множество аварийных опций.

При прекращении подачи электропитания возможны следующие реакции ICM:

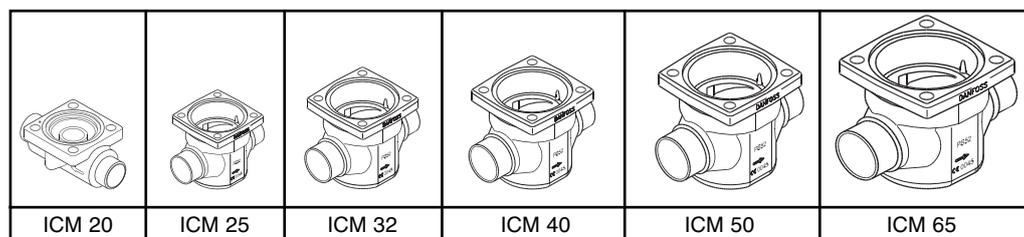
- закрытие вентиля ICM;
- открытие вентиля ICM;
- вентиль ICM остается в том положении, в котором он находился в момент прекращения подачи электропитания;
- установка определенной степени открытия вентиля ICM.

Внимание: Требуется источник аварийного электропитания (батарея или система бесперебойного электропитания, УПС).

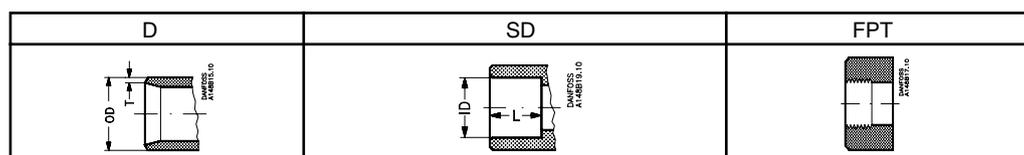
Концепция вентиляй ICM

Концепция вентиляй ICM основана на модульности конструкции. Это возможность множества комбинаций функциональных модулей и крышек с корпусами вентиляй специальных размеров, т.е. возможность использования различных соединений.

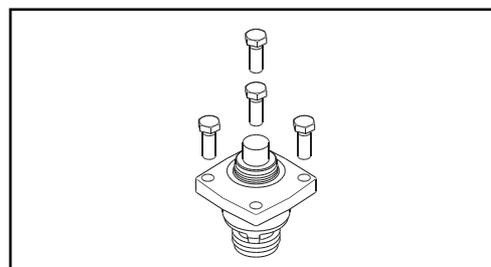
- Выпускается шесть различных корпусов вентиляй.



- Возможна поставка каждого корпуса вентиля с полным диапазоном размеров и типов соединений, т.е. от минимальных до максимальных.



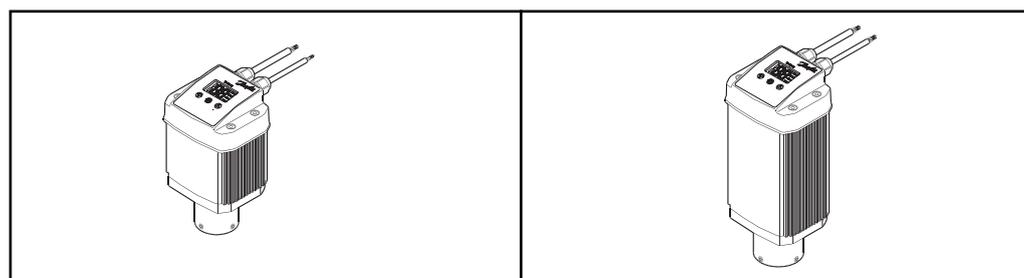
- Для получения различных значений производительности каждый корпус может быть оснащен множеством комбинаций функциональных модулей и крышек.



Тип	Размер корпуса вентиля	K_v (м ³ /ч)
ICM20-A	20	0,6
ICM20-B		2,4
ICM20-C		4,6
ICM25-A	25	6
ICM25-B		12
ICM32-A	32	9
ICM32-B		17
ICM40-A	40	15
ICM40-B		26
ICM50-A	50	23
ICM50-B		40
ICM65-B	65	70

Привод с магнитной муфтой легко устанавливается.

Для всей программы вентиляй ICM достаточно всего двух приводов.



Преимущества

- Прямые соединения с трубопроводом.
- Типы соединений: стыковое сварное соединение, гнездовая сварка, паяные соединения и резьбовые соединения.
- Корпус из низкотемпературной стали.
- Небольшая масса и компактная конструкция.
- V-образный регулирующий конус обеспечивает оптимальную точность регулирования, в особенности при частичной нагрузке.
- Кавитационно-стойкое седло вентиля.
- Модульный принцип:
 - каждый корпус вентиля выпускается для соединений нескольких типов и размеров;
 - капитальный ремонт вентиля заключается в замене функционального модуля;
 - возможна модификация моторного вентиля ICM в вентиль с сервоприводом ICS.
- Предусмотрена возможность ручного открытия с помощью привода ICAD или ручного магнитного привода (Manual magnet tool).
- Гнездо из политетрафторэтилена обеспечивает превосходную герметичность.

Преимущества
Соединения

Предусмотрено множество типов соединений для вентилях ICM:

- D: Сварное соединение в стык, DIN (2448).
- SD: Соединение под пайку, DIN (2856).
- FPT: Внутренняя трубная резьба (ANSI/ASME B 1.20.1).

(Примечание: DIN - Институт стандартизации ФРГ; ANSI - Национальный институт стандартизации США)

Материал корпуса и крышки вентиля

Низкотемпературная сталь.

Разрешительные документы

Вентили ICM удовлетворяют требованиям Европейского стандарта, указанного в Директиве по оборудованию, работающему под давлением, и имеют маркировку CE.

Дополнительная информация и рабочие ограничения указаны в инструкции по установке.

Технические данные
■ Холодильные агенты

Вентили могут использоваться для всех холодильных агентов широкого применения, включая R717 и R744 (CO₂), и некоррозионных газов и жидкостей.

Использование с воспламеняющимися холодильными агентами не рекомендуется.

■ Температурный диапазон

Окружающая среда: от - 60 до + 120 °C

■ Давление

Вентиль предназначен для работы при максимальном рабочем давлении 54 бар .

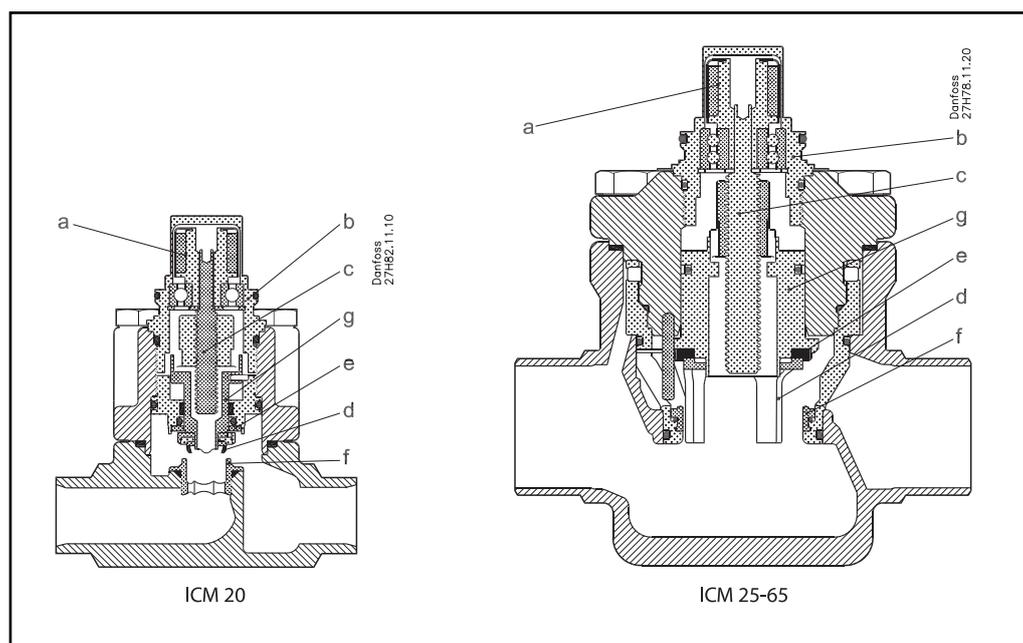
■ Защита поверхности
ICM 20-65:

Для обеспечения надежной защиты от коррозии на поверхность наносится покрытие из хромовокислого цинка.

■ Максимальный перепад давлений, при котором вентиль открывается (MOPD)

- ICM 20-32: 52 бар
- ICM 40: 40 бар
- ICM 50: 30 бар
- ICM 65: 20 бар

Функционирование



Электроприводные вентили ICM предназначены для использования с приводом управления производственным процессом с дисплеем типа ICAD.

Крутящий момент от привода передается с помощью электромагнитной муфты (а) через верхнюю часть корпуса из нержавеющей стали (b), что исключает необходимость использования сальника. Вращательное движение, создаваемое магнитной муфтой (а), передается на шток, который, в свою очередь, обеспечивает вертикальное перемещение конуса (d) и тефлоновой пластины клапана (e), в результате чего осуществляется открытие и закрытие вентиля. Создаваемое приводом усилие закрытия совместно с тефлоновой пластиной клапана (e) и кавитационно-стойким седлом клапана (f) обеспечивает эффективное уплотнение для предотвращения утечки через клапанный канал в закрытом положении вентиля. Для недопущения повреждения тефлоновой пластины (e) и седла (f) грязью из системы рекомендуется установить фильтр перед вентиляем. Типоразмеры фильтров и рекомендации по применению указаны в приведенном ниже разделе "Рекомендуемые фильтры".

Давление на входе вентиля (P_1), действующее на нижнюю поверхность тефлоновой пластины клапана (e), также подается по каналу (d) на верхнюю часть поршня (g) и уравнивает давление, которое действует на этот поршень. Жидкость, находящаяся над клапанным узлом, может свободно пройти на выход вентиля и не мешает движению шпинделя и клапана.

Для всей номенклатуры вентилях от ICM 20 до ICM 65 могут быть использованы два типоразмера привода ICAD. Корпуса приводов защищены от атмосферных воздействий, и ни одна подвижная деталь привода не имеет прямого контакта с окружающей средой. Обогрев штока и электрообогревательные элементы не требуются.

Наличие быстродействующих приводов и уравновешенной конструкции вентиля позволяют вентилю переходить из полностью открытого в полностью закрытое положение за время от 3 до 13 секунд (в зависимости от типоразмера вентиля).

На конусе (d) имеются V-образные канавки, которые обеспечивают устойчивое регулирование даже при низких нагрузках. В каждом вентилю, по выбору покупателя, могут устанавливаться различные функциональные модули, каждый из которых обеспечивает присущую ему производительность.

Функциональные модули спроектированы на различные значения производительности и обозначаются А и В (и С - в случае ICM 20). В основном, модули "А" используются в жидкостных линиях. Модули "В" ("С") имеют большую чем у модулей "А" производительность и применяются, главным образом, в линиях всасывания.

Электроприводы ICAD Приводы типа ICAD 600 и 900 предназначены для использования с электроприводными вентилями ICM. Только два типоразмера ICAD охватывают всю номенклатуру вентиляей от ICM 20 до ICM 65.

Управление работой электропривода ICAD осуществляется аналоговым сигналом плавного регулирования (например, 4-20 мА / 2-10 В) или дискретным сигналом двухпозиционного

регулирования (вкл/выкл). ICAD оснащен современным интерфейсом "человек-машина" (Man Machine Interface) с непрерывным отображением степени открытия вентиля. Это предоставляет пользователю самую передовую и гибкую систему управления, которая может быть успешно использована для самых различных применений.

Преимущества ICAD

- Специально созданы для промышленных холодильных установок.
- Передовая и высокоскоростная технология цифрового шагового двигателя.
- Имеются семиразрядный жидкокристаллический дисплей и три программирующих кнопки.
- Имеется возможность непрерывного визуального контроля степени открытия.
- Можно легко конфигурировать на месте для различных применений (изменять скорость, функцию двухпозиционного регулирования, пропорциональное регулирование).
- Время полного открытия и закрытия: 3-13 секунд, в зависимости от типоразмера вентиля.
- Плавное или двухпозиционное управление.
- Возможность выбора скорости вращения во время работы электродвигателя.
- Регистрация и сохранение старых аварийных сигналов.
- Защита паролем.
- Управляющий входной сигнал: 4-20 мА, 0-20 мА, 0-10 В, 2-10 В
- Сигналы обратной связи, указывающие положение клапана: 0-20 мА, 4-20 мА (ICM).
- 3 дискретных двухпозиционных сигнала обратной связи.
- Разрешающая способность: 20 мкм/шаг (ход клапана за один шаг = 0,02 мм).
- Общее количество шагов: 250 - 1000 (в зависимости от типоразмера)
- Автоматическая калибровка, нейтральная зона.
- Имеется множество опций на случай прекращения подачи электропитания. При прекращении подачи электропитания ICM может:
 - закрыться;
 - открыться;
 - остаться в том положении, в котором он находился в момент прекращения подачи электропитания;
 - перейти к конкретной степени открытия вентиля ICM
- Герметичная магнитная муфта, не требующая дополнительного обогревателя.
- Корпус: IP65 - NEMA 4
- Аттестация: ЕС (по электромагнитной совместимости).

Технические характеристики ICAD

Электроприводы ICA 600 и ICAD 900 могут быть использованы с указанными в таблице вентилями компании Danfoss.

ICAD 600	ICAD 900
ICM 20	ICM 40
ICM 25	ICM 50
ICM 32	ICM 65

- **Материалы**
Корпус: алюминий
Верхняя часть корпуса: термопластик PBT
- **Масса**
ICAD 600: 1,2 кг
ICAD 900: 1,8 кг
Диапазон температур окружающей среды от - 30 до + 50 °С
- **Корпус**
IP 65 (NEMA 4)

- **Кабельное соединение**
2 смонтированных кабеля длиной 1,8 м
Питающий кабель
3 x 0,34 мм² (3 x 22 AWG) Ø 4,4 мм
Контрольный (управляющий) кабель
7 x 0,25 мм² (7 x 24 AWG) Ø 5,2 мм

Электрические характеристики

Предусмотрена гальваническая развязка электропитания и управляющих входов и выходов.

Напряжение питания: 24 В пост. тока + 10 % / - 15 %

Токовая нагрузка: ICAD 600: 1,2 А
ICAD 900: 2,0 А

Аварийное питание: От 19 до 26,4 В пост. тока

Токовая нагрузка: ICAD 600: 1,2 А
ICAD 900: 2,0 А

Аналоговый вход: Ток или напряжение
Ток: 0/4-20 мА

Нагрузка: 200 Ом

Напряжение: 0/2-10 В пост. тока

Нагрузка: 10 кОм

Аналоговый выход: 0/4-20 мА

Нагрузка: ≤ 250 Ом

Дискретный вход (вкл/выкл) осуществляется через сухие контакты (рекомендуется использовать реле с позолоченными контактами)

ВКЛЮЧЕНО: полное электрическое сопротивление на контактах < 50 Ом

ВЫКЛЮЧЕНО: полное электрическое сопротивление на контактах > 100 кОм)

Дискретный выход – выход для трех п-р-п - транзисторов

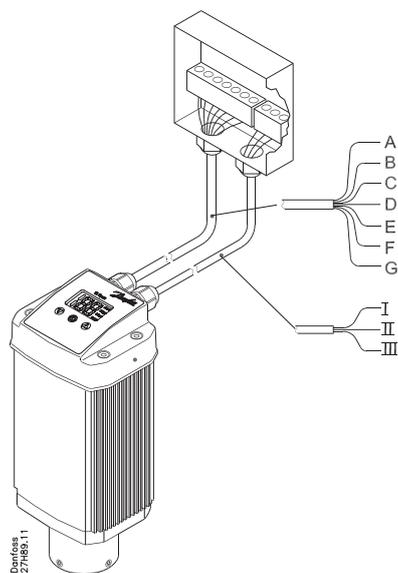
Внешнее электропитание: 5-24 В пост. тока (Может быть использован тот же источник, что и для привода ICAD, но следует иметь в виду, что при этом нарушается гальваническая развязка системы).

Выходная нагрузка: 50 Ом

Нагрузка: Не более 50 мА

Технические характеристики ICAD
(продолжение)

Кабельное соединение
Два предварительно смонтированных кабеля длиной 1,8 м



Обозначение	Цвет	Описание
A	Белый	- Общий провод аварийной сигнализации
B	Коричневый	- Полное открытие вентиля ICM
C	Зеленый	- Полное закрытие вентиля ICM
D	Желтый	- Заземление
E	Серый	+ Вход 0/4 - 20 мА
F	Розовый	+ Вход 0/2 - 10 В
G	Голубой	+ Выход 0/4 - 20 мА
I	Белый	+ Батарея аварийного питания / UPS* 19 В постоянного тока
II	Коричневый	+ Напряжение питания 24 В постоянного тока
III	Зеленый	-

A, B, C –
цифровой
выход

E, F, G –
Аналоговый
вход/выход

UPS* Система бесперебойного электропитания

Рис. 1

Аттестация

Маркирован знаком CE в соответствии с 89/336 ЕЕС

Излучение: EN61000-6-3
Защищенность: EN61000-6-2

Принцип работы ICAD

Основой конструкции привода ICAD является цифровая технология шагового двигателя в комплексе с современным интерфейсом "человек-машина", что предоставляет превосходные возможности для обеспечения высокой степени гибкости при использовании одного типа привода ICAD.

На дисплее привода ICAD непрерывно отображается степень открытия (0 - 100 %) вентиля ICM.

Современная система меню предлагает возможность регулирования нескольких параметров для получения требуемой функции. Возможно конфигурирование множества различных параметров:

- Плавное и двухпозиционное регулирование.
- Аналоговый вход:
0-20 мА или 4-20 мА;
0-10 В или 2-10 В.
- Аналоговый выход:
0-20 мА или 4-20 мА.
- Автоматическое или ручное управление.
- Изменение скорости вентиля ICM.
- Автоматическая калибровка.
- Установка множества аварийных опций при прекращении подачи общего электропитания.

При обслуживании можно осуществлять вызов всех входных и выходных сигналов и видеть их на дисплее привода ICAD.

Для недопущения несанкционированного вмешательства в работу вентиля ICM

предусмотрена защита настроек с помощью пароля.

Привод ICAD может формировать и отображать различные аварийные сигналы. После обнаружения аварийного сигнала на дисплее будут поочередно появляться действующий аварийный сигнал и степень открытия вентиля ICM. Если одновременно активизируются несколько аварийных сигналов, то предпочтение будет отдаваться аварийному сигналу с самым высоким приоритетом. На дисплее отображается именно аварийный сигнал с самым высоким приоритетом.

При устранении аварийной ситуации аварийный сигнал автоматически исчезает с дисплея.

С целью прослеживания и обслуживания можно повторно вызывать предыдущие аварийные сигналы.

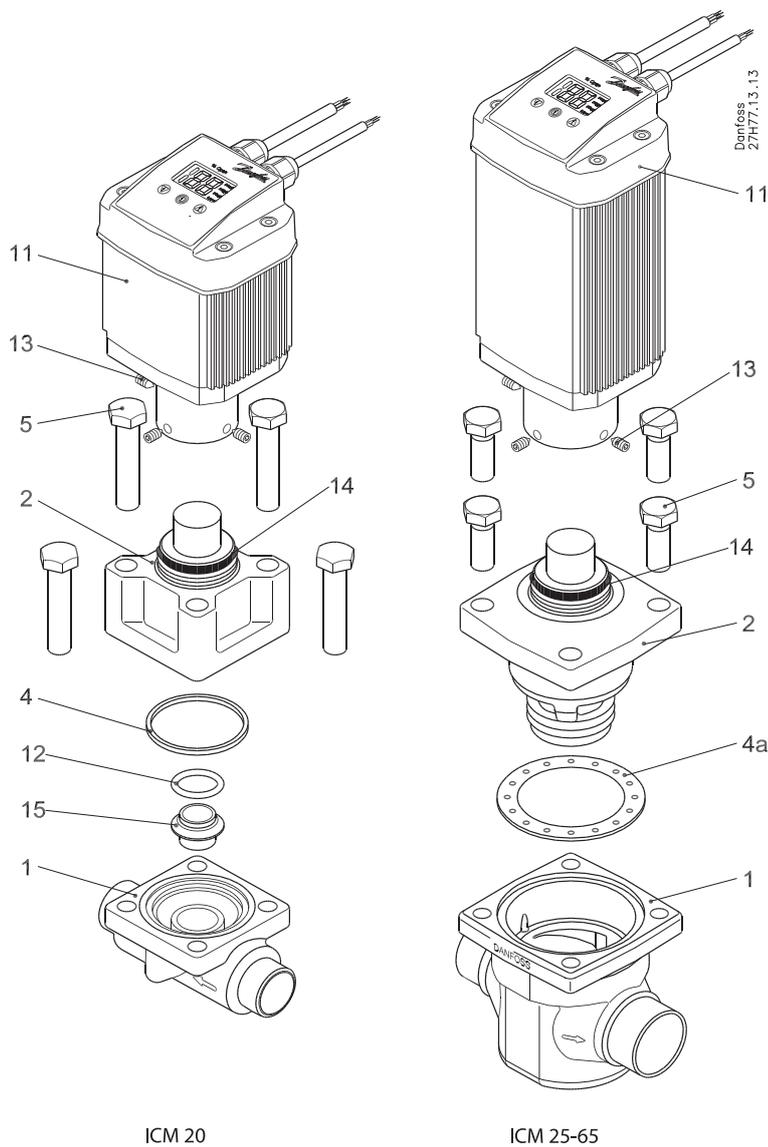
Все аварийные ситуации активируют дискретные аварийные выходные сигналы.

При устранении аварийной ситуации аварийные сигналы автоматически исчезают с дисплея.

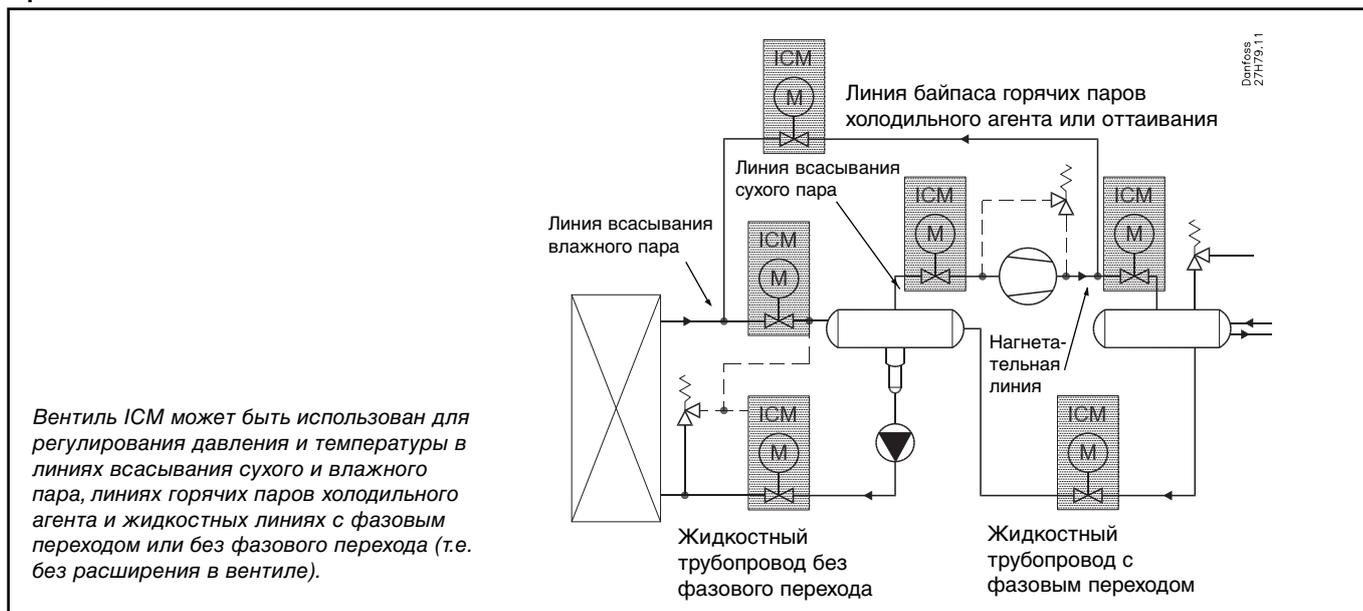
В приводе ICAD предусмотрено направление цифровых выходных сигналов в управляющее оборудование третьей стороны (например, контроллер с программируемой логикой), указывающих полностью открытое или полностью закрытое положение вентиля ICM.

Наличие герметичной электромагнитной муфты позволяет быстро снять приводы ICAD с вентиля ICM.

Спецификация материалов



№	Деталь	Материал	EN	ASTM	JIS
1	Корпус	Низкотемпературная сталь	G20Mn5QT, EN 10213-3	LCC, A352	SCPL1, G5151
2	Крышка / функциональный модуль	Низкотемпературная сталь	G20Mn5QT, EN 10213-3	LCC, A352	SCPL1, G5151
4	Прокладка	Хлоропрен (неопрен)			
4a	Прокладка	Волокно (не из асбеста)			
5	Болты	Нержавеющая сталь		Сорт B8 A320	A2-70, B 1054
11	Привод				
12	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (неопрен)			
13	Винт	Нержавеющая сталь			
14	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (неопрен)			
15	Седло	Полимер высокой плотности			

Применение вентилей ICM


Значения производительности вентилях при различных холодильных агентах и в различных применениях указаны в приведенных ниже таблицах. Выбор вентилях ICM / ICS возможен с помощью программы выбора DIRcalc версии, начиная с 1.3. Процесс выбора вентилях ICM осуществляется с помощью информации на приведенных ниже страницах. Сначала производится выбор номинального типоразмера вентиля, затем определяется требуемый корпус вентиля и тип соединения, способ ус-

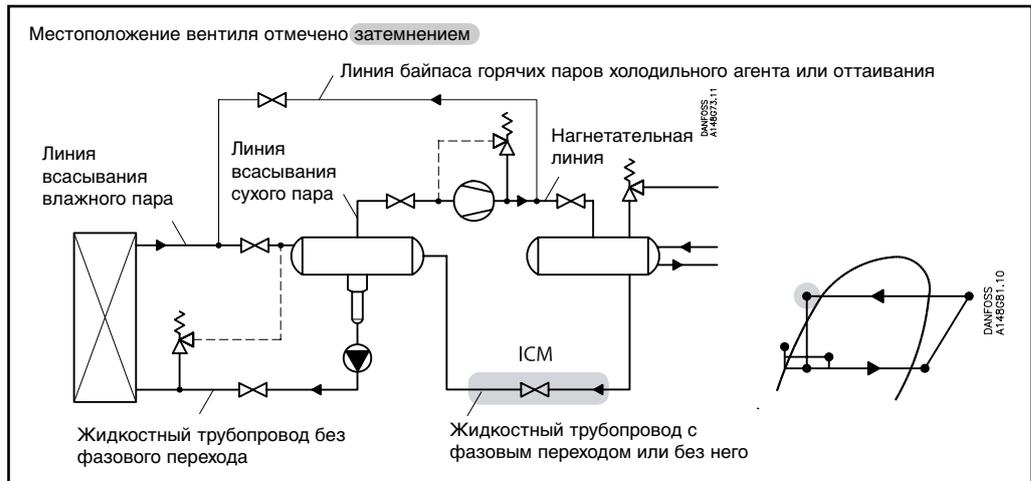
тановки модуля и нужный привод, пригодный с учетом установленных модуля и корпуса вентиля. Поскольку для вентилях ICM и ICS используется одинаковый корпус, можно определять требуемый корпус без предварительного определения требуемой функции (вентиль с сервоприводом или моторный вентиль). Возможна поставка пустотелой верхней крышки в комплекте с крепежными винтами для проведения испытаний под давлением.

Рекомендуемые фильтры

	Тип фильтра	Размер	D	FPT	Фильтрующий элемент для жидкостной линии		Фильтрующий элемент для линии всасывания	
					100 мкм	150 мкм	250 мкм	500 мкм
	FIA проходной	20 (3/4 дюйма)	148H3086	148H3116	148H3122	148H3124	148H3126	148H3128
	FIA проходной	25 (1 дюйм)	148H3087	148H3117	148H3123	148H3125	148H3127	148H3129
	FIA проходной	32 (1 1/4 дюйма)	148H3088	148H3118	148H3123	148H3125	148H3127	148H3129
	FIA проходной	40 (1 1/2 дюйма)	148H3089		148H3123	148H3125	148H3127	148H3129
	FIA проходной	50 (2 дюйма)	148H3090		148H3157	148H3130	148H3138	148H3144
	FIA проходной	65 (2 1/2 дюйма)	148H3091			148H3131	148H3139	148H3145
	FIA проходной	80 (3 дюйма)	148H3092			148H3119	148H3120	148H3121

Номинальная
производительность

Жидкостный трубопровод с фазовым переходом и без него



Пример расчета (R717)

Рабочие условия применения:

- Температура испарения $T_e = -20\text{ }^\circ\text{C}$;
- Холодопроизводительность $Q_0 = 250\text{ кВт}$;
- Температура жидкости $T_{liq} = 10\text{ }^\circ\text{C}$;
- Максимальный перепад давления $\Delta p = 0,3\text{ бара}$;
- Соединение: номинальный диаметр DN20.

Поэтому фактическая производительность должна быть приведена к номинальным условиям с помощью поправочных коэффициентов.

Поправочный коэффициент по $p = 0,3\text{ бар}$ равен $f_{\Delta p} = 0,82$.

Поправочный коэффициент по температуре жидкости $f_{T_{liq}} = 0,92$.

Таблица значений производительности вычислена по номинальным условиям (падение давления $\Delta p = 0,2\text{ бара}$, $T_{liq} = 30\text{ }^\circ\text{C}$).

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta p} \times f_{T_{liq}} \times 0,82 \times 0,92 = 189\text{ кВт}$$

По таблице значений производительности выбираем вентиль ICM 20-B с производительностью $Q_n = 252\text{ кВт}$.

Номинальная
производительность

R717

Таблица значений производительности при номинальных условиях, Q_n (кВт), $T_{liq} = 30\text{ }^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0,2\text{ бара}$

Тип	Размер корпуса вентиля	K_v (м ³ /ч)	Температура испарения (°C)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	60	61	62	63	64	64	65	66
ICM20-B		2,4	242	246	249	252	255	258	260	262
ICM20-C		4,6	464	471	478	484	489	494	499	502
ICM25-A	25	6	605	614	623	631	638	645	651	655
ICM25-B		12	1210	1229	1246	1262	1277	1290	1301	1311
ICM32-A	32	9	907	921	934	947	958	967	976	983
ICM32-B		17	1714	1740	1765	1788	1809	1827	1844	1857
ICM40-A	40	15	1512	1536	1557	1578	1596	1612	1627	1638
ICM40-B		26	2621	2662	2700	2735	2767	2795	2819	2840
ICM50-A	50	23	2319	2355	2388	2419	2447	2472	2494	2512
ICM50-B		40	4033	4095	4153	4207	4256	4300	4338	4369
ICM65-B	65	70	7058	7166	7268	7363	7449	7525	7591	7646

Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по температуре жидкости (T_{liq})

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

**Номинальная
производительность**
Жидкостный трубопровод с фазовым переходом и без него
R744

Таблица значений
производительности при
номинальных условиях,
 Q_N (кВт),
 $T_{liq} = 10\text{ °C}$,
 $\Delta P = 0,2$ бара

Тип	Размер корпуса вентилля	K_v (m^3/h)	Температура испарения ($^{\circ}C$)					
			- 40	- 30	- 20	- 10	0	10
ICM20-A	20	0,6	15	15	15	15	14	14
ICM20-B		2,4	58	59	59	58	57	55
ICM20-C		4,6	111	112	112	111	109	105
ICM25-A	25	6	145	146	146	145	142	137
ICM25-B		12	291	293	293	290	285	274
ICM32-A	32	9	218	219	220	218	214	206
ICM32-B		17	412	415	415	411	403	388
ICM40-A	40	15	363	366	366	363	356	343
ICM40-B		26	629	634	634	629	617	594
ICM50-A	50	23	557	561	561	557	546	525
ICM50-B		40	968	975	976	968	949	913
ICM65-B	65	70	1695	1707	1708	1694	1661	1598

 Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

 Поправочный коэффициент по
температуре жидкости (T_{liq})

Температура жидкости	Поправочный коэффициент
-20 $^{\circ}C$	0,52
-10 $^{\circ}C$	0,67
0 $^{\circ}C$	0,91
10 $^{\circ}C$	1,00
15 $^{\circ}C$	1,09

R134a

Таблица значений
производительности при
номинальных условиях,
 Q_N (кВт),
 $T_{liq} = 30\text{ °C}$,
 $\Delta P = 0,2$ бара

Тип	Размер корпуса вентилля	K_v (m^3/h)	Температура испарения ($^{\circ}C$)						
			- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	11	11	12	12	13	13	14
ICM20-B		2,4	43	45	47	49	51	52	54
ICM20-C		4,6	82	86	90	93	97	101	104
ICM25-A	25	6	107	112	117	122	127	131	136
ICM25-B		12	214	224	234	243	253	262	271
ICM32-A	32	9	160	168	175	183	190	197	203
ICM32-B		17	303	317	331	345	358	372	384
ICM40-A	40	15	267	280	292	304	316	328	339
ICM40-B		26	463	485	506	528	548	568	588
ICM50-A	50	23	409	429	448	467	485	503	520
ICM50-B		40	712	745	779	812	844	874	904
ICM65-B	65	70	1246	1305	1363	1420	1476	1530	1582

 Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

 Поправочный коэффициент по
температуре жидкости (T_{liq})

Температура жидкости	Поправочный коэффициент
-20 $^{\circ}C$	0,66
-10 $^{\circ}C$	0,70
0 $^{\circ}C$	0,76
10 $^{\circ}C$	0,82
20 $^{\circ}C$	0,90
30 $^{\circ}C$	1,00
40 $^{\circ}C$	1,13
50 $^{\circ}C$	1,29

**Номинальная
производительность**
Жидкостный трубопровод с фазовым переходом и без него
R404A

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

Тип	Размер корпуса вентилля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^{\circ}\text{C}$)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	6,7	7,2	8	8	9	9	9	10
ICM20-B		2,4	27	29	30	32	34	36	37	39
ICM20-C		4,6	51	55	58	62	65	69	71	74
ICM25-A	25	6	67	72	76	81	85	89	93	97
ICM25-B		12	134	143	152	162	170	179	186	193
ICM32-A	32	9	100	107	114	121	128	134	140	145
ICM32-B		17	189	203	216	229	241	253	264	274
ICM40-A	40	15	167	179	191	202	213	223	233	242
ICM40-B		26	290	310	330	350	369	387	404	419
ICM50-A	50	23	256	274	292	310	327	343	357	371
ICM50-B		40	445	477	508	539	568	596	622	644
ICM65-B	65	70	779	835	889	943	994	1043	1088	1128

Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

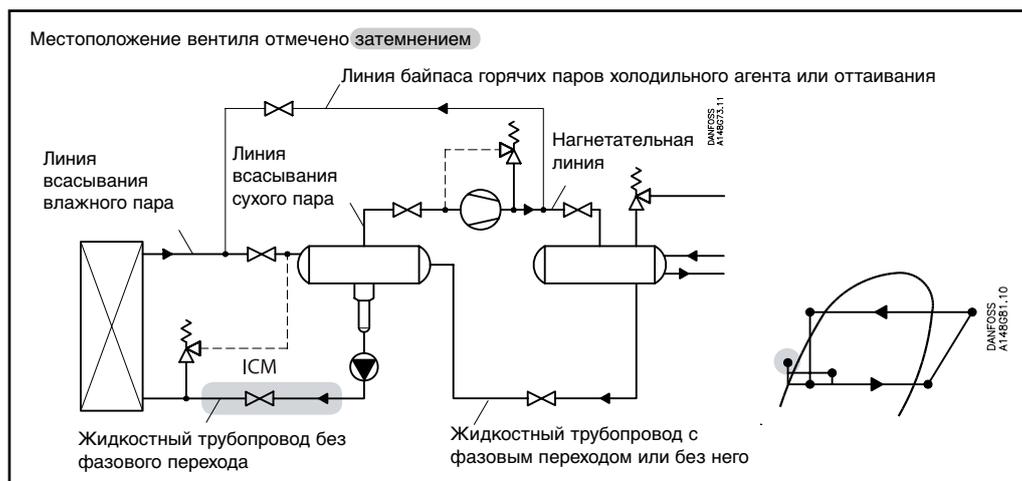
P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

**Поправочный коэффициент по
температуре жидкости (T_{liq})**

Температура жидкости	Поправочный коэффициент
-20 $^{\circ}\text{C}$	0,55
-10 $^{\circ}\text{C}$	0,60
0 $^{\circ}\text{C}$	0,66
10 $^{\circ}\text{C}$	0,74
20 $^{\circ}\text{C}$	0,85
30 $^{\circ}\text{C}$	1,00
40 $^{\circ}\text{C}$	1,23
50 $^{\circ}\text{C}$	1,68

Номинальная
производительность

Жидкостный трубопровод без фазового перехода



Пример расчета (R717)

Рабочие условия применения:

- Температура испарения $T_e = -20\text{ }^\circ\text{C}$;
- Холодопроизводительность $Q_0 = 180\text{ кВт}$;
- Коэффициент циркуляции = 3;
- Максимальный перепад давления $\Delta P = 0,3\text{ бара}$;
- Соединение: номинальный диаметр DN20.

ным условиям с помощью поправочных коэффициентов.

- Поправочный коэффициент по $\Delta P = 0,3\text{ бара}$ $f_{\Delta P} = 0,82$.
- Поправочный коэффициент по коэффициенту циркуляции $f_{rec} = 0,75$.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{rec} = 180 \times 0,82 \times 0,75 = 111\text{ кВт}$$

Таблица значений производительности вычислена по номинальным условиям (падение давления $\Delta P = 0,2\text{ бара}$, коэффициент циркуляции = 4).

Поэтому фактическая производительность должна быть приведена к номиналь-

По таблице значений производительности выбираем клапан ICM 20-C с производительностью $Q_n = 153\text{ кВт}$.

R717

Таблица значений производительности при номинальных условиях, Q_n (кВт), коэффициент циркуляции = 4, $\Delta P = 0,2\text{ бара}$

Тип	Размер корпуса клапана	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	22	21	21	20	19,3	18,6	17,9	17,1
ICM20-B		2,4	88	85	82	80	77	74	71	68
ICM20-C		4,6	168	163	158	153	148	143	137	131
ICM25-A	25	6	219	213	206	200	193	186	179	171
ICM25-B		12	438	425	412	399	386	372	357	342
ICM32-A	32	9	328	319	309	299	289	279	268	256
ICM32-B		17	620	602	584	566	546	527	506	484
ICM40-A	40	15	547	531	516	499	482	465	446	427
ICM40-B		26	949	921	894	865	836	806	774	741
ICM50-A	50	23	839	815	791	765	739	713	685	655
ICM50-B		40	1460	1417	1375	1331	1286	1239	1191	1140
ICM65-B	65	70	2555	2480	2406	2329	2250	2169	2084	1994

Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по коэффициенту циркуляции (f_{rec})

Коэффициент циркуляции	Поправочный коэффициент
2	0,50
3	0,75
4	1,00
6	1,50
8	2,00
10	2,50

Номинальная производительность

Жидкостный трубопровод без фазового перехода

R744

Таблица значений производительности при номинальных условиях, Q_N (кВт), коэффициент циркуляции = 4, $\Delta P = 0,2$ бара

Тип	Размер корпуса вентиля	K_v (м³/ч)	Температура испарения (°C)					
			- 40	- 30	- 20	- 10	0	10
ICM20-A	20	0,6	6,3	5,9	5,3	4,8	4,1	3,4
ICM20-B		2,4	25	23	21	19	17	14
ICM20-C		4,6	49	45	41	37	32	26
ICM25-A	25	6	63	59	53	48	41	34
ICM25-B		12	127	117	107	95	83	69
ICM32-A	32	9	95	88	80	72	62	51
ICM32-B		17	180	166	151	135	118	97
ICM40-A	40	15	159	146	133	119	104	86
ICM40-B		26	275	254	231	207	180	148
ICM50-A	50	23	243	224	205	183	159	131
ICM50-B		40	423	390	356	318	277	228
ICM65-B	65	70	740	683	622	557	484	400

Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по коэффициенту циркуляции (f_{rec})

Коэффициент циркуляции	Поправочный коэффициент
2	0,77
3	0,90
4	1,00
6	1,13
8	1,20
10	1,25

R404A

Таблица значений производительности при номинальных условиях, Q_N (кВт), коэффициент циркуляции = 4, $\Delta P = 0,2$ бара

Тип	Размер корпуса вентиля	K_v (м³/ч)	Температура испарения (°C)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	4	4	4	4	4	3	3	3
ICM20-B		2,4	17	17	16	15	14	13	12	11
ICM20-C		4,6	33	32	30	29	27	25	24	21
ICM25-A	25	6	43	42	39	38	35	33	31	28
ICM25-B		12	87	83	79	75	71	66	61	56
ICM32-A	32	9	65	63	59	56	53	50	46	42
ICM32-B		17	123	118	112	106	101	94	87	79
ICM40-A	40	15	109	104	98	94	89	83	77	70
ICM40-B		26	188	181	171	163	154	144	133	121
ICM50-A	50	23	167	160	151	144	136	127	118	107
ICM50-B		40	290	278	263	251	237	222	205	186
ICM65-B	65	70	507	486	459	439	414	388	359	326

Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

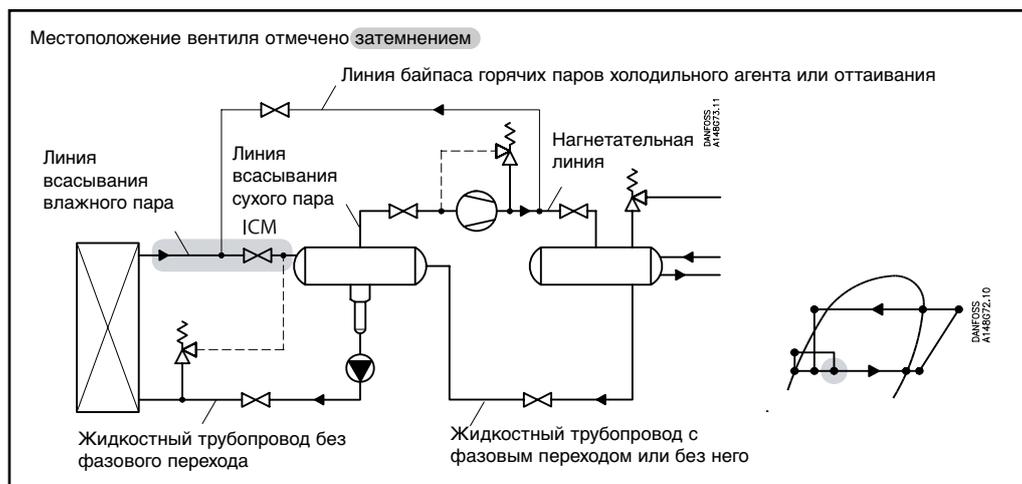
P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по коэффициенту циркуляции (f_{rec})

Коэффициент циркуляции	Поправочный коэффициент
2	0,50
3	0,75
4	1,00
6	1,50
8	1,20
10	2,50

Номинальная
производительность

Линия всасывания влажного пара



Пример расчета (R717)

Рабочие условия применения:

- Температура испарения $T_e = -20\text{ }^\circ\text{C}$;
- Холодопроизводительность $Q_0 = 80\text{ кВт}$;
- Коэффициент циркуляции = 3;
- Максимальный перепад давления $\Delta p = 0,3\text{ бара}$;
- Соединение: номинальный диаметр DN32.

условиям с помощью поправочных коэффициентов.

Поправочный коэффициент по $\Delta p = 0,3\text{ бара}$
 $f_{\Delta p} = 0,82$.

Поправочный коэффициент по коэффициенту циркуляции $f_{rec} = 0,9$.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta p} \times f_{rec} = 80 \times 0,82 \times 0,9 = 59\text{ кВт}$$

Таблица значений производительности вычислена по номинальным условиям (падение давления $\Delta p = 0,2\text{ бара}$, коэффициент циркуляции = 4).

Поэтому фактическая производительность должна быть приведена к номинальным

По таблице значений производительности выбираем вентиль ICM 32-B с производительностью $Q_n = 61\text{ кВт}$.

Номинальная
производительность

Таблица значений производительности при номинальных условиях, Q_N (кВт), коэффициент циркуляции = 4, $\Delta P = 0,2\text{ бара}$

R717

Тип	Размер корпуса вентилля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	1,1	1,4	1,8	2,1	2,6	3,0	3,4	3,9
ICM20-B		2,4	4,4	5,7	7,1	8,6	10,2	12,0	13,8	15,7
ICM20-C		4,6	8,4	10,9	13,5	16,4	19,6	22,9	26,4	30,0
ICM25-A	25	6	11,0	14,2	17,6	21	26	30	34	39
ICM25-B		12	21,9	28,4	35,3	43	51	60	69	78
ICM32-A	32	9	16,5	21	26	32	38	45	52	59
ICM32-B		17	31	40	50	61	72	85	98	111
ICM40-A	40	15	27	36	44	54	64	75	86	98
ICM40-B		26	48	62	76	93	111	130	149	170
ICM50-A	50	23	42	54	68	82	98	115	132	150
ICM50-B		40	73	95	118	143	170	199	230	261
ICM65-B	65	70	128	166	206	250	298	349	402	457

Номинальная
производительность

Линия всасывания влажного пара

R744

Тип	Размер корпуса вентиля	K _v (м ³ /ч)	Температура испарения (°C)					
			- 40	- 30	- 20	- 10	0	10
ICM20-A	20	0,6	2,0	2,3	2,5	2,7	2,8	2,8
ICM20-B		2,4	8,1	9,1	10,0	10,8	11,3	11,3
ICM20-C		4,6	15,6	17,5	19,2	21	22	22
ICM25-A	25	6	20	23	25	27	28	28
ICM25-B		12	41	46	50	54	56	57
ICM32-A	32	9	31	34	38	40	42	42
ICM32-B		17	58	65	71	76	80	80
ICM40-A	40	15	51	57	63	67	70	71
ICM40-B		26	88	99	108	117	122	123
ICM50-A	50	23	78	87	96	103	108	109
ICM50-B		40	136	152	167	179	188	189
ICM65-B	65	70	237	266	292	314	328	330

R404A

Тип	Размер корпуса вентиля	K _v (м ³ /ч)	Температура испарения (°C)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4
ICM20-B		2,4	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7
ICM20-C		4,6	4,2	5,1	6,0	7,1	8,1	9,0	10,0	10,8
ICM25-A	25	6	5,5	6,7	7,9	9,2	10,5	11,8	13	14
ICM25-B		12	11,1	13,4	15,8	18	21	24	26	28
ICM32-A	32	9	8,3	10	12	14	16	18	20	21
ICM32-B		17	16	19	22	26	30	33	37	40
ICM40-A	40	15	14	17	20	23	26	29	33	35
ICM40-B		26	24	29	34	40	46	51	56	61
ICM50-A	50	23	21	26	30	35	40	45	50	54
ICM50-B		40	37	45	53	61	70	79	87	94
ICM65-B	65	70	65	78	92	107	123	138	152	165

Поправочный коэффициент по ΔP (f_{ΔP})

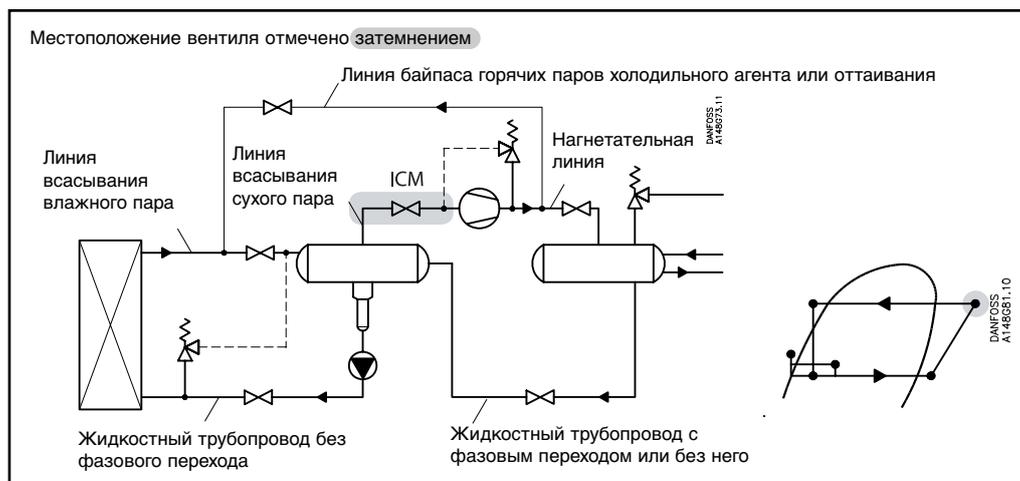
P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по коэффициенту циркуляции (f_{rec})

Коэффициент 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



Пример расчета (R717)

Рабочие условия применения:

- Температура испарения $T_e = -20\text{ }^\circ\text{C}$;
- Холодопроизводительность $Q_0 = 90\text{ кВт}$;
- Температура жидкости $T_{liq} = 10\text{ }^\circ\text{C}$;
- Максимальный перепад давления $\Delta p = 0,3\text{ бара}$.
- Соединение: номинальный диаметр DN32.

Таблица значений производительности вычислена по номинальным условиям (падение давления $\Delta p = 0,2\text{ бар}$, $T_{liq} = 30\text{ }^\circ\text{C}$). Поэтому фактическая производительность должна быть приведена к номиналь-

ным условиям с помощью поправочных коэффициентов.

Поправочный коэффициент по $\Delta p = 0,3\text{ бара}$
 $f_{\Delta p} = 0,82$.

Поправочный коэффициент по температуре жидкости $f_{T_{liq}} = 0,92$.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta p} \times f_{T_{liq}} = 90 \times 0,82 \times 0,92 = 68\text{ кВт}$$

По таблице значений производительности выбираем клапан ICM 32-B с производительностью $Q_n = 93\text{ кВт}$.

Номинальная
производительность

Линия всасывания сухого пара

R717

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

Тип	Размер корпуса вентиля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	1,5	2,0	2,6	3,3	4,0	4,9	5,9	7,0
ICM20-B		2,4	6,2	8,2	10,5	13,2	16,2	19,7	23,5	27,8
ICM20-C		4,6	11,9	15,7	20,1	25,3	31,0	37,7	45	53
ICM25-A	25	6	15,5	20	26	33	40	49	59	70
ICM25-B		12	30,9	40,8	52	66	81	98	118	139
ICM32-A	32	9	23	31	39	49	61	74	88	104
ICM32-B		17	44	58	74	93	115	139	167	197
ICM40-A	40	15	39	51	65	82	101	123	147	174
ICM40-B		26	67	88	113	143	175	213	255	301
ICM50-A	50	23	59	78	100	126	155	188	226	267
ICM50-B		40	103	136	174	220	270	328	392	463
ICM65-B	65	70	181	238	305	384	472	574	687	811

Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по
температуре жидкости (T_{liq})

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

R744

Таблица значений
производительности при
номинальных условиях,
 Q_N (кВт),
 $T_{liq} = 10\text{ }^\circ\text{C}$,
 $\Delta P = 0,05$ бара

Тип	Размер корпуса вентиля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)					
			- 40	- 30	- 20	- 10	0	10
ICM20-A	20	0,6	2,1	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
ICM20-B		2,4	9,7	11,6	13,8	16,0	18,3	20,7
ICM20-C		4,6	19,0	23	27	31	36	41
ICM25-A	25	6	25	30	36	42	48	54
ICM25-B		12	50,6	60,7	72,0	83	96	108
ICM32-A	32	9	37,9	46	54	63	72	81
ICM32-B		17	72	86	102	118	136	153
ICM40-A	40	15	63	76	90	104	120	135
ICM40-B		26	122	147	174	202	231	261
ICM50-A	50	23	97	116	138	160	183	207
ICM50-B		40	169	202	240	278	319	361
ICM65-B	65	70	295	354	420	486	558	631

Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по
температуре жидкости (T_{liq})

Температура жидкости	Поправочный коэффициент
-20 $^\circ\text{C}$	0,52
-10 $^\circ\text{C}$	0,67
0 $^\circ\text{C}$	0,91
10 $^\circ\text{C}$	1,00
15 $^\circ\text{C}$	1,09

Номинальная производительность
Линия всасывания сухого пара
R134a

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

Тип	Размер корпуса вентиля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)						
			- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,7	2,1
ICM20-B		2,4	2,1	2,7	3,6	4,5	5,6	6,9	8,3
ICM20-C		4,6	4,0	5,3	6,8	8,6	10,7	13,2	15,9
ICM25-A	25	6	5,2	6,9	8,9	11,2	14,0	17	21
ICM25-B		12	10,4	13,7	17,8	22	28	34	42
ICM32-A	32	9	7,8	10	13	17	21	26	31
ICM32-B		17	15	19	25	32	40	49	59
ICM40-A	40	15	13	17	22	28	35	43	52
ICM40-B		26	22	30	39	49	61	74	90
ICM50-A	50	23	20	26	34	43	54	66	80
ICM50-B		40	35	46	59	75	93	114	139
ICM65-B	65	70	60	80	104	131	163	200	243

Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по температуре жидкости (T_{liq})

Температура жидкости	Поправочный коэффициент
-20 $^\circ\text{C}$	0,66
-10 $^\circ\text{C}$	0,70
0 $^\circ\text{C}$	0,76
10 $^\circ\text{C}$	0,82
20 $^\circ\text{C}$	0,90
30 $^\circ\text{C}$	1,00
40 $^\circ\text{C}$	1,13
50 $^\circ\text{C}$	1,29

R404A

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

Тип	Размер корпуса вентиля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,3
ICM20-B		2,4	1,8	2,5	3,2	4,1	5	6	8	9
ICM20-C		4,6	3,5	4,7	6,1	8	10	12	15	18
ICM25-A	25	6	4,6	6	8	10	13	16	19	23
ICM25-B		12	9	12	16	21	26	32	39	47
ICM32-A	32	9	7	9	12	15	19	24	29	35
ICM32-B		17	13	17	23	29	36	45	55	66
ICM40-A	40	15	11	15	20	26	32	40	48	58
ICM40-B		26	20	27	35	45	56	69	84	101
ICM50-A	50	23	18	23	31	39	49	61	74	89
ICM50-B		40	31	41	53	69	86	106	129	155
ICM65-B	65	70	53	71	93	120	150	185	225	272

Поправочный коэффициент по ΔP ($f_{\Delta P}$)

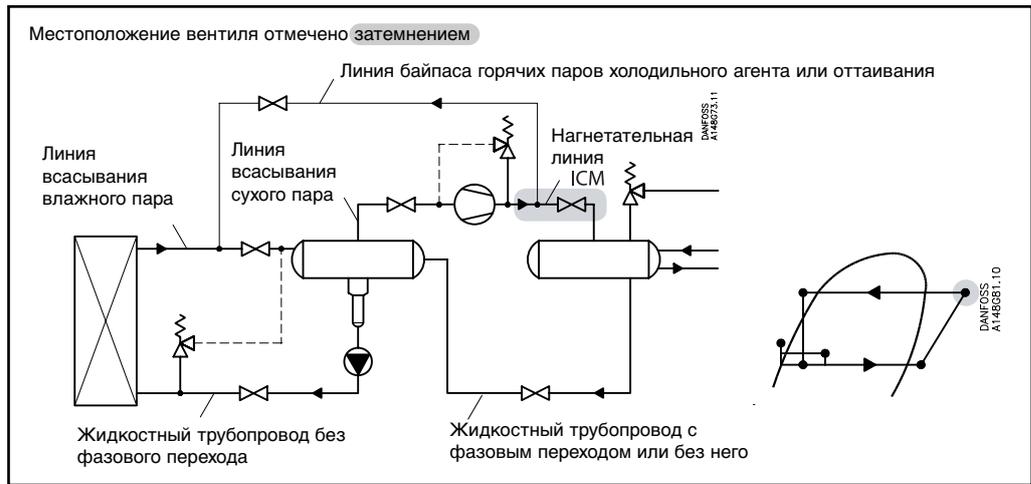
P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по температуре жидкости (T_{liq})

Температура жидкости	Поправочный коэффициент
-20 $^\circ\text{C}$	0,55
-10 $^\circ\text{C}$	0,60
0 $^\circ\text{C}$	0,66
10 $^\circ\text{C}$	0,74
20 $^\circ\text{C}$	0,85
30 $^\circ\text{C}$	1,00
40 $^\circ\text{C}$	1,23
50 $^\circ\text{C}$	1,68

Номинальная
производительность

Линия нагнетания



Пример расчета (R717)

Рабочие условия применения:

- Температура испарения $T_e = -20\text{ }^\circ\text{C}$;
- Холодопроизводительность $Q_0 = 90\text{ кВт}$;
- Температура жидкости $T_{liq} = 10\text{ }^\circ\text{C}$;
- Максимальный перепад давления $\Delta p = 0,4\text{ бара}$;
- Температура назначения $T_{disch.} = 60\text{ }^\circ\text{C}$;
- Соединение: номинальный диаметр DN25.

Таблица значений производительности вычислена по номинальным условиям (падение давления $\Delta p = 0,2\text{ бара}$, $T_{liq} = 30\text{ }^\circ\text{C}$, $P_{disch.} = 12\text{ бар}$, $T_{disch.} = 80\text{ }^\circ\text{C}$).

Поэтому фактическая производительность должна быть приведена к номинальным условиям с помощью поправочных коэффициентов.

Поправочный коэффициент по $\Delta p = 0,4\text{ бара}$
 $f_{\Delta p} = 0,72$.

Поправочный коэффициент по температуре жидкости $f_{T_{liq}} = 0,92$.

Поправочный коэффициент по $T_{disch.} = 60\text{ }^\circ\text{C}$,
 $f_{disch.} = 0,97$.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta p} \times f_{T_{liq}} \times f_{T_{disch.}} = 90 \times 0,72 \times 0,92 \times 0,97 = 58\text{ кВт}$$

По таблице значений производительности выбираем вентиль ICM 25-A с производительностью $Q_n = 69\text{ кВт}$.

**Номинальная
производительность**
Линия нагнетания
R717

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

Тип	Размер корпуса вентилля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	6,6	6,7	6,8	6,9	6,9	7,0	7,1	7,1
ICM20-B		2,4	26	27	27	27	28	28	28	28
ICM20-C		4,6	50	51	S2	53	53	54	54	55
ICM25-A	25	6	66	67	68	69	69	70	71	71
ICM25-B		12	131	133	135	137	139	140	141	142
ICM32-A	32	9	99	100	101	103	104	105	106	107
ICM32-B		17	186	189	192	194	196	198	200	202
ICM40-A	40	15	164	167	169	171	173	175	177	178
ICM40-B		26	285	289	293	297	300	303	306	308
ICM50-A	50	23	252	256	259	263	266	268	271	273
ICM50-B		40	438	445	451	457	462	467	471	474
ICM65-B	65	70	766	778	789	799	809	817	824	830

Поправочный коэффициент
по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по
температуре нагнетания (T_{disch})

Температура нагнетания	Поправочный коэффициент
50 $^\circ\text{C}$	0,96
60 $^\circ\text{C}$	0,97
80 $^\circ\text{C}$	1,00
90 $^\circ\text{C}$	1,01
100 $^\circ\text{C}$	1,03
110 $^\circ\text{C}$	1,04
120 $^\circ\text{C}$	1,06

Поправочный коэффициент
по температуре жидкости (T_{liq})

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

R744

Таблица значений
производительности при
номинальных условиях,
 Q_N (кВт),
 $T_{liq} = 30\text{ }^\circ\text{C}$,
 $\Delta P = 0,2$ бара
 $P_{disch.} = 8$ бар,
 $T_{disch.} = 80\text{ }^\circ\text{C}$

Тип	Размер корпуса вентилля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)					
			- 40	- 30	- 20	- 10	0	10
ICM20-A	20	0,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,4
ICM20-B		2,4	10,4	10,4	10,4	10,3	10,1	9,8
ICM20-C		4,6	19,8	20,0	20,0	19,8	19,4	18,7
ICM25-A	25	6	25,9	26,1	26,1	25,9	25,4	24,4
ICM25-B		12	51,8	52,1	52,2	51,7	50,7	48,8
ICM32-A	32	9	38,8	39,1	39,1	38,8	38,0	36,6
ICM32-B		17	73,3	73,8	73,9	73,3	71,9	69,2
ICM40-A	40	15	64,7	65,2	65,2	64,7	63,4	61,0
ICM40-B		26	112,1	112,9	113,0	112,1	109,9	105,8
ICM50-A	50	23	99,2	99,9	100,0	99,2	97,2	93,6
ICM50-B		40	172,5	173,8	173,9	172,5	169,1	162,7
ICM65-B	65	70	301,9	304,1	304,3	301,9	295,9	284,8

Поправочный коэффициент
по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по
температуре нагнетания (T_{disch})

Температура нагнетания	Поправочный коэффициент
50 $^\circ\text{C}$	0,96
60 $^\circ\text{C}$	0,97
80 $^\circ\text{C}$	1,00
90 $^\circ\text{C}$	1,01
100 $^\circ\text{C}$	1,03
110 $^\circ\text{C}$	1,04
120 $^\circ\text{C}$	1,06

Поправочный коэффициент
по температуре жидкости (T_{liq})

Температура жидкости	Поправочный коэффициент
-20 $^\circ\text{C}$	0,52
-10 $^\circ\text{C}$	0,67
0 $^\circ\text{C}$	0,91
10 $^\circ\text{C}$	1,00
15 $^\circ\text{C}$	1,09

**Номинальная
производительность**
Линия нагнетания
R134a

Таблица значений
производительности при
номинальных условиях,
 Q_N (кВт),
 $T_{liq} = 30\text{ }^\circ\text{C}$,
 $\Delta P = 0,2$ бара
 $P_{disch.} = 8$ бар,
 $T_{disch.} = 80\text{ }^\circ\text{C}$

Тип	Размер корпуса вентилля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)						
			- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1
ICM20-B		2,4	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,2
ICM20-C		4,6	12,4	13,0	13,6	14,2	14,7	15,3	15,8
ICM25-A	25	6	16,2	17,0	17,7	18,5	19,2	19,9	20,6
ICM25-B		12	32	34	35	37	38	40	41
ICM32-A	32	9	24	25	27	28	29	30	31
ICM32-B		17	46	48	50	52	54	56	58
ICM40-A	40	15	41	42	44	46	48	50	51
ICM40-B		26	70	74	77	80	83	86	89
ICM50-A	50	23	62	65	68	71	74	76	79
ICM50-B		40	108	113	118	123	128	133	137
ICM65-B	65	70	189	198	207	216	224	232	240

Поправочный коэффициент
по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по
температуре нагнетания (T_{disch})

Температура нагнетания	Поправочный коэффициент
50 $^\circ\text{C}$	0,96
60 $^\circ\text{C}$	0,97
80 $^\circ\text{C}$	1,00
90 $^\circ\text{C}$	1,01
100 $^\circ\text{C}$	1,03
110 $^\circ\text{C}$	1,04
120 $^\circ\text{C}$	1,06

Поправочный коэффициент
по температуре жидкости (T_{liq})

Температура жидкости	Поправочный коэффициент
-20 $^\circ\text{C}$	0,66
-10 $^\circ\text{C}$	0,70
0 $^\circ\text{C}$	0,76
10 $^\circ\text{C}$	0,82
20 $^\circ\text{C}$	0,90
30 $^\circ\text{C}$	1,00
40 $^\circ\text{C}$	1,13
50 $^\circ\text{C}$	1,29

R404A

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

Тип	Размер корпуса вентилля	K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Температура испарения ($^\circ\text{C}$)							
			- 50	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20
ICM20-A	20	0,6	1	1	2	2	2	2	2	2
ICM20-B		2,4	6	6	6	7	7	7	8	8
ICM20-C		4,6	11	11	12	13	13	14	15	15
ICM25-A	25	6	14	15	16	17	18	18	19	20
ICM25-B		12	28	29	31	33	35	37	38	40
ICM32-A	32	9	21	22	24	25	26	28	29	30
ICM32-B		17	39	42	44	47	50	52	54	56
ICM40-A	40	15	34	37	39	42	44	46	48	50
ICM40-B		26	60	64	68	72	76	80	83	86
ICM50-A	50	23	53	56	60	64	67	71	74	76
ICM50-B		40	92	98	105	111	117	123	128	133
ICM65-B	65	70	160	172	183	194	205	215	224	232

Поправочный коэффициент
по ΔP ($f_{\Delta P}$)

P (бар)	Поправочный коэффициент
0,05	2,00
0,1	1,41
0,2	1,00
0,3	0,82
0,4	0,71
0,5	0,63

Поправочный коэффициент по
температуре нагнетания (T_{disch})

Температура нагнетания	Поправочный коэффициент
50 $^\circ\text{C}$	0,96
60 $^\circ\text{C}$	0,97
80 $^\circ\text{C}$	1,00
90 $^\circ\text{C}$	1,01
100 $^\circ\text{C}$	1,03
110 $^\circ\text{C}$	1,04
120 $^\circ\text{C}$	1,06

Поправочный коэффициент
по температуре жидкости (T_{liq})

Температура жидкости	Поправочный коэффициент
-20 $^\circ\text{C}$	0,55
-10 $^\circ\text{C}$	0,60
0 $^\circ\text{C}$	0,66
10 $^\circ\text{C}$	0,74
20 $^\circ\text{C}$	0,85
30 $^\circ\text{C}$	1,00
40 $^\circ\text{C}$	1,23
50 $^\circ\text{C}$	1,68

Таблицы производительности вентиляей ICM, используемых в качестве расширительных (дресселирующих)

Значения производительности в кВт

R717

Тип	Падение давления в клапане Δр, бар					
	1	2	4	8	12	16
Температура испарения 10 °С						
ICM20-A	86	119	162	216	251	276
ICM20-B	477	660	899	1200	1396	1534
ICM20-C	813	1104	1455	1902	2204	2443
ICM25-A	1268	1735	2316	3038	3522	3522
ICM32-A	1840	2525	3400	4480	5250	5770
ICM40-A	3390	4606	6120	7969	9246	10215
ICM50-A	5762	7858	10533	13799	16050	17722
Температура испарения - 10 °С						
ICM20-A	92	126	169	222	256	281
ICM20-B	510	698	941	1233	1421	1563
ICM20-C	843	1108	1447	1891	2193	2425
ICM25-A	1330	1761	2325	3020	3505	3875
ICM32-A	1945	2610	3450	4530	5250	5770
ICM40-A	3531	4650	6076	7925	9202	10171
ICM50-A	6030	8003	10589	13821	15994	17666
Температура испарения - 30 °С						
ICM20-A	96	129	172	223	256	280
ICM20-B	531	719	957	1241	1421	1555
ICM20-C	806	1052	1395	1835	2141	2357
ICM25-A	1286	1700	2246	2959	3434	3813
ICM32-A	1930	2560	3400	4460	5150	5700
ICM40-A	3382	4425	5944	7710	8982	9951
ICM50-A	5885	7746	3595	13487	15716	17388

	Падение давления в клапане Δр, бар					
	1	2	4	8	12	16
Температура испарения 0 °С						
	89	123	166	223	259	279
	493	681	924	1238	1440	1551
	839	1112	1462	1902	2216	2529
	1312	1761	2325	3038	3522	3901
	1900	2580	3450	4530	5250	5770
	3505	4650	6120	7969	9246	10215
	5963	7997	10589	13821	16106	17722
Температура испарения - 20 °С						
	93	128	171	223	257	281
	518	711	953	1241	1430	1563
	834	1082	1425	1865	2119	2402
	1321	1735	2290	3003	3487	3857
	1945	2600	3440	4500	5200	5750
	3478	4557	5997	7829	9114	10083
	6008	7936	10449	13709	15883	17499
Температура испарения - 40 °С						
	96	130	172	222	254	277
	535	723	957	1233	1413	1538
	772	1033	1365	1805	2104	2335
	1242	1656	2210	2924	3399	3760
	1880	2510	3350	4400	5100	5620
	3249	4293	5724	7617	8894	9819
	5684	7523	10087	13319	15493	17142

R744

Тип	Падение давления в клапане Δр, бар					
	1	2	4	8	12	16
Температура испарения 10 °С						
ICM20-A	18,5	26	36	48	55	61
ICM20-B	107	150	207	277	320	349
ICM20-C	175	245	338	451	522	567
ICM25-A	273	383	526	706	815	889
ICM32-A	395	555	765	1025	1185	1290
ICM40-A	728	1021	1409	1880	2179	2360
ICM50-A	1237	1739	2396	3210	3712	4035
Температура испарения - 10 °С						
ICM20-A	25	34	47	64	74	81
ICM20-B	142	198	273	366	425	465
ICM20-C	233	325	445	593	686	753
ICM25-A	363	506	696	932	1079	1158
ICM32-A	525	735	1010	1350	1570	1720
ICM40-A	967	1352	1858	2483	2871	3144
ICM50-A	1650	2307	3177	4241	4904	5261
Температура испарения - 30 °С						
ICM20-A	30	41	56	75	86	95
ICM20-B	171	237	323	430	497	542
ICM20-C	279	388	527	705	794	865
ICM25-A	399	603	823	1083	1250	1363
ICM32-A	630	875	1195	1580	1830	2000
ICM40-A	1162	1611	2193	2888	3329	3628
ICM50-A	1984	2742	3734	4938	5684	6219

	Падение давления в клапане Δр, бар					
	1	2	4	8	12	16
Температура испарения 0 °С						
	22	31	42	56	65	72
	129	178	243	325	378	413
	210	291	397	530	613	671
	328	453	621	828	960	1048
	475	657	900	1205	1400	1530
	876	1211	1656	2210	2563	2792
	1494	2062	2820	3778	4380	4782
Температура испарения - 20 °С						
	27	38	52	69	81	88
	156	218	300	400	465	510
	255	357	489	647	746	817
	399	555	763	1013	1173	1286
	578	805	1110	1480	1710	1880
	1066	1488	2034	2699	3126	3408
	1806	2530	3466	4614	5350	5852
Температура испарения - 40 °С						
	32	44	60	79	91	99
	185	255	345	453	522	570
	302	416	557	724	828	903
	473	648	872	1140	1308	1422
	685	940	1270	1666	1915	2090
	1259	1730	2316	3020	3470	3778
	2151	2954	3968	5183	5963	6476

Таблицы производительности вентиляей ICM, используемых в качестве расширительных (дросселирующих)

Значения производительности в кВт

R134a

Тип	Падение давления в клапане Δp , бар					
	1	2	4	8	12	16
Температура испарения 10 °С						
ICM20-A	19,3	26	33	40	42	42
ICM20-B	111	148	190	227	240	239
ICM20-C	179	235	305	352	369	373
ICM25-A	282	370	471	561	594	594
ICM32-A	410	542	700	830	875	875
ICM40-A	750	982	1242	1479	1559	1563
ICM50-A	1282	1689	2140	2564	2697	2697
Температура испарения - 10 °С						
ICM20-A	21	27	34	40	42	41
ICM20-B	117	153	193	227	235	233
ICM20-C	184	236	302	345	359	360
ICM25-A	291	376	468	553	577	572
ICM32-A	429	557	700	825	850	850
ICM40-A	771	986	1228	1453	1519	1510
ICM50-A	1326	1711	2140	2519	2630	2608
Температура испарения -30 °С						
ICM20-A	21	27	34	39	40	38
ICM20-B	117	151	188	217	217	217
ICM20-C	176	225	292	326	339	325
ICM25-A	284	361	449	524	542	530
ICM32-A	425	545	675	785	810	790
ICM40-A	740	940	1176	1374	1420	1396
ICM50-A	1293	1650	2045	2396	2474	2419

Падение давления в клапане Δp , бар						
1	2	4	8	12	16	
Температура испарения 0 °С						
19,9	27	34	40	42	43	
114	151	192	228	237	238	
184	237	304	351	367	368	
289	376	471	561	590	586	
422	554	700	830	865	865	
765	991	1242	1471	1545	1545	
1315	1711	2151	2552	2686	2675	
Температура испарения - 20 °С						
21	27	34	40	41	40	
118	153	191	223	226	225	
182	231	300	337	352	340	
290	370	461	542	561	555	
429	555	690	805	835	823	
762	969	1206	1418	1472	1453	
1315	1689	2095	2463	2564	2519	
Температура испарения - 40 °С						
21	27	33	38	38	37	
115	148	183	210	213	206	
169	216	283	315	325	306	
273	350	436	506	520	504	
413	530	657	760	774	750	
713	912	1136	1321	1365	1321	
1248	1594	1984	2307	2363	2296	

R404A

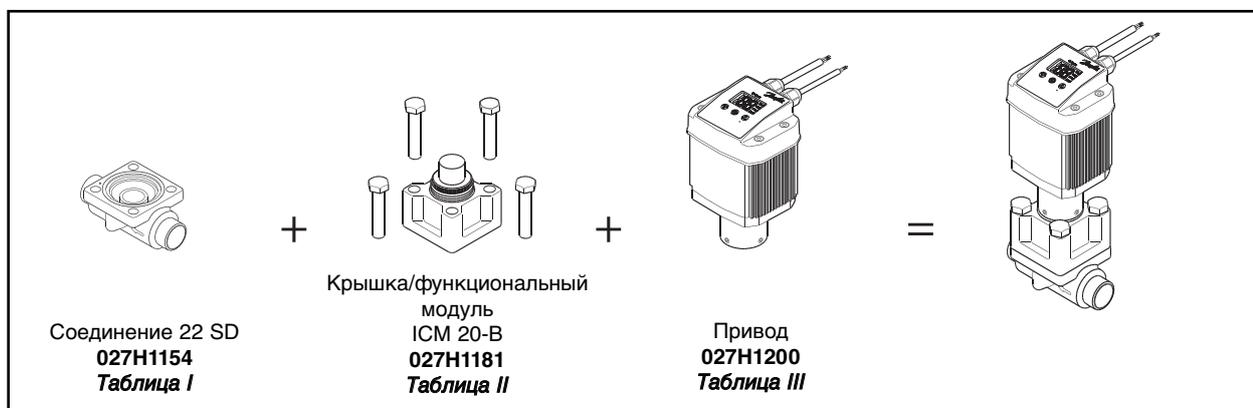
Тип	Падение давления в клапане Δp , бар					
	1	2	4	8	12	16
Температура испарения 10 °С						
ICM20-A	15,6	21	28	33	35	34
ICM20-B	90	122	165	192	201	196
ICM20-C	147	198	254	304	317	310
ICM25-A	229	310	401	480	502	490
ICM32-A	333	450	585	705	736	720
ICM40-A	612	823	1061	1272	1330	1299
ICM50-A	1042	1410	1817	2179	2285	2229
Температура испарения - 10 °С						
ICM20-A	17,3	23	30	36	37	36
ICM20-B	100	134	171	204	212	207
ICM20-C	163	213	269	315	330	323
ICM25-A	254	336	425	505	524	515
ICM32-A	370	491	627	747	775	757
ICM40-A	680	889	1127	1330	1383	1353
ICM50-A	1159	1533	1939	2296	2385	2341
Температура испарения -30 °С						
ICM20-A	18,6	25	31	36	37	36
ICM20-B	106	139	175	204	209	202
ICM20-C	168	215	267	312	321	313
ICM25-A	265	342	427	498	513	498
ICM32-A	390	507	635	745	762	737
ICM40-A	702	898	1118	1305	1352	1312
ICM50-A	1209	1560	1939	2274	2341	2268

Падение давления в клапане Δp , бар						
1	2	4	8	12	16	
Температура испарения 0 °С						
16,5	22	29	35	36	36	
96	129	166	200	208	204	
156	207	263	313	327	321	
244	325	416	498	520	507	
353	475	610	730	765	748	
652	863	1101	1312	1369	1339	
1064	1482	1895	2263	2363	2307	
Температура испарения - 20 °С						
18,1	24	31	36	37	36	
104	137	174	205	212	206	
167	216	270	316	328	321	
262	342	429	504	524	511	
384	505	635	748	775	752	
700	907	1132	1330	1374	1340	
1198	1560	1967	2296	2380	2318	
Температура испарения - 40 °С						
19,1	25	31	36	36	35	
108	139	173	200	204	195	
166	209	261	303	312	301	
264	336	418	487	498	480	
394	502	627	725	740	712	
696	881	1094	1277	1308	1259	
1204	1533	1906	2218	2274	2185	

ICM 20 / ICAD 600

Оформление заказа по отдельным деталям

Пример (выбор по таблицам I, II и III)



Функциональный модуль ICM 20 /

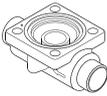
Корпус ICV 20 с различными соединениями

Таблица I

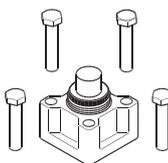
Крышка

Таблица II

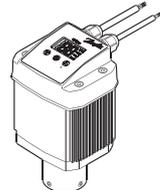
Привод ICAD600 Таблица II



20 D (3/4 дюйма)	25 D (1 дюйм)	16 SD	22 SD	3/4 дюйма FPT(20)
027H1145	027H1163	027H1132	027H1154	027H1157



Описание	Код
ICM 20-A	027H1180 *
ICM 20-B	027H1181 *
ICM 20-C	027H1182 *



Описание	Код
ICAD 600	027H1200

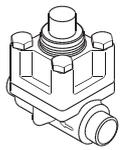
D=сварное соединение в стык DIN; SD=соединение под пайку DIN; FPT=внутренняя трубная резьба

*) С прокладкой и уплотнительными кольцами

Оформление заказа на вентиль в сборе без привода

(корпус, функциональный модуль/крышка)

Таблица A



	Выпускаемые соединения				
	20 D (3/4 дюйма)	25 D (1 дюйм)	16 SD	22 SD	3/4 дюйма FPT
ICM 20-A	027H1030	027H1020		027H1045	
ICM 20-B	027H1031	027H1021		027H1046	
ICM 20-C	027H1032	027H1022		027H1047	

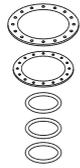
Ручной магнитный привод для ICM 20-32



027H0180

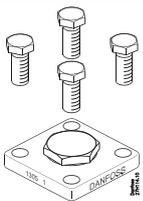
Запчасти и аксессуары

Запасные части



Запчасти	Код
Ремкомплект	027H1190

Аксессуары



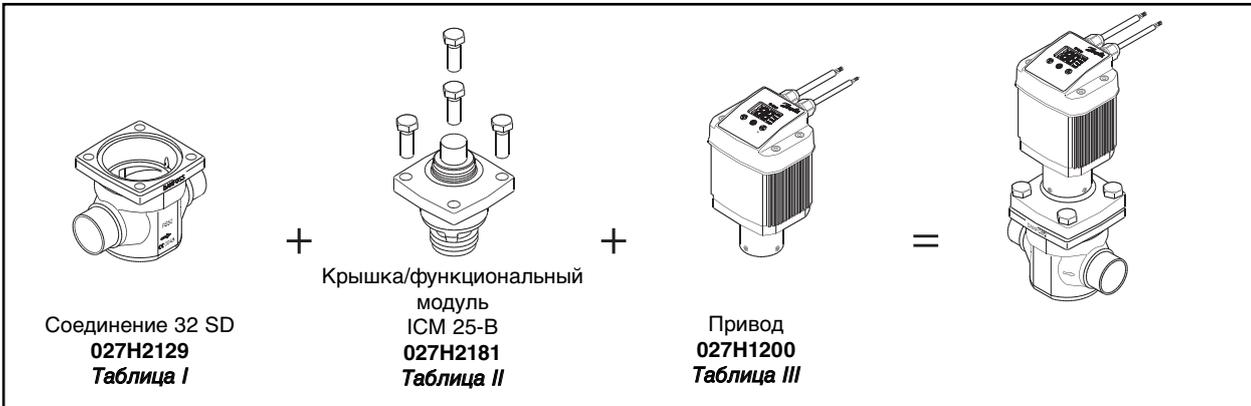
Аксессуары	Код
Пустотелая крышка	027H1174 *

*) С болтами и прокладками

ICM 25 / ICAD 600

Оформление заказа по отдельным деталям

Пример (выбор по таблицам I, II и III)



Функциональный модуль ICM 25 /

Корпус ICV 25 с различными соединениями Таблица I

Крышка Таблица II

Привод ICAD600 Таблица II

20 D (3/4 дюйма)	25 D (1 дюйм)	32 D (1 1/4 дюйма)	40 D (1 1/2 дюйма)	35SD (1 3/8 дюйма)
027H2128	027H2120	027H2129	027H2135	027H2134
28 SD	22 SD	3/4 дюйма FPT(20)	1 дюйм FPT (25)	
027H2124	027H2123	027H2133	027H2127	

Описание	Код
ICM 25-A	027H2180 *
ICM 25-B	027H2181 *

Описание	Код
ICAD 600	027H1200

*) С прокладкой и уплотнительными кольцами

D=сварное соединение в стык DIN; SD=соединение под пайку DIN; FPT=внутренняя трубная резьба

Оформление заказа на вентиль в сборе без привода

(корпус, функциональный модуль/крышка)

Таблица A

	Выпускаемые соединения							
	20 D (3/4 дюйма)	25 D (1 дюйм)	32 D (1 1/4 дюйма)	40 D (1 1/2 дюйма)	28 SD	22 SD	3/4 дюйма FPT(20)	1 дюйм FPT (25)
ICM 25-A		027H2000		027H2016	027H2008	027H2006		
ICM 25-B		027H2001			027H2009	027H2007		

Ручной магнитный привод для ICM 20-32

027H0180

Запчасти и аксессуары

Запасные части

Запчасти	Код
Ремкомплект	027H2220

Аксессуары

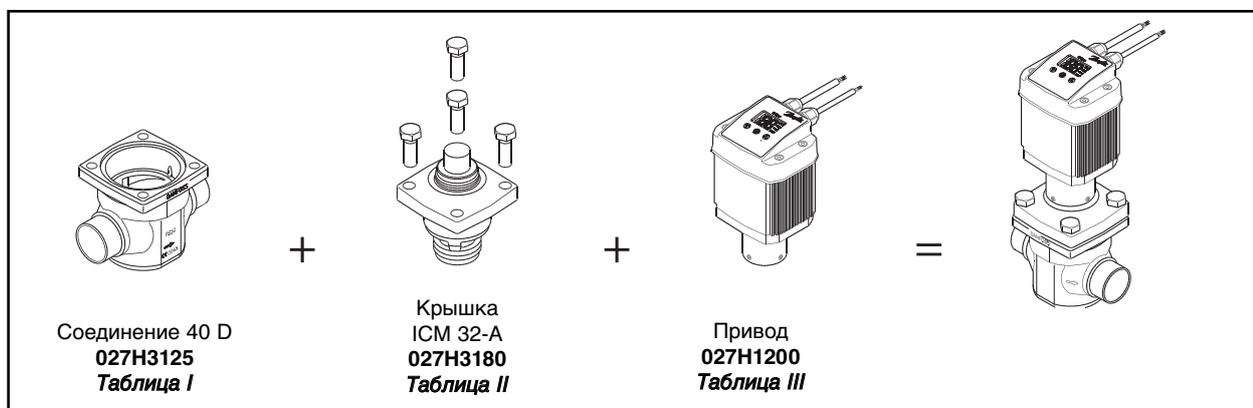
Аксессуары	Код
Пустотелая крышка	027H2174 *)

*) С болтами и прокладками

ICM 32 / ICAD 600

Оформление заказа по отдельным деталям

Пример (выбор по таблицам I, II и III)



Функциональный модуль ICM 32 /

Корпус ICV 32 с различными соединениями

Таблица I

Крышка

Таблица II

Привод ICAD600 Таблица II

32 D (1 1/4 дюйма)	40 D (1 1/2 дюйма)	42 SD	35 SD (1 3/8 дюйма)
027Н3120	027Н3125	027Н3128	027Н3123

Описание	Код
ICM 32-A	027Н3180 *
ICM 32-B	027Н3181 *

Описание	Код
ICAD 600	027Н1200

D=сварное соединение в стык DIN; SD=соединение под пайку
DIN; FPT=внутренняя трубная резьба

*) С прокладкой и уплотнительными кольцами

Оформление заказа на вентиль в сборе без привода

(корпус, функциональный модуль/крышка)

Таблица A

	Выпускаемые соединения			
	32 D (1 1/4 дюйма)	40 D (1 1/2 дюйма)	42 SD	35 SD (1 3/8 дюйма)
ICM 32-A	027Н3000	027Н3012		027Н3006
ICM 32-B	027Н3001			027Н3007

Ручной магнитный привод для ICM 20-32

027Н0180

Запчасти и аксессуары

Зapasные части

Запчасти	Код
Ремкомплект	027Н3220

Аксессуары

Аксессуары	Код
Пустотелая крышка	027Н3174 *)

*) С болтами и прокладками

ICM 40 / ICAD 900

Оформление заказа по отдельным деталям

Пример (выбор по таблицам I, II и III)



Функциональный модуль ICM 32 /

Корпус ICV 40 с различными соединениями Таблица I

40 D (1 1/2 дюйма)	50 D (2 дюйма)	42 SD
027H4120	027H4126	027H4123

D=сварное соединение в стык DIN; SD=соединение под пайку DIN; FPT=внутренняя трубная резьба

Крышка Таблица II

Описание	Код
ICM 40-A	027H4180 *
ICM 40-B	027H4181 *

*) С прокладкой и уплотнительными кольцами

Привод ICAD600 Таблица II

Описание	Код
ICAD 900	027H1201

Оформление заказа на вентиль в сборе без привода

(корпус, функциональный модуль/крышка)

Таблица A

	Выпускаемые соединения		
	40 D (1 1/2 дюйма)	50 D (2 дюйма)	42 SD
ICM 40-A	027H4000	027H4010	027H4008
ICM 40-B	027H4001		027H4009

Ручной магнитный привод для ICM 40-65

027H0181

Запчасти и аксессуары

Запасные части

Запчасти	Код
Ремкомплект	027H4220

Аксессуары

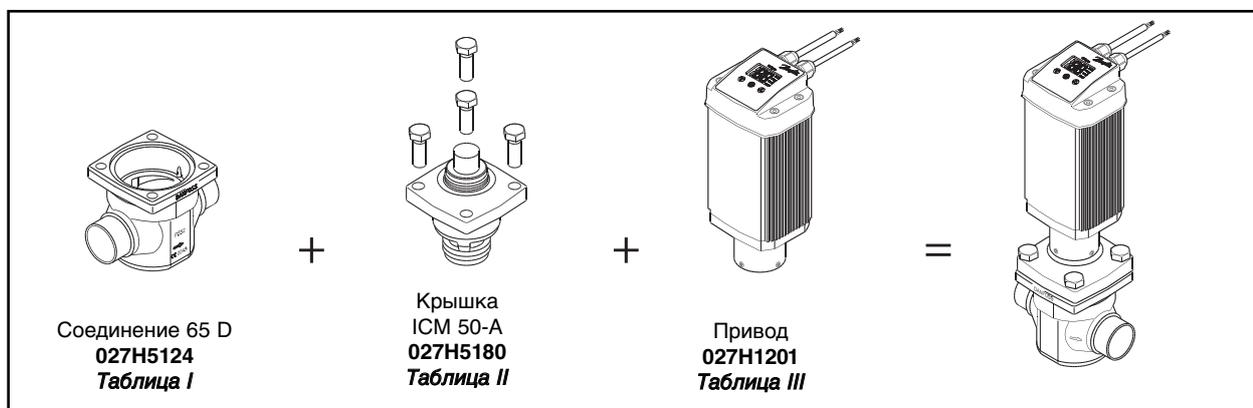
Аксессуары	Код
Пустотелая крышка	027H4174 *)

*) С болтами и прокладками

ICM 50 / ICAD 900

Оформление заказа по отдельным деталям

Пример (выбор по таблицам I, II и III)



Функциональный модуль ICM 32 /

Корпус ICV 50 с различными соединениями

Таблица I

Крышка

Таблица II

Привод ICAD600 Таблица II

50 D (2 дюйма)	65 D (2 1/2 дюйма)	54SD (2 1/8 дюйма)
027H5120	027H5124	027H5123

Описание	Код
ICM 50-A	027H5180 *
ICM 50-B	027H5181 *

Описание	Код
ICAD 900	027H1201

D=сварное соединение в стык DIN; SD=соединение под пайку DIN; FPT=внутренняя трубная резьба

*) С прокладкой и уплотнительными кольцами

Оформление заказа на вентиль в сборе без привода

(корпус, функциональный модуль/крышка)

Таблица A

	Выпускаемые соединения		
	50 D (2 дюйма)	65 D (2 1/2 дюйма)	54SD (2 1/8 дюйма)
ICM 50-A	027H5000	027H5008	027H5006
ICM 50-B	027H5001		027H5007

Ручной магнитный привод для ICM 40-65

027H0181

Запчасти и аксессуары

Зapasные части

Запчасти	Код
Ремкомплект	027H5220

Аксессуары

Аксессуары	Код
Пустотелая крышка	027H5174 *)

*) С болтами и прокладками

ICM 65 / ICAD 900

Оформление заказа по отдельным деталям

Пример (выбор по таблицам I, II и III)

Соединение 65 D
(2 1/2 дюйма)
027H6120
Таблица I

Крышка
ICM 65-B
027H6181
Таблица II

Привод
027H1201
Таблица III

Функциональный модуль ICM 32 /

Корпус ICV 50 с различными соединениями

Таблица I

Крышка

Таблица II

Привод ICAD600

Таблица II

65 D (2 1/2 дюйма)	80 D (3 дюйма)	76 SD
027H6120	027H6126	027H6124

Описание ICM 65-B	Код 027H6181 *)
----------------------	---------------------------

Описание ICAD 900	Код 027H1201
----------------------	------------------------

D=сварное соединение в стык DIN; SD=соединение под пайку
DIN; FPT=внутренняя трубная резьба

*) С прокладкой и уплотнительными кольцами

Оформление заказа на вентиль в сборе без привода

(корпус, функциональный модуль/крышка)

Таблица A

	Выпускаемые соединения		
	65 D (2 1/2 дюйма)	80 D (3 дюйма)	76 SD
ICM 65-B	027H6001		027H6009

Запчасти и аксессуары

Запасные части

Запчасти	Код
Ремкомплект	027H6220

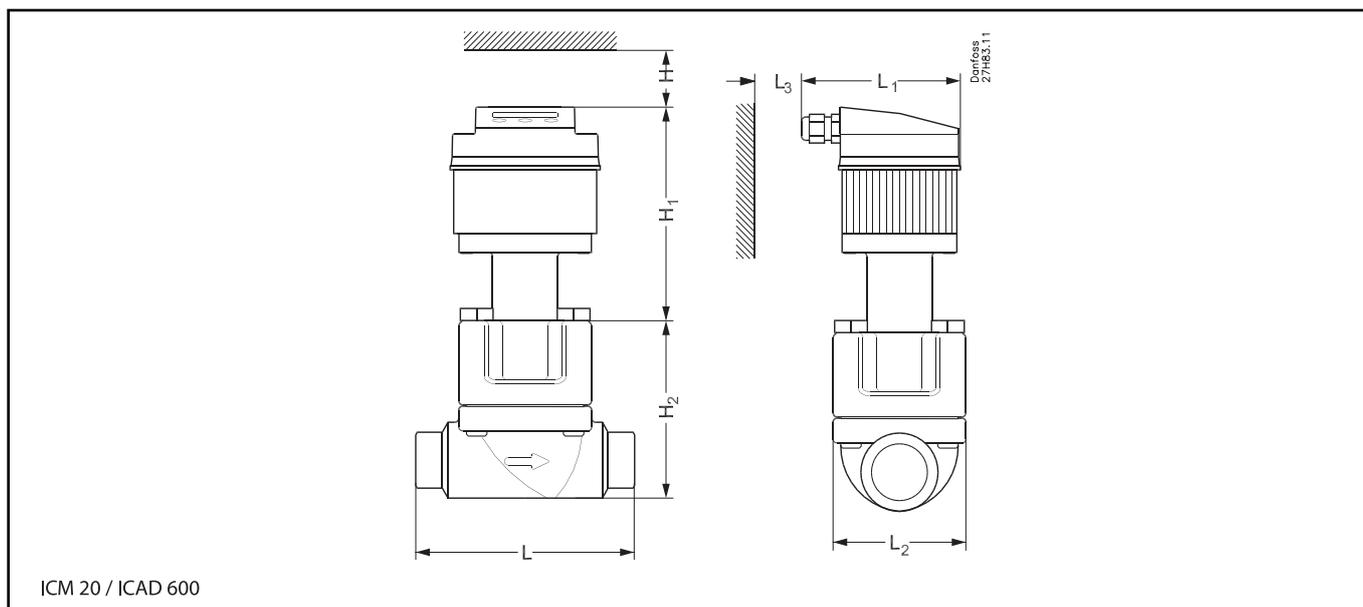
Аксессуары

Аксессуары	Код
Пустотелая крышка	027H6174 *)

*) С болтами и прокладками

Ручной магнитный привод для ICM 40-65

027H0181

Размеры

ICM 20 / ICAD 600

Соединение		H	H ₁	H ₂	L	L ₁	L ₂	Масса ICM с ICAD
15 D (1/2 дюйма)	мм	40	146	85	107	87	65	3 кг
20 D (3/4 дюйма)	мм	40	146	85	107	87	65	3 кг
25 D (1 дюйм)	мм	40	146	85	107	87	65	3 кг
16 SD	мм	40	146	85	107	87	65	3 кг
22 SD	мм	40	146	85	107	87	65	3 кг

ICM 25 / ICAD 600

Соединение		H	H ₁	H ₂	L	L ₁	L ₂	Масса ICM с ICAD
20 D (3/4 дюйма)	мм	40	153	99	135	87	84	4,1 кг
25 D (1 дюйм)	мм	40	153	99	135	87	84	4,1 кг
32 D (1 1/4 дюйма)	мм	40	153	99	135	87	84	4,1 кг
40 D (1 1/2 дюйма)	мм	40	153	99	135	87	84	4,1 кг
22 SD	мм	40	153	99	135	87	84	4,1 кг
28 SD	мм	40	153	99	147	87	84	4,1 кг

ICM 32 / ICAD 600

Соединение		H	H ₁	H ₂	L	L ₁	L ₂	Масса ICM с ICAD
32 D (1 1/4 дюйма)	мм	40	146	117	145	87	102	5,8 кг
40 D (1 1/2 дюйма)	мм	40	146	117	145	87	102	5,8 кг
35 SD	мм	40	146	117	148	87	102	5,8 кг
42 SD	мм	40	146	117	148	87	102	5,8 кг

D = сварное соединение в стык DIN; SD=соединение под пайку DIN; FPT=внутренняя трубная резьба

ICM 40 / ICAD 600

Соединение		H	H ₁	H ₂	L	L ₁	L ₂	Масса ICM с ICAD
40 D (1 1/2 дюйма)	мм	45	184	131	160	87	107	7,8 кг
50 D (2 дюйма)	мм	45	184	131	180	87	107	7,8 кг
42 SD	мм	45	184	131	180	87	107	7,8 кг

ICM 50 / ICAD 900

Соединение		H	H ₁	H ₂	L	L ₁	L ₂	Масса ICM с ICAD
50 D (2 дюйма)	мм	45	176	159	200	87	125	11,1 кг
65 D (2 1/2 дюйма)	мм	45	176	159	210	87	125	11,1 кг
54 SD	мм	45	176	159	216	87	125	11,1 кг

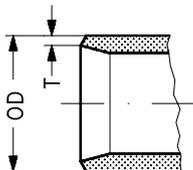
ICM 65 / ICAD 900

Соединение		H	H ₁	H ₂	L	L ₁	L ₂	Масса ICM с ICAD
65 D (2 1/2 дюйма)	мм	45	176	188	230	87	139	16,6 кг
80 D (3 дюйма)	мм	45	176	188	245	87	139	16,6 кг
76 SD	мм	45	176	188	245	87	139	16,6 кг

D = сварное соединение в стык DIN; SD=соединение под пайку DIN; FPT=внутренняя трубная резьба

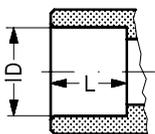
Соединения

D: стыковое сварное соединение в стык DIN (2448)



Размер, мм	Размер, дюйм	OD, мм	T, мм	OD, дюйм	T, дюйм
20	(3/4)	26,9	2,3	1,059	0,091
25	(1)	33,7	2,6	1,327	0,103
32	(1 1/4)	42,4	2,6	1,669	0,102
40	(1 1/2)	48,3	2,6	1,902	0,103
50	(2)	60,3	2,9	2,37	0,11
65	(2 1/2)	76,1	2,9	3	0,11
80	(3)	88,9	3,2	3,50	0,13

SD: соединение под пайку (DIN 2856)



Размер, мм	ID, мм	L, мм
16	16,07	15
22	22,08	16,5
28	28,08	26
35	35,07	25
42	42,07	28
54	54,09	33
76	76,1	33

Общие сведения о работе электроприбора

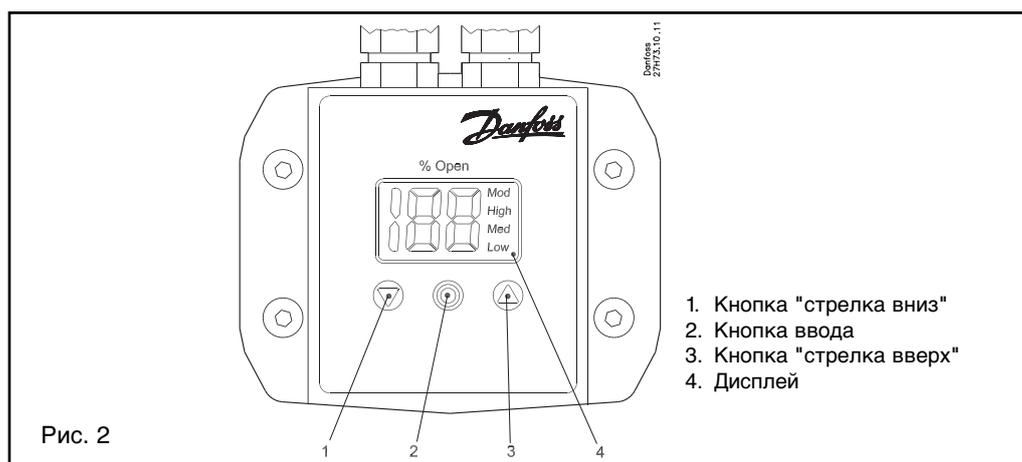


Рис. 2

1. Кнопка "стрелка вниз"
2. Кнопка ввода
3. Кнопка "стрелка вверх"
4. Дисплей

Электропривод ICAD оборудован интерфейсом "человек-машина", с помощью которого можно вести мониторинг параметров и изменять их установку для адаптации привода ICAD и соответствующего вентиля ICM к конкретной холодильной установке. Установка параметров осуществляется с помощью кнопок управления (см. рисунки 2 и 3):



Рис. 3

- Кнопка "стрелка вниз" (рис. 2, поз. 1):
 - Каждое нажатие приводит к уменьшению величины параметра на 1.
- Кнопка "стрелка вверх" (рис. 2, поз. 3):
 - Каждое нажатие приводит к увеличению величины параметра на 1.
- Кнопка ввода (рис. 2, поз. 2):
 - При удерживании в нажатом положении в течение 2-х секунд предоставляет доступ к **Списку параметров**. Пример **Списка параметров** показан ниже (параметр **i08**, рис. 4).

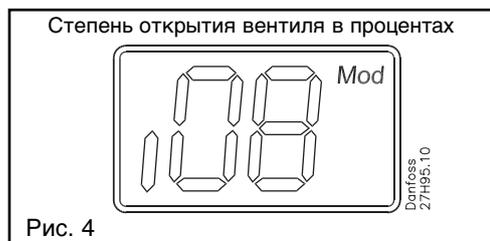


Рис. 4

- После получения доступа к **Списку параметров** предоставляет возможность изменять значение.
- Подтверждает и сохраняет изменение значения параметра.
- При удерживании в нажатом положении в течение 2-х секунд осуществляет выход из **Списка параметров** и возврат изображения степени открытия.

- Дисплей (рис. 2, поз. 4):
 - На экране дисплея обычно отображается степень открытия вентиля ICM 0-100 %. Если не нажимать ни одну из кнопок в течение 20-ти секунд, на экране появляется степень открытия (см. рис. 5).



Рис. 5

- Отображается параметр из списка параметров.
- Отображается численное значение параметра.
- С помощью текста отображается функциональное состояние (рис. 2, поз. 4).
- **Mod** информирует о том, что привод ICAD установил вентиль ICM в положение, соответствующее аналоговому входному сигналу (по току или напряжению).
- **Low** информирует о том, что привод ICAD управляет вентиляем ICM как двухпозиционным электромагнитным клапаном с низкой скоростью перемещения, соответствующей входному цифровому сигналу.
- **Med** информирует о том, что привод ICAD управляет вентиляем ICM как двухпозиционным электромагнитным клапаном со средней скоростью перемещения, соответствующей входному цифровому сигналу.
- **High** информирует о том, что привод ICAD управляет вентиляем ICM как двухпозиционным электромагнитным клапаном с высокой скоростью перемещения, соответствующей входному цифровому сигналу (см. рис. 6).



Рис. 5

Аварийные сигналы

Привод ICAD может обрабатывать и отображать различные аварийные сигналы.

При обнаружении неисправности на дисплее привода ICAD поочередно отображается действующий аварийный код и текущая степень открытия вентиля (рис. 2).

 Если одновременно имеет место более одной аварийной ситуации, то предпочтение отдается аварийной ситуации более высокого приоритета. Самый высокий приоритет у **A1**, самый низкий - у **A5**.

Любой действующий аварийный сигнал активизирует общий цифровой аварийный выход (нормально разомкнутый).

После устранения неисправности происходит автоматический сброс аварийного сигнала.

 С помощью параметра **i11** можно извлечь старые аварийные сигналы.

Описание	Код аварийного сообщения ICM	Комментарии
Не выбран тип вентиля	A1	При пуске будет отображаться A1 и CA.
Дефект контроллера	A2	Внутренний дефект электронных схем.
Ошибка входов	A3	Не работает, если i01=2 или i02=2 , когда i03=1 и AI >22 мА когда i03=2 и AI >22 мА или AI <2мА когда i03=3 и AI >12 В когда i03=4 и AI >12 В или AI <1 В (обозначения см. в таблице служебных параметров)
Низкое напряжение аварийного питания	A4	Если 5 В постоянного тока < напряжение аварийного питания < 18 В постоянного тока.
Проверка напряжения питания привода ICAD	A5	Если напряжение питания ниже 18 В постоянного тока.

Список параметров

Описание	Код	Мин. значение	Макс. значение	Завод. установка	Ед. изм.	Комментарии
Степень открытия ICM	-	0	100	-	%	Отображается степень открытия вентиля ICM при нормальной работе. Текущее рабочее значение (см. i01 , i05).
Режим управления	i01	1	2	1	-	Основные режимы управления 1: Управление по входным сигналам 2: Ручное управление. Степень открытия вентиля мерцает. С помощью кнопок со стрелками можно вручную задать степень открытия вентиля.
Режим работы	i02	1	2	1	-	Режим работы 1: Плавное регулирование - позиционирование вентиля ICM в соответствии с аналоговым входным сигналом (см. i03). 2: ON/OFF - управление вентилем ICM как двухпозиционным электромагнитным клапаном, выполняемое с помощью цифрового входного сигнала. См. также i09 .
Аналоговый входной сигнал	i03	1	4	2	-	Тип аналогового входного сигнала от внешнего контроллера 1: 0 - 20 мА 2: 4 - 20 мА 3: 0 - 10 В 4: 2 - 10 В
Скорость перемещения в режимах двухпозиционного и плавного регулирования	i04	1	100	100	%	Скорость перемещения можно изменять. Максимальная скорость - 100%. Не активизируется при i01=2 . Если i02=2 , на дисплее отображается скорость Low , Med и High , что также относится к режиму двухпозиционного регулирования. Если i04 <= 33 , отображается Low . Если 33 < i04 <= 66 , отображается Med . Если i04 >= 67 , отображается High .
Автоматическая калибровка	i05	0	1	0	-	Не активизируется до ввода i26 . Всегда автоматически сбрасывается на 0. Во время калибровки на дисплее мерцает "CA".
Аналоговый выходной сигнал	i06	0	2	2	-	Тип аналогового выходного сигнала для позиционирования вентиля ICM 0: Сигнал отсутствует 1: 0 - 20 мА 2: 4 - 20 мА
Аварийное питание	i07	1	4	1	-	При наличии источника аварийного питания определяет состояние при прекращении подачи основного электропитания. 1: Вентиль закрывается 2: Вентиль открывается 3: Сохраняется положение вентиля 4: Переход на степень открытия, определяемую i12 .
Функция цифрового входа	i09	1	2	1	-	Определяет состояние при наличии цифрового входа (закорочены клеммы цифрового входа), когда i02 = 2 1: Вентиль ICM открывается (цифровой вход разомкнут = > Вентиль ICM закрывается) 2: Вентиль ICM закрывается (цифровой вход разомкнут = > Вентиль ICM открывается)
Пароль	i10	0	199	0	-	Для получения доступа к параметрам, защищенным паролем, нужно ввести код. * см. параметр i26
Старые аварийные ситуации	i11	A1	A99	-	-	В списке старых аварийных ситуаций первыми отображаются произошедшие последними. Сброс списка аварийных ситуаций производится одновременным нажатием кнопок «стрелка вниз» и «стрелка вверх» на 2 секунды.
Степень открытия вентиля при прекращении подачи питания	i12	0	100	50	-	Активизируется только при i07 = 4 . При наличии подключенного аварийного питания и прекращении подачи основного электропитания вентиль ICM переходит в положение, определяемое параметром "степень открытия".
Конфигурирование вентиля ICM	i26	0	6	0	-	Примечание: Защищено паролем. Пароль = 11 После пуска на дисплее мерцает A1 . Введите тип вентиля. 0: Тип вентиля не выбран. Активизируется аварийный сигнал A1 . 1: ICM20 с ICAD 600 2: ICM25 с ICAD 600 3: ICM32 с ICAD 600 4: ICM40 с ICAD 900 5: ICM50 с ICAD 900 6: ICM65 с ICAD 900

Список параметров (продолжение)

Служебные

Описание	Код	Мин. значение	Макс. значение	Завод. установка	Ед. изм.	Комментарии
OD в %	i50	0	100	-	%	Степень открытия вентилей ICM в %.
AI (mA)	i51	0	20	-	mA	Аналоговый входной сигнал.
AI (В)	i52	0	10	-	В	Аналоговый входной сигнал.
AO (mA)	i53	0	20	-	mA	Аналоговый выходной сигнал.
DI	i54	0	1	-	-	Цифровой входной сигнал.
DO Close	i55	0	1	-	-	Цифровой выход закрытого состояния. Включение, когда OD < 3 %.
DO Open	i56	0	1	-	-	Цифровой выход открытого состояния. Включение, когда OD > 97 %.
DO Alarm	i57	0	1	-	-	Цифровой выход аварийного состояния. Включение, когда обнаруживается аварийное состояние.
MAS mP SW ver.	i58	0	100	-	-	Версия программного обеспечения для ВЕДУЩЕГО микропроцессора.
SLA mP SW ver.	i59	0	100	-	-	Версия программного обеспечения для ВЕДОМОГО микропроцессора.

Восстановление заводской установки:

1. Отключить электропитание.
 2. Одновременно нажать кнопки «стрелка вниз» и «стрелка вверх».
 3. Включить электропитание.
 4. Отпустить кнопки «стрелка вниз» и «стрелка вверх».
 5. Попеременное отображение **CA** и **A1** на дисплее привода ICAD (рис. 2) означает завершение восстановления заводской установки.
-

