

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Компрессоры для систем кондиционирования

Экономия сейчас и **в течение всего срока службы**

Компрессоры Danfoss позволяют снизить затраты на протяжении всего жизненного цикла оборудования. Создайте свой бизнес с охватом на 360° и получите действительно значительное снижение расходов.

**Проектирование,
эксплуатация,
сервис:**

**3 области для экономии
в течение всего
жизненного цикла
оборудования**



cc.danfoss.com

Инвестиции, позволяющие **ЭКОНОМИТЬ** в течение всего жизненного цикла оборудования

Решения компании Danfoss
позволяют уменьшить **затраты**
в течение всего срока службы
оборудования

Принимая во внимание глобальную потребность в снижении выбросов CO₂, по всему миру реализуются новые законодательные инициативы, направленные на повышение энергетической эффективности систем кондиционирования воздуха, а также на применение в них холодильных агентов с нулевым озоноразрушающим потенциалом (ODP)⁽¹⁾ и низким потенциалом глобального потепления (GWP)⁽²⁾. Под эти законодательные меры подпадают все типы агрегатов, и лишь немногие из существующих в настоящее время систем будут в состоянии удовлетворить предъявляемые требования к минимальному уровню эффективности.

Кроме соответствия новым строгим стандартам, системы нового поколения должны отвечать тем вызовам, которые характерны для сложных условий применения, иметь высокую энергетическую эффективность и способность к работе в изменяющихся условиях окружающей среды, обеспечивая, одновременно с этим, высокую степень эксплуатационной гибкости и комфорта. В результате действия этих факторов индустрия ОВК сталкивается со множеством задач, связанных со стоимостью разработки, эксплуатации и технического обслуживания, сложность которых растёт каждый день.

- (1) ODP: Озоноразрушающий потенциал
- (2) GWP: Потенциал глобального потепления

Возможности экономии



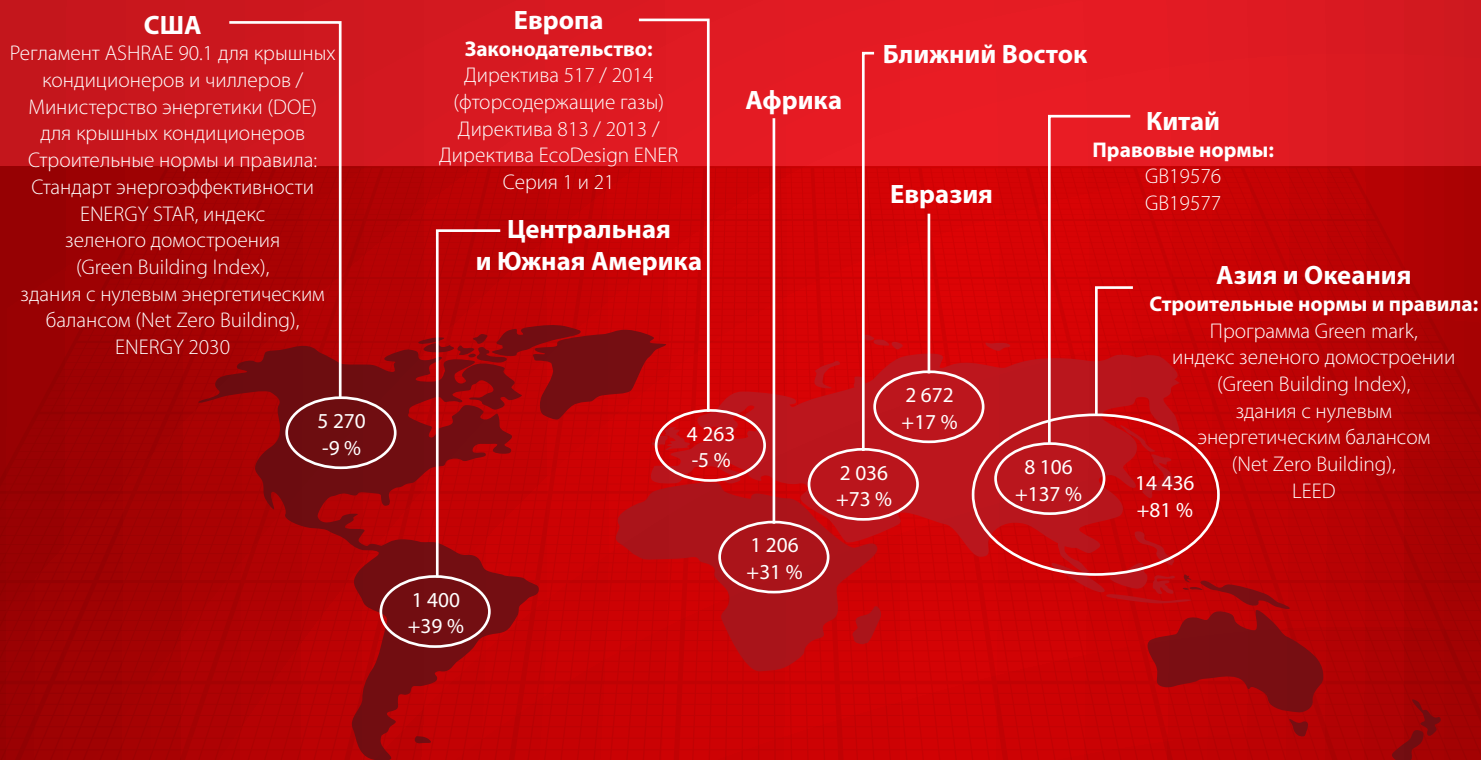
Глобальный обзор выбросов CO₂ и нормативно-правовое регулирование

Влияние на рынки OBK

Цифры на карте:

Выбросы CO₂ вследствие потребления энергии (млн. тонн) в 2012 г.

% от роста выбросов CO₂ за 2002–2012 гг.



Источник – Управление по информации в области энергетики (EIA) США

Революция на рынке систем кондиционирования воздуха...

Такие факторы, как рост населения, повышение уровня комфорта и распространение информационных технологий способствуют увеличению нагрузки на электрические сети и ведут к общему повышению потребления электроэнергии.

Рост потребности в системах кондиционирования воздуха и повышения уровня комфорта обуславливается несколькими причинами. В качестве примера можно привести современную архитектуру офисных зданий с большими окнами, а также строительство и модернизацию больниц, музеев и центров обработки данных, для которых кондиционирование воздуха является острой необходимостью.

Новые технологии способствуют развитию многочисленных инновационных систем, которые меняют наш образ жизни, способы общения, ведения бизнеса и взаимодействия с различной техникой.

Однако новые технологии требуют больше энергии. Эта взрывное сочетание ведет к росту потребности в энергии и возникновению пиковых нагрузок на электрические сети.

Неуклонная тенденция к уменьшению уровня выбросов углекислого газа

Растущая потребность в уменьшении выбросов CO₂ и экономии энергии привела к необходимости принятия правительствами различных стран правовых норм, направленных на защиту окружающей среды и стимулирование энергоэффективных решений.

... открывает новые возможности

60–80% современных систем кондиционирования воздуха (чиллеры, крышные системы и т. д.) не соответствуют новым стандартам и нуждаются в модернизации⁽³⁾. К производителям оригинального оборудования (ОЕМ) предъявляются все более растущие требования.

ОЕМ производители сталкиваются с необходимостью реализации интегриро-

ванных решений, которые отличаются исключительной надежностью и эффективностью, а также просты в монтаже и техническом обслуживании. Все эти факторы способствуют развитию нового мышления и внедрению новых технологий.

Инновационные решения компании Danfoss поддерживают OEM производителей в их стремлении повысить эффективность работы оборудования в условиях частичных нагрузок и поддержании эксплуатационных показателей при полных нагрузках, в то же время обеспечивая уровень затрат на разработку на конкурентном уровне. Наши новые технологии позволяют производителям оборудования и конечным пользователям снизить расходы в течение всего срока его эксплуатации.

(3) Источник – моделирование Danfoss на основе информации, полученной из базы данных Eurovent и проекта европейского документа Ecodesign ENTR Серия 21 уровень 2.

Компрессоры Danfoss

для систем кондиционирования воздуха – экономия в течение всего срока службы

Наша расширенная серия компрессоров обладает характеристиками, позволяющими снизить уровень издержек в течение всего жизненного цикла системы: от разработки до эксплуатации и технического обслуживания, что удовлетворяет потребностям современного развитого рынка ОВК.



Расходы на **разработку**

Универсальность, эксплуатационная гибкость и эффективность компрессоров Danfoss обеспечивает привлекательную стоимость и гарантирует разработку систем в кратчайшие сроки



Эксплуатационные расходы

Оборудование компании Danfoss способно работать в самых разных условиях с максимальной эффективностью как при полной, так и при частичной нагрузке, что снижает затраты на эксплуатацию



Расходы на **обслуживание**

Надежность, конструктивное исполнение и длительный срок службы компрессоров Danfoss позволяет минимизировать расходы на сервисное и техническое обслуживание, устраняя при этом незапланированные остановки







Сокращение затрат на проектирование

Коммерческие и офисные здания, отели, торговые центры, аэропорты, больницы, центры обработки данных, школы, музеи... Для каждого типа зданий и помещений предусмотрены различные требования к уровню комфорта и климатическим условиям, что обуславливает различные требования к проектированию систем ОВК и применяемых в них технических решений.

Независимо от применения или отрасли промышленности, компания Danfoss предоставляет OEM производителям гибкие и конкурентноспособные решения для коммерческих крышных агрегатов, чиллеров, прецизионного оборудования, тепловых насосов и технологических охладителей, которые обеспечивают кратчайшие сроки вывода продукта на рынок по конкурентоспособной цене.



Параллельное соединение

компрессоров сочетает в себе снижение затрат на разработку и ступенчатое регулирование

Применение нескольких компрессоров в одной системе позволяет добиться гибкого ступенчатого регулирования холодопроизводительности. Такой подход предоставляет возможность увеличения производительности и расширения диапазона эксплуатационных параметров, в то же время, поддерживая расходы на разработку и сборку на конкурентном уровне.

Варианты конфигурации компрессоров позволяют создать системы с расширенным эксплуатационным диапазоном, используя для этого меньше моделей компрессоров. Подключение нескольких агрегатов к одному коллектору также позволяет снизить уровень шума в сравнении с альтернативными технологиями.

Экспертные знания компании Danfoss в таких решениях позволяют предложить множество возможных вариантов конфигурации в диапазоне от 5 и до 120 тонн охлаждения в одном контуре.

Компания Danfoss проводит полный цикл лабораторных испытаний, что гарантирует необходимую прочность трубопроводов, выравнивание масла, заявленный уровень шума и вибраций.



Внедрение **частотного регулирования** становится проще

Применение приводов с регулируемой частотой вращения обеспечивает гибкость проектирования в широком диапазоне холодопроизводительности для соответствия требуемым задачам. Такой подход позволяет сократить затраты благодаря снижению количества оборудования и сложности производства. Кроме этого, благодаря таким технологичным решениям можно исключить некоторые компоненты системы, включая устройства плавного пуска, контакторы, устройства защиты от обрыва фаз и т. д., а потребность в водяных буферных емкостях уменьшается или полностью устраняется – все это помогает поддерживать расходы на разработку на конкурентоспособном уровне.

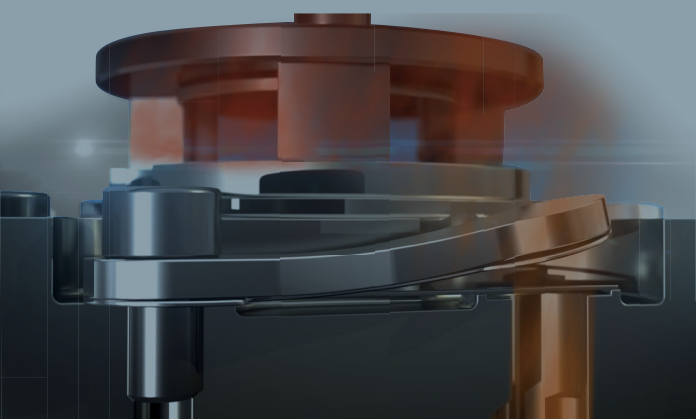
Инверторные спиральные компрессоры Danfoss серии VZH

Второе поколение инверторных спиральных компрессоров Danfoss было оптимизировано для работы при различных степенях сжатия с целью обеспечения высокой эффективности в широком диапазоне различных применений. Использование заранее определенных комплектов компрессоров с частотными преобразователями уменьшает время на разработку агрегата, в то же время, повышая его надежность. Инверторные спиральные компрессоры Danfoss серии VZH рассчитаны на производительность от 4 до 26 тонн охлаждения (52 тонны охлаждения при использовании в составе гибридных тандемных установок при максимальной скорости вращения) в одном контуре – это наиболее широкий модельный ряд компрессоров с переменной скоростью вращения, из доступных сегодня на рынке коммерческих систем ОВК.



Технология **IDV**

Промежуточные нагнетательные клапаны (Intermediate Discharge Valves, IDV) – это механические клапаны, позволяющие повысить эффективность систем кондиционирования воздуха при работе в условиях частичных нагрузок. Патентованные клапаны IDV компании Danfoss используются в спиральных компрессорах Danfoss DSH и инверторных спиральных компрессорах производительностью от 7,5 до 40 тонн охлаждения. Новые спиральные компрессоры Danfoss с клапанами IDV **обратно совместимы** с существующими моделями спиральных компрессоров Danfoss, что позволяет снизить сложность системы и минимизировать любые потребности в повторном проектировании и проверках на соответствие.



Компрессоры Danfoss Turbocor®

Компрессоры Danfoss Turbocor® трансформировали рынок коммерческих систем ОВК благодаря применению инновационных технологий, которые переопределили структуру эксплуатационных затрат в течение всего срока службы чиллеров. Центробежные компрессоры Danfoss Turbocor® относятся к первому в мире семейству полностью безмаслянных компрессоров. Эти компрессоры построены на инновационных, но уже подтвердивших свою надежность технологиях, таких как магнитные подшипники, центробежное сжатие с регулируемой скоростью вращения и цифровое управление.

Все компрессоры Danfoss Turbocor® серий TT и TG имеют одинаковые физические размеры и расположение подключений. Кроме того, компрессоры оснащены одинаковыми интерфейсными модулями управления и мониторинга, а также стандартными креплениями. Очень компактные размеры и небольшой вес позволяют OEM производителям и подрядчикам повысить эффективность монтажа оборудования в сочетании со значительным уменьшением занимаемого пространства по сравнению с традиционными компрессорами.

Эти компрессоры отличаются чрезвычайно низким уровнем шума и отсутствием вибраций, что исключает необходимость в установке дополнительной шумоизоляции.





Снижение эксплуатационных расходов благодаря обширной линейке оборудования с превосходной эффективностью в режимах частичных нагрузок

Уменьшая выбросы CO₂ и потребление энергии, добиться соответствия требованиям стандартов энергоэффективности: Danfoss предлагает OEM производителям три возможности, содействуя в решении этих задач

Параллельное соединение компрессоров

Повышение эффективности при частичных нагрузках благодаря ступенчатому регулированию

Количество одновременно работающих компрессоров может быть адаптировано к назначению здания и требуемой нагрузке. Это повышает эффективность работы систем охлаждения и снижает энергопотребление. Энергоэффективность установки также повышается за счет применения клапанов IDV. Другими словами, преимущества для снижения эксплуата-

ционных расходов в таких системах следующие:

- До 12 ступеней регулирования производительности для точного соответствия требуемой нагрузке
- Высокая эффективность при работе с частичной нагрузкой / сезонная эффективность.

Благодаря нашим четным и нечетным конфигурациям компрессоров максимальная производительность составляет до 120 тонн охлаждения в одном контуре при широких возможностях ступенчатого регулирования.

Например, система из шести парал-

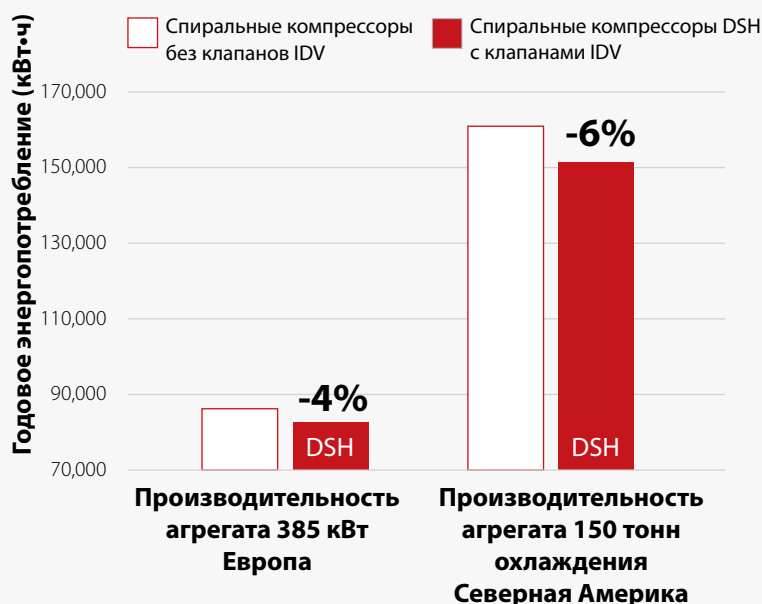
лельных компрессоров в двух контурах, обладает глубиной ступенчатого регулирования от 17% до 100%. Это позволяет достичь более высокого КПД при работе в режимах частичных нагрузок по сравнению со спиральным компрессором аналогичной производительности. Применение технологии Danfoss IDV в спиральных компрессорах Danfoss серии DSH с постоянной скоростью и в инверторных компрессорах Danfoss производительностью от 7,5 до 40 тонн охлаждения способствует еще большему увеличению энергоэффективности при работе в режиме частичной нагрузки.

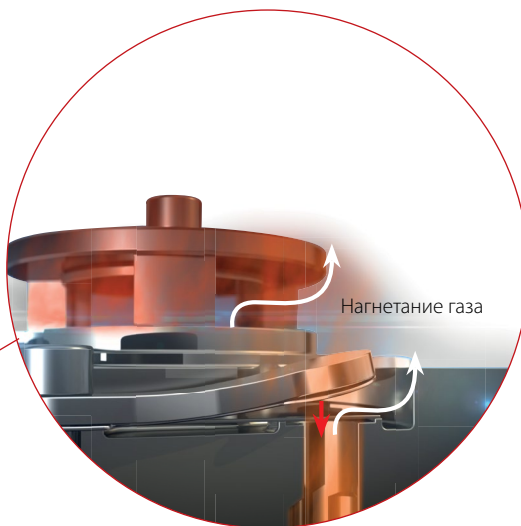


Превосходная эффективность при работе в режимах частичной нагрузки, благодаря применению клапанов Danfoss IDV

Чиллеры воздух/вода с двумя тройными контурами производительностью 3 x 25 тонн охлаждения

Снижение годового энергопотребления (кВт·ч)





➤ Низкая степень сжатия, режим частичной нагрузки, низкое давление нагнетания, клапаны IDV открыты

➤ Высокая степень сжатия, полная нагрузка и режим обогрева, высокое давление нагнетания, клапаны IDV закрыты

Клапаны Danfoss IDV

Промежуточные нагнетательные клапаны (IDV) механически уменьшают чрезмерное сжатие холодильного агента в режиме частичной нагрузки, обеспечивая при этом такую же холодопроизводительность. Эти клапаны позволяют адаптировать мощность двигателя к степени сжатия в системе посредством открытия клапана, когда давление конденсации и степень сжатия (при частич-

ной нагрузке) снижаются ниже значения установленной точки оптимизации спирального компрессора. Этот уменьшает нагрузку на двигатель и его энергопотребление, что повышает сезонную энергоэффективность системы. Технология IDV повышает эффективность системы в среднем на 15% в чиллерах Вода/Вода и на 6% в крышных системах, и чиллерах Воздух/Вода.

Уменьшение выбросов CO₂

Сезонный коэффициент энергоэффективности SEER (Европа) согласно стандарту EN14825

Чиллеры Воздух/Вода 385 кВт
с регулированием температуры воды на выходе в диапазоне от 7 до 11,5°C

Параметры чиллера:

Т конденсации: 50° C

Т кипения: 3,5° C

Энергопотребление вентиляторов: 9,5% от мощности компрессора при полной нагрузке

	Стандартные спиральные компрессоры	DSH	Разница
EERnet	2,89	2,87	
SEER	4,15	4,37	+5%
Энергопотребление (кВт·ч)	86 223	82 516	-4%
Стоимость эксплуатации (евро) (*)	14 658	14,028	-630 €
Выбросы CO ₂ (метрические тонны) (**)	34,5	33,0	-1,5

(*) Основано на средних показателях для европейского климата: 2602 рабочих часа, 17 евроцентов / кВт·ч:

Средняя цена для коммерческих зданий в Европе

(**) 0,0004 тонн CO₂ на кВт·ч, средний показатель для ЕС в 2015 г.

Интегральный показатель эффективности при частичной нагрузке IPLV (Северная Америка) согласно стандарту ANSI / AHRI 550 / 590

Чиллеры Воздух/Вода 150 тонн охлаждения
Поддержание постоянной температуры воды на выходе 44°F

Параметры чиллера:

Т конденсации: 122° F

Т кипения: 39° F

Энергопотребление вентиляторов: 9,5% от мощности компрессора при полной нагрузке

	Стандартные спиральные компрессоры	DSH	Разница
EER	10,2	10,2	
IPLV	15,5	16,65	+7%
Энергопотребление (кВт·ч)	160 943	151 402	-6%
Стоимость эксплуатации (доллары США) (*)	17 092	16 079	-1 013 \$
Выбросы CO ₂ (метрические тонны) (**)	95,4	89,7	-5,7

(*) Основано на 2973 рабочих часах

10,62 центов доллара США / кВт·ч:

Средняя цена для коммерческих зданий в США

(**) 0,000593 тонн CO₂ на кВт·ч, средний показатель для США в 2015 г.



Снижение эксплуатационных затрат



Применение **переменной скорости вращения**

Постоянное соответствие потребностям в охлаждении при высокой эффективности

Применение приводов с регулируемой скоростью вращения является наиболее предпочтительным решением для коммерческих систем кондиционирования воздуха с точки зрения экономии энергии, оптимального комфорта, точного поддержания уровня влажности и температуры, а также контролируемого воздействия на электрическую сеть.

Приблизительно 85% традиционных коммерческих систем кондиционирования воздуха перегазуются по мощности с целью работы в условиях пиковых нагрузок, которые составляют примерно 3% от рабочего времени установки. Благодаря применению приводов с регулируемой скоростью вращения производительность агрегата все время соответствует потребности помещений в охлаждении при работе в режиме частичной нагрузки, который занимает подавляющую часть рабочего времени. Кроме этого, применение подобной технологии позволяет оборудованию функционировать более эффективно и при пиковой нагрузке. Благодаря очень низким пусковым токам и способности противостоять колебаниям напряжения, системы с регулируемой скоростью вращения компании Danfoss позволяют уменьшить нагрузку на электрическую сеть.

Компания Danfoss является мировым лидером в этом сегменте и предлагает широчайший выбор коммерческих спиральных, поршневых и безмасляных центробежных инверторных компрессоров для систем с производительностью 3–350 тонн охлаждения в конфигурации с одним компрессором / контуром. При использовании нескольких компрессоров и контуров может быть достигнута холодопроизводительность до 1000 тонн охлаждения.

Инверторные спиральные компрессоры Danfoss серии VZH

Инверторные спиральные компрессоры Danfoss второго поколения оснащены внутренними постоянными магнитами (IPM) и специальными приводами с регулируемой скоростью вращения, способными обеспечить максимальную эффективность во всем эксплуатационном диапазоне. Такие компрессоры оптимизированы для работы с разной степенью сжатия (различные встроенные объемные соотношения или технология IDV), и позволяют достичь максимального КПД в широком диапазоне возможных применений. По результатам анализа многочисленных конкретных случаев применения в ходе реализации проектов реконструкции и лабораторных испытаний было продемонстрировано снижение энергопотребления на величину до 35%.

Экономия благодаря применению инверторных спиральных компрессоров Danfoss серии VZH

Сезонный коэффициент энергоэффективности SEER (Европа) согласно стандарту EN14825 **Крышный чиллер Воздух/Вода мощностью 100 кВт: один контур.**

	Тандем 15 тонн охлаждения	Инверторный спиральный компрессор VZH117	Разница
EERnet	3,22	3,17	-2%
SEER	3,16	4,15	31%
Энергопотребление (кВт·ч)	23 386	22 470	-24%
Стоимость эксплуатации (евро) (*)	4 996	3 820	-1 176 €
Выбросы CO ₂ (метрические тонны) (**)	11,8	9,0	-2,8

(*) Основано на средних показателях для европейского климата: 2602 рабочих часа
17 евроцентов / кВт·ч: Средняя цена для коммерческих зданий в Европе (включая НДС)

(**) 0,0004 тонн CO₂ на кВт·ч, средний показатель для ЕС в 2015 г.

Параметры для крышной установки:
Т конденсации: 50°C
Т кипения: 11°C
Энергопотребление вентиляторов (*): 9,5%
Энергопотребление вентиляторов испарителя (*): 18,0%
(*): Энергопотребление компрессора при полной нагрузке



Центробежные безмасляные компрессоры Danfoss Turbocor™

Семейство компрессоров Turbocor™ характеризуется высочайшей энергетической эффективностью при работе в режимах частичной и полной нагрузки, обеспечивая экономию энергии свыше 42% по сравнению с традиционными компрессорами. Благодаря непревзойденной общей эффективности при работе в режимах частичных нагрузок были достигнуты оптимальные эксплуатационные показатели эффективности во всем эксплуатационном диапазоне при нагрузке от 20% до 100%.

В компрессорных агрегатах Danfoss Turbocor™ используются встроенные частотные преобразователи, которые позволяют уменьшить скорость вращения компрессора и максимально снизить энергозатраты благодаря уменьшению температуры конденсации и / или тепловой нагрузки. Применение блока плавного пуска, который стандартно устанавливается на всех компрессорах Danfoss Turbocor™, позволяет значительно уменьшить скачки пускового тока, снижает требования при подключении к электрической сети и уменьшает температурные напряжения в статоре.

* Один и тот же изготовитель чиллеров в обоих случаях

** Снижение эффективности вследствие залегания масла в теплообменниках

Экономия благодаря использованию компрессоров Danfoss Turbocor™ серии TT

200 тонн охлаждения (700 кВт) чиллер с воздушным охлаждением

Характеристики	Инверторный винтовой компрессор	TT350	Экономия / Преимущество
Характеристики компрессора / чиллера			
Количество компрессоров	2	2	—
Сравнение эксплуатационных показателей / физических данных			
Эффективность при полной нагрузке (COP компрессора)	3,70	3,81	3%
Эффективность при полной нагрузке (COP чиллера*)	3,10	3,40	10%
Эффективность при частичной нагрузке (показатель ESEER для чиллера*)	4,60	5,60	22%
Уровень звукового давления (чиллер без шумоизоляции*), дБ(А))	101	92	-9
Масса компрессора, кг	745	136	82%
Занимаемое пространство (объем, необходимый для установки компрессора), м³	0,62	0,20	68%
Ежегодные расходы на техническое обслуживание в течение всего срока службы (доллары США)	900	2 260	1 360
Сравнение конструкции / работы компрессора			
Гибкость при работе в различных температурных условиях	Высокая	Средняя	Винтовой
Регулирование при экстремальных условиях работы	Высокое	Среднее	Винтовой
Расчетный ресурс	20 лет	20 лет	—
Быстрый перезапуск. Нагрузка и регулирование.	Средний	Высокий	Turbocor
Сохранение эксплуатационных характеристик при длительной работе – безмасляный компрессор	Нет**	Да	Turbocor
Техническое обслуживание – безмасляный компрессор	Нет	Да	Turbocor
Надежность – безмасляный компрессор	Нет	Да	Turbocor



Снижение расходов на техническое обслуживание

Системы ОВК зачастую эксплуатируются в жестких условиях, которые могут повлиять на срок службы и надежность агрегатов: частые циклы включения / выключения, высокая температура окружающей среды при пуске и работе, режим оттайки, небольшой перегрев, поддержание уровня масла и его возврат при работе в режиме частичной нагрузки – все эти факторы могут оказывать значительное влияние на условия работы компрессора в течение всего срока службы.

Спиральные компрессоры Danfoss DSH:

новый уровень надежности
компрессора и системы
в целом

За плечами компании Danfoss более 10 лет опыта разработки спиральных компрессоров на R410A и миллиарды рабочих часов компрессоров в составе чиллеров по всему миру. На основе этого опыта, отделы разработок и качества компании Danfoss применили современные статистические методы и провели испытания в психрометрической лаборатории для изучения и измерения влияния работы системы в критических условиях на надежность компрессора. Благодаря этому спиральные компрессоры Danfoss DSH нового поколения обладают несколькими новыми и инновационными особенностями для повышения надежности компрессора и системы в целом.

1. Промежуточные нагнетательные клапаны:

Уменьшают нагрузки на механические компоненты при пуске, обеспечивают безопасную работу при высоких температурах конденсации и кипения и помогают лучше противостоять попавшей в компрессор жидкости.

2. Защитное покрытие на упорных подшипниках и полимерные подшипники:

Повышают надежность компрессора при работе в условиях недостаточной смазки (при пуске).

3. «Органная труба»:

Поддерживает безопасный уровень масла в режиме частичной нагрузки при подключении компрессоров к одному коллектору.

Для компрессоров DSH производительностью 20–40 тонн охлаждения (240–485 кВт):

4. Встроенная защита от высокой температуры нагнетания:

Предотвращает выход за пределы рабочего диапазона.

5. Встроенный обратный клапан:

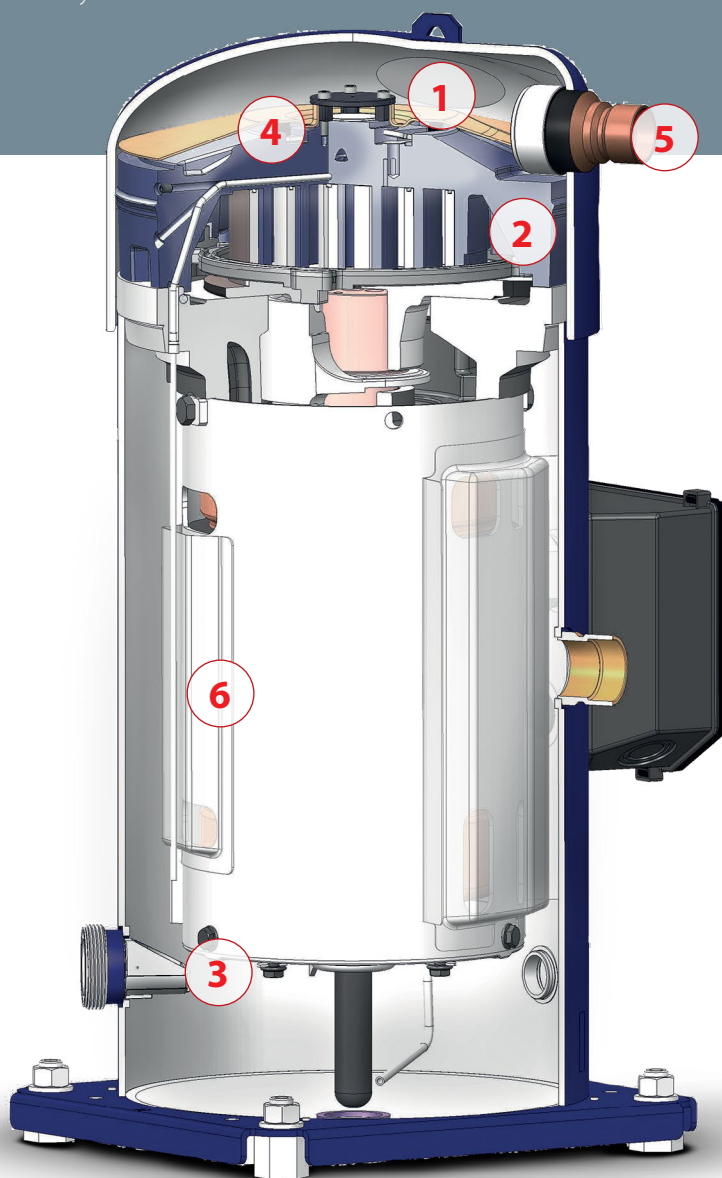
Уменьшает миграцию холодильного агента со стороны высокого давления на сторону низкого давления после отключения компрессора.

6. Модифицированный перепуск газа (шноркель) и герметичный нижний подшипник:

Повышает эффективность пуска в залитом состоянии и общую надежность компрессора при наличии жидкостных пробок.

Дополнительный обратный клапан

на компрессорах от DSH 090 до DSH 184 предотвращает обратное вращение вала в случае неправильного подключения фаз.



Безмасляные компрессоры
Danfoss Turbocor® -
**увеличенный срок
службы** и минимальная
потребность в плановом
обслуживании

Уменьшение требований к техническому обслуживанию и механической сложности конструкции в целом стало возможным благодаря устранению масла из системы охлаждения. Применение магнитных подшипников без трения позволяет устранить расходы на системы подачи и регулирования смазочного масла, а также затраты на техническое обслуживание этих систем. Это повышает долгосрочные эксплуатационные характеристики теплообменников и позволяет достичь непревзойденных показателей надежности и срока службы. Установленный на компрессоре электронный контроллер позволяет осуществлять эффективный мониторинг, управление и самодиагностику / корректировку при работе системы. Это избавляет OEM производителей от затрат на традиционные панели управления и питания, позволяя создавать надежное и энергоэффективное оборудование.

1. Контроль работы двигателя и подшипников

Входящий в состав компрессора цифровой контроллер осуществляет мониторинг его работы с целью оптимизации производительности, повышения надежности и диагностики неполадок.

2. Синхронный бесщеточный двигатель постоянного тока

Высокоскоростной электродвигатель на постоянных магнитах вращается без какого-либо механического трения.

3. Устройство плавного пуска

Встроенное устройство плавного пуска, не требующее технического обслуживания, значительно уменьшает высокие пусковые токи, которые в момент пуска не превышают 2 А.

4. Датчики давления и температуры

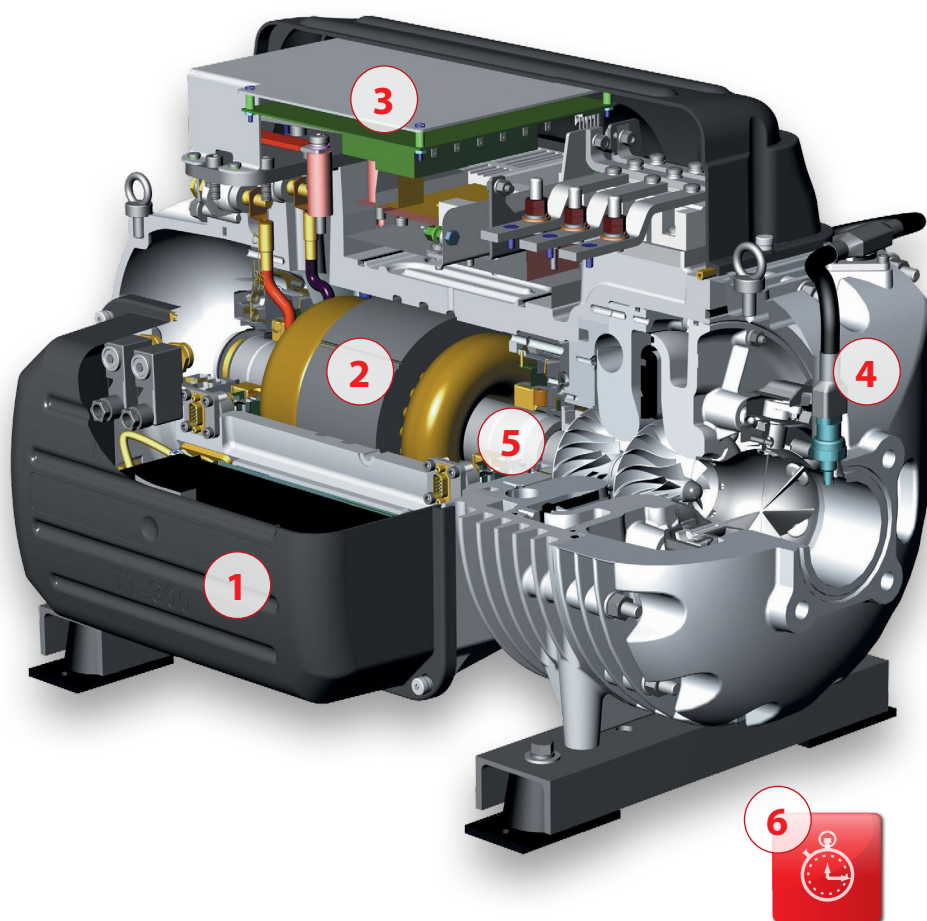
Непрерывно осуществляют передачу данных к контроллеру для обеспечения работы компрессора в предусмотренных границах области эксплуатации.

5. Магнитные подшипники

Применение полностью безмасляных подшипников позволяет устранить возможность появления загрязнений, возникающих в результате утечек масла и необходимости обслуживания систем смазки.

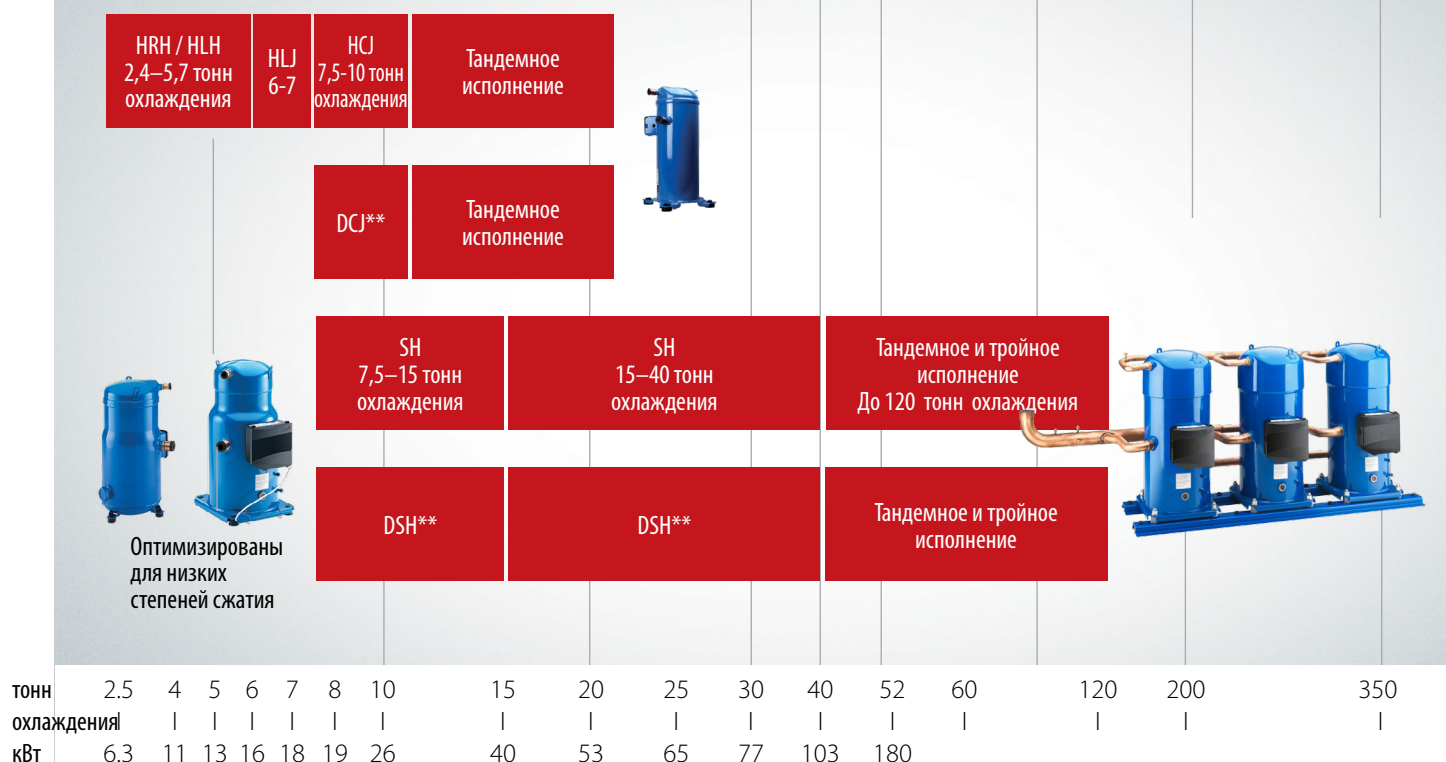
6. Быстрый перезапуск

Компрессор может быть настроен на повторный пуск в течение менее 30 с после отключения электроэнергии без необходимости применения ИБП, что позволяет чиллеру быстро возобновить свою работу.

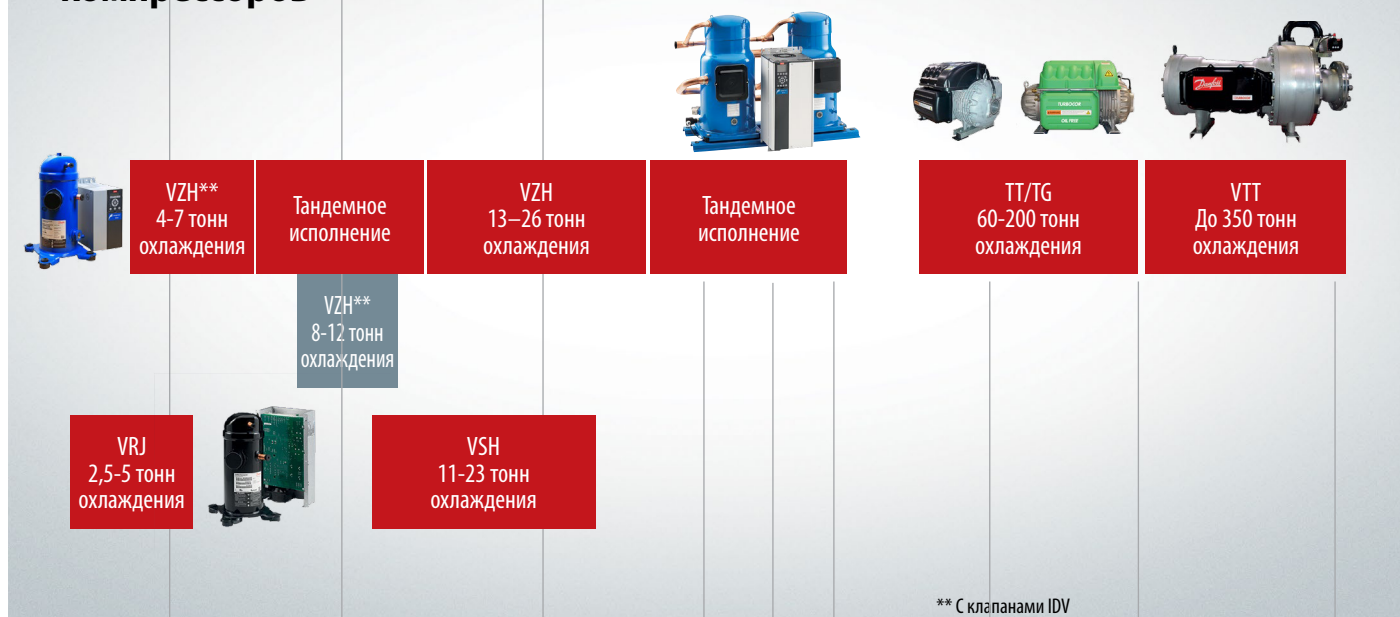


Решения компании Danfoss, **снижающие затраты в течение всего жизненного цикла оборудования**

Инверторные компрессоры



Применение инверторных компрессоров



Номинальные параметры (тонн охлаждения): 60 Гц 45°F / 145°F / SH 20°F / SC 10°F
 Номинальные параметры (кВт): 50Гц 5°C / 50°C / SH 10K / SC 0K

Спиральные компрессоры Danfoss серий H и S

R410A – 400 В / 3 фазы / 50 Гц

Модель	Номинальная холодопроизводительность	Согласно EN12900 для частоты 50 Гц		Согласно ARI для частоты 50 Гц	
		Производительность	Эффективность	Производительность	Эффективность
	TR - 60 Гц	Вт	COP (Вт / Вт)	Вт	COP (Вт / Вт)
HRH029	2,4	6 300	2,86	7 100	2,93
HRH031	2,6	6 700	2,77	7 500	2,81
HRH032	2,7	6 800	2,77	7 700	2,78
HRH034	2,8	7 500	2,88	8 500	2,93
HRH036	3,0	7 800	2,79	8 800	2,81
HRH038	3,2	8 200	2,72	9 300	2,75
HRH040	3,3	9 000	2,79	10 200	2,84
HRH041	3,3	8 900	2,88	10 000	2,93
HRH044	3,7	9 600	2,77	10 800	2,75
HRH049	4,1	10 700	2,96	12 100	2,99
HRH051	4,3	11 400	3,01	12 900	3,05
HRH054	4,5	11 900	2,96	13 300	3,02
HRH056	4,7	12 300	2,98	13 800	3,02
HLH061	5,1	13 200	3,01	14 800	3,11
HLH068	5,7	15 000	3,11	16 900	3,21
HLJ072	6,0	15 800	3,11	17 800	3,21
HLJ075	6,3	16 500	3,12	18 600	3,22
HLJ083	6,9	18 200	3,13	20 400	3,25
DCJ091	7,5	19 600	3,09	22 100	3,16
DCJ106	8,8	23 000	3,12	25 800	3,18
DCJ121	10	26 250	3,11	29 300	3,14
DSH090	7,5	20 050	3,06	22 490	3,12
DSH105	9	23 580	3,08	26 460	3,15
DSH120	10	26 790	3,11	30 050	3,18
DSH140	12	30 370	3,13	34 100	3,20
DSH161	13	34 890	3,16	39 130	3,22
DSH184	15	39 040	3,16	43 710	3,22
DSH240	20	52 730	3,10	59 050	3,15
DSH295	25	64 520	3,17	72 240	3,22
DSH381	32	81 490	3,11	91 420	3,18
DSH485	40	103 530	3,16	116 420	3,25

Новинки

Компрессоры серии DCJ
производительностью
7,5–10 тонн охлаждения
и серии DSH 7,5–40 тонн
охлаждения с
клапанами IDV

Данные приведены для
кода напряжения 4:
400 В – 50 Гц 460 В – 60 Гц: 3 фазы

Масса нетто с залитым маслом

TR = тонны охлаждения

COP = Холодильный коэффициент
400 В / 3 фазы / 50 Гц

EER = Коэффициент энергоэффективности,
460 В / 3 фазы / 60 Гц

ARI: Температура кипения 7,2°C / 45°F;
температура конденсации 54,4°C / 130°F;
перегрев 11,1 K / 20°F;
переохлаждение 8,3 K / 15°F

EN12900: Температура кипения 5°C / 41°F;
температура конденсации 50°C / 122°F;
перегрев 10 K / 18°F;
переохлаждение 0 K

Для получения полной детальной информации, таблиц производительности
и данных об использовании оборудования с другими холодильными агентами
обращайтесь к программе Coolselector 2:

coolselector.danfoss.com

Спиральные компрессоры Danfoss серий H и S

R410A – 460 В / 3 фазы / 60 Гц

Модель	Номинальная холодопроизводительность	Согласно ARI для частоты 60 Гц			
		Холодопроизводительность		Эффективность	
	TR - 60 Гц	Вт	БТЕ / ч	COP (Вт / Вт)	Коэффициент энергоэффективности EER, БТЕ.ч/Вт
HRH029	2,4	8 500	29 000	2,99	10,20
HRH031	2,6	9 100	31 100	2,99	10,20
HRH032	2,7	9 400	32 100	3,02	10,31
HRH034	2,8	10 100	34 500	2,99	10,20
HRH036	3,0	10 400	35 500	2,99	10,20
HRH038	3,2	11 100	37 900	2,93	10,00
HRH040	3,3	12 200	41 600	3,02	10,31
HRH041	3,3	12 100	41 300	2,99	10,20
HRH044	3,7	13 000	44 400	3,02	10,31
HRH049	4,1	14 300	48 800	3,08	10,51
HRH051	4,3	15 200	51 900	3,14	10,72
HRH054	4,5	16 000	54 600	3,11	10,61
HRH056	4,7	16 700	57 000	3,11	10,61
HLLH061	5,1	18 100	61 800	3,17	10,82
HLLH068	5,7	20 100	68 600	3,20	10,92
HLJ072	6,0	21 200	72 400	3,19	10,89
HLJ075	6,3	22 300	76 100	3,25	11,09
HLJ083	6,9	24 300	82 900	3,22	10,99
DCJ091	7,5	27 100	92 500	3,23	11,01
DCJ106	8,8	31 500	107 400	3,25	11,11
DCJ121	10	35 700	121 900	3,21	10,96
DSH090	7,5	27 470	93 800	3,21	10,96
DSH105	9	32 280	110 200	3,22	11,00
DSH120	10	36 630	125 000	3,26	11,11
DSH140	12	41 510	141 700	3,26	11,12
DSH161	13	47 220	161 200	3,21	10,96
DSH184	15	53 160	181 400	3,25	11,09
DSH240	20	71 720	244 800	3,20	10,91
DSH295	25	87 570	298 900	3,25	11,09
DSH381	32	110 210	376 200	3,20	10,91
DSH485	40	141 850	484 100	3,25	11,10

Новинки

Компрессоры серии DCJ производительностью 7,5–10 тонн охлаждения и серии DSH 7,5–40 тонн охлаждения с клапанами IDV

Данные, приведенные для
кода напряжения 4:
400 В – 50 Гц 460 В – 60 Гц: 3 фазы

Масса нетто с залитым маслом

TR = тонны охлаждения

COP = Холодильный коэффициент
400 В / 3 фазы / 50 Гц

EER = Коэффициент энергоэффективности,
460 В / 3 фазы / 60 Гц

ARI: Температура кипения 7,2°C / 45°F;
температура конденсации 54,4°C / 130°F;
перегрев 11,1 K / 20°F;
переохлаждение 8,3 K / 15°F

Для получения полной детальной информации, таблиц производительности и данных об использовании оборудования с другими холодильными агентами обращайтесь к программе Coolselector 2:

coolselector.danfoss.com

Варианты конфигурации спиральных компрессоров Danfoss с общим коллектором

Широкий модельный ряд при использовании всего нескольких моделей компрессоров

○ Тандемное исполнение ● Тройное исполнение

Холодопроизводительность в тоннах охлаждения согласно ARI, при частоте 60 Гц

Номинальные условия – R410A

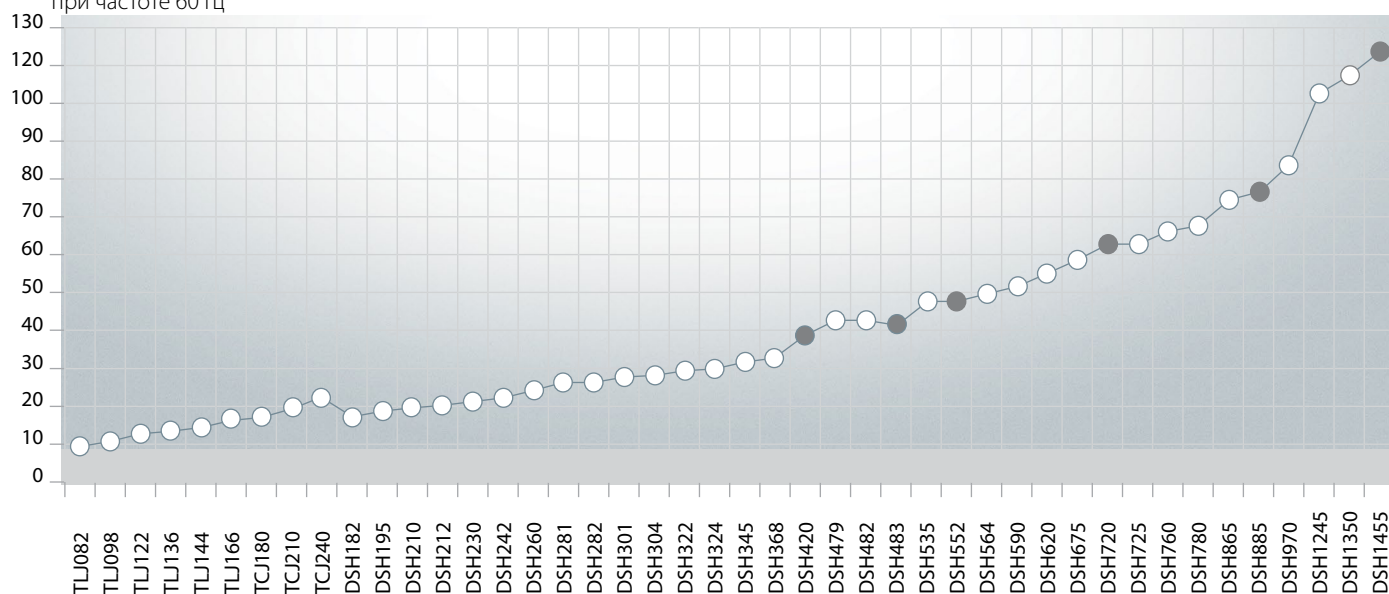
50 Hz - EN12900 60 Hz - ARI

Температура кипения: 5°C / 41°F 7,2°C / 45°F

Температура конденсации: 50°C / 122°F 54,4°C / 130°F

Перегрев: 10K / 18°F 11,1K / 20°F

Переохлаждение: 0K 8,3K / 15°F



Модель	Конфигурация	Холодопроизводительность – R410A	
		60 Гц – тонн охлаждения ARI	50 Гц – Вт EN 12900
TLJ082	HRH041+HRH041	7	18 800
TLJ098	HRH049+HRH049	8	21 400
TLJ122	HLH061+HLH061	10	26 200
TLJ136	HLH068+HLH068	11	29 900
TLJ144	HLJ072+HLJ072	12	31 600
TLJ166	HLJ083+HLJ083	14	36 200
TCJ180	HCH090+HCH090	15	39 600
TCJ181	HCH091+HCH091	15	40 000
DCJ181	DCJ091+DCJ091	15	39 300
TCJ210	HCH105+HCH105	17,5	46 200
DCJ212	DCJ106+DCJ106	17,5	46 000
TCJ211	HCH105+HCH105	17,5	46 600
TCJ240	HCH120+HCH120	20	52 000
TCJ241	DCJ121+DCJ121	20	52 500
DSH182	DSH090 + DSH090	15	39 300
DSH195	DSH090 + DSH105	16	43 300
DSH210	DSH090 + DSH120	17,5	46 100
DSH212	DSH105 + DSH105	17,5	47 200
DSH230	DSH090 + DSH140	19	50 200
DSH242	DSH120 + DSH120	20	52 800
DSH260	DSH120 + DSH140	21,5	57 000
DSH281	DSH120 + DSH161	23,5	60 700
DSH282	DSH140 + DSH140	23,5	61 100
DSH301	DSH140 + DSH161	25	64 900
DSH304	DSH120 + DSH184	25,5	65 800

Модель	Конфигурация	Холодопроизводительность – R410A	
		60 Гц – тонн охлаждения ARI	50 Гц – Вт EN 12900
DSH322	DSH161 + DSH161	27	68 600
DSH324	DSH140 + DSH184	27	70 000
DSH345	DSH161 + DSH184	29	73 700
DSH368	DSH184 + DSH184	30,5	78 800
DSH420	3 x DSH140	36	89 100
DSH424	DSH184 + DSH240	35	90 900
DSH479	DSH184 + DSH295	40	102 600
DSH482	DSH240 + DSH240	40	105 420
DSH483	3 x DSH161	39	102 400
DSH535	DSH240 + DSH295	45	117 230
DSH552	3 x DSH184	45	114 500
DSH564	DSH184 + DSH381	47	119 400
DSH590	DSH295 + DSH295	49	129 040
DSH620	DSH240 + DSH381	52	132 380
DSH675	DSH295 + DSH381	56	144 190
DSH720	3 x DSH240	60	156 050
DSH725	DSH240 + DSH485	60	155 210
DSH760	DSH381 + DSH381	63	159 340
DSH780	DSH295 + DSH485	65	167 020
DSH865	DSH381 + DSH485	72	182 170
DSH885	3 x DSH295	75	191 020
DSH970	DSH485 + DSH485	80	204 990
DSH1245	2xDSH381 1xDSH485	100	260 600
DSH1350	1xDSH381 2xDSH485	110	303 800
DSH1455	3 x DSH485	120	303 460

Инверторные спиральные компрессоры Danfoss серии VZH и VRJ

Инверторные спиральные компрессоры с приводом с регулируемой скоростью вращения – R410A

VZH 4-7 тонн охлаждения (3 фазы)

VZH 4-7 тонн охлаждения (3 фазы)			Охлаждение					Обогрев (4)		
			Холодопроизводи- тельность		Эффективность			Производи- тельность	Эффективность	
Модели	Скорость	Условия работы	тонн охлаждения	кВт	EER (БТЕ / Вт·ч)	COP (Вт / Вт)	Скорость	кВт	EER (БТЕ / Вт·ч)	COP (Вт / Вт)
VZH028	15 об/сек	Частичная нагрузка (1)	0,71	2,5	20,34	5,96	30 об/сек	3,74	9,78	2,87
	Полная скорость, 100 об/сек	ARI (2)	4,15	14,6	9,59	2,81	Полная скорость, 100 об/сек	12,91	9,84	2,88
		EN12900 (3)	3,67	12,9	9,18	2,69				
VZH035	15 об/сек	Частичная нагрузка (1)	0,91	3,2	21,97	6,44	30 об/сек	4,68	10,02	2,94
	Полная скорость, 100 об/сек	ARI (2)	5,26	18,5	10,17	2,98	Полная скорость, 100 об/сек	16,03	10,22	2,99
		EN12900 (3)	4,66	16,4	9,72	2,85				
VZH044	15 об/сек	Частичная нагрузка (1)	1,17	4,1	20,68	6,06	30 об/сек	5,96	10,21	2,99
	Полная скорость, 100 об/сек	ARI (2)	6,77	23,8	10,44	3,06	Полная скорость, 100 об/сек	20,42	10,41	3,05
		EN12900 (3)	5,97	21,00	10,00	2,93				

VZH 13-26 тонн охлаждения (3 фазы)

VZH 13-26 тонн охлаждения (3 фазы)			Охлаждение						Обогрев (4)		
			Холодопроизводи- тельность		Эффективность				Производи- тельность	Эффективность	
					Высокая степень сжатия		Низкая степень сжатия			Высокая степень сжатия	
Модели	Скорость	Условия работы	тонн охлаждения	кВт	EER (БТЕ / Вт·ч)	COP (Вт / Вт)	EER (БТЕ / Вт·ч)	COP (Вт / Вт)	kW	EER (БТЕ / Вт·ч)	COP (Вт / Вт)
VZH088	25 об/сек	Частичная нагрузка (1)	4,09	14,4	20,88	6,12	22,11	6,48	10,10	9,86	2,89
	Полная скорость, 100 об/сек	ARI (2)	13,34	46,9	10,61	3,11	10,24	3,00	40,92	10,30	3,02
		EN12900 (3)	11,83	41,6	10,17	2,98	9,89	2,9			
VZH117	25 об/сек	Частичная нагрузка (1)	5,49	19,3	21,36	6,26	22,59	6,62	13,46	10,00	2,93
	Полная скорость, 100 об/сек	ARI (2)	17,88	62,9	10,85	3,18	10,47	3,07	54,54	10,47	3,07
		EN12900 (3)	15,87	55,8	10,41	3,05	10,1	2,96			
VZH170	25 об/сек	Частичная нагрузка (1)	8,1	28,5	22,08	6,47	23,2	6,8	19,15	10,19	2,99
	Полная скорость, 100 об/сек	ARI (2)	26,61	93,6	11,05	3,24	10,82	3,17	80,32	10,66	3,13
		EN12900 (3)	23,51	82,7	10,61	3,11	10,44	3,06			

Номинальные условия для компрессоров VZH:

(1) **Частичная нагрузка:** Температура кипения 7,2°C; температура конденсации 35°C; перегрев 11,1K; переохлаждение 8,3K

(2) **ARI:** Температура кипения 7,2°C; температура конденсации 54,4°C; перегрев 11,1K; переохлаждение 8,3K

(3) **EN12900:** Температура кипения 5°C; температура конденсации 50°C; перегрев 10K; переохлаждение 0K

(4) **Режим обогрева:** Температура кипения -7°C; температура конденсации 50°C; перегрев 5K; переохлаждение 5K, параметры в режиме обогрева только предварительные.

Все данные учитывают потери в приводе.

VRJ 3–4,5 тонн охлаждения (1 фаза)

Модели	Условия работы		Холодопроизводительность		Эффективность	
			тонн охлаждения	кВт	EER (БТЕ / Вт·ч)	COP (Вт / Вт)
VRJ028	Частичная нагрузка	15 об/сек	0,8	2 740	23,6	6,92
		45 об/сек	2,1	7 430	14,5	4,25
	Полная скорость	ARI	2,9	10 125	9,2	2,7
VRJ035	Частичная нагрузка	15 об/сек	1,0	3 473	23,8	6,98
		45 об/сек	2,7	9 429	14,8	4,34
	Полная скорость	ARI	3,6	12 676	9,3	2,71
VRJ044	Частичная нагрузка	15 об/сек	1,3	4 513	25,1	7,37
		45 об/сек	3,4	11 956	15,1	4,4
	Полная скорость	ARI	4,6	16 231	9,4	2,75

Номинальные условия для компрессоров VRJ

ARI: Температура кипения 7,2°C / 45°F; температура конденсации 54,4°C / 130°F; перегрев 11,1 K / 20°F; переохлаждение 8,3 K / 15°F

Частичная нагрузка:

15 об/сек:

Температура кипения 7,2°C / 45°F; температура конденсации 30°C / 86°F; перегрев 6K / 11°F; переохлаждение 8,3K / 15°F

45 об/сек:

Температура кипения 7,2°C / 45°F; температура конденсации 43°C / 109°F; перегрев 7K / 13°F; переохлаждение 8,3K / 15°F

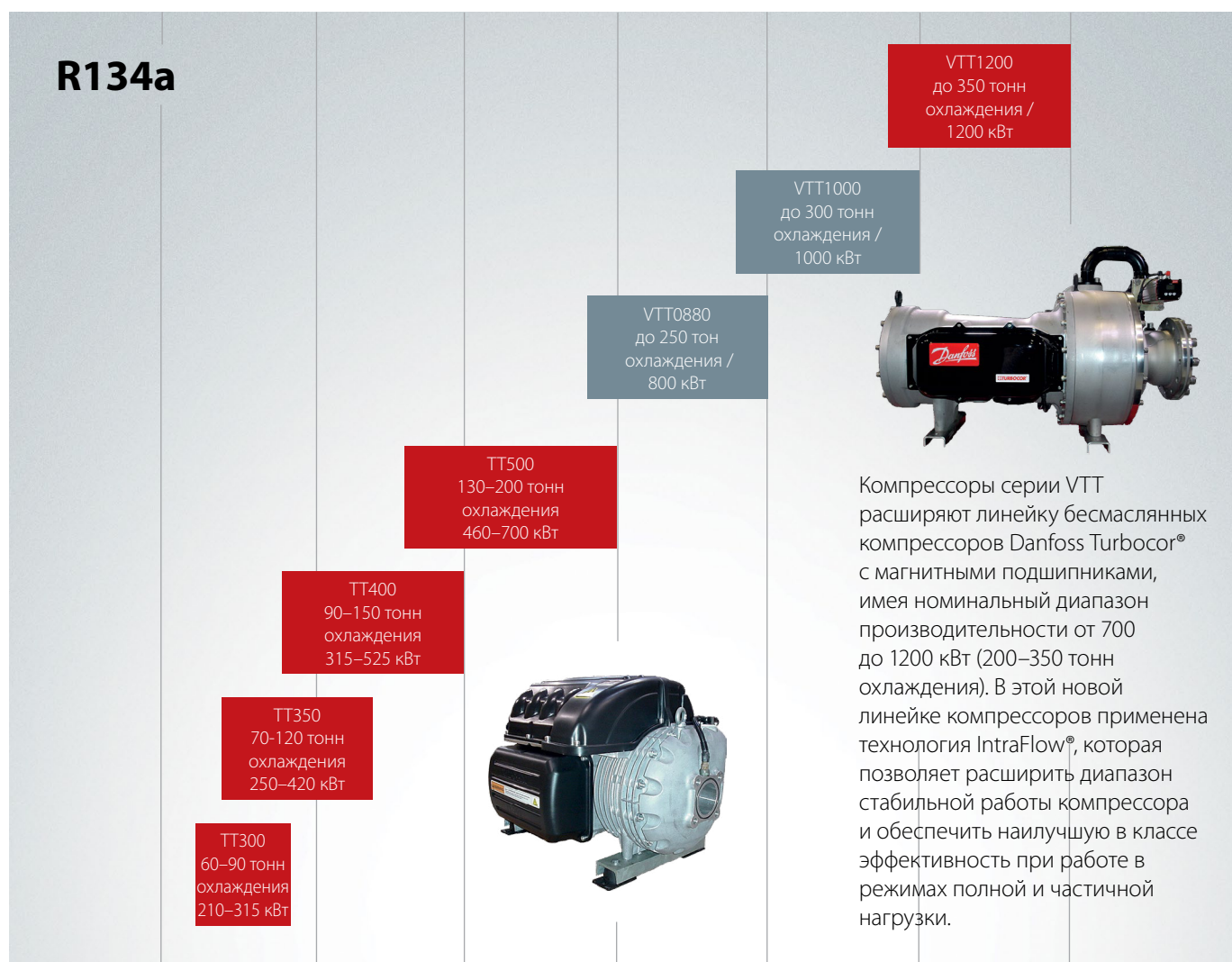
Регулирование скорости осуществляется с помощью частотного привода в пределах от 15 до 70 об/сек.

Данные для компрессора VRJ приведены для однофазного исполнения 208–230В, 50 / 60 Гц. Могут быть произведены изменения без предварительного уведомления.

Для получения полной детальной информации, таблиц производительности и данных об использовании оборудования с другими холодильными агентами обращайтесь к программе Coolselector 2:

coolselector.danfoss.com

Компрессоры Danfoss Turbocor серий TT, VTT и TG



Холодопроизводительность в кВт

0	200			400			600			800			1000			1200			1400		
0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400					
В тоннах охлаждения																					



У вас остались вопросы?

Онлайн 24/7

- Оборудование для кондиционирования воздуха: airconditioning.danfoss.com
- Подбор оборудования: coolselector.danfoss.com
- Литература по коммерческим компрессорам: cc.danfoss.com
- Обучение: learning.danfoss.com
- Информация об инверторной технологии: invertercompressor.danfoss.com



Группа коммерческих
компрессоров
и инверторных компрессоров



Danfoss



@DanfossCool

Для получения технической поддержки обратитесь в компанию Danfoss: ts@danfoss.ru

Компания Danfoss не несёт ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Компания Danfoss сохраняет за собой право вносить изменения в свою продукцию без предупреждения. Это также касается уже заказанной продукции при условии, что такие изменения могут быть выполнены без необходимости последующих изменений в уже согласованных спецификациях. Все торговые марки, указанные в данном материале, являются собственностью соответствующих компаний. Название Danfoss и логотип Danfoss являются торговыми марками компании Danfoss A/S. Все права защищены.