

ПОКОЛЕНИЕ QUANTUM

НОВЫЙ ПРОМЫШЛЕН- НЫЙ СТАНДАРТ.

Энергетическая эффективность, экономичность и экологическая безопасность.



ПРОМЫШЛЕННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ

УСЛУГИ В ЭНЕРГЕТИ-
ЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБ-
СЛУЖИВАНИЕ

ОХЛАЖДЕНИЕ

COFELY
GDF SUEZ

QUANTUM. ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ.

Экономичность и экологическая совместимость самого высокого уровня.

Независимо от того, используется ли холодильная установка в сфере промышленного холодильного оборудования или в жилых комплексах для кондиционирования воздуха на рабочих местах, в вычислительных и торговых центрах, страховых компаниях, банках, больницах или высших учебных заведениях, ключевыми факторами оценки холодильной установки являются экономия энер-

гии, эффективность затрат и экологическая совместимость.

Наша компания усовершенствовала продукты линии QUANTUM, предусмотрев в первую очередь данные факторы. Сердцем QUANTUM является центробежный турбокомпрессор с регулированием числа оборотов. Приводной вал установлен на опорных узлах, в которых применена технология магнитных ша-

рикоподшипников без применения масла. Результатом является отсутствие механического износа вращающихся частей и минимальный риск сбоев. Кроме того, интегрированная технология обеспечивает также низкий пусковой ток и автоматическую адаптацию мощности к текущей потребности холода. Благодаря данным факторам холодильная установка QUANTUM отличается высокой эффективностью использования энергии, особенно в диапазоне частичных нагрузок, вследствие чего уменьшается необходимая производительность обратного охлаждения.



Иллюстрация 1:
Холодильная установка QUANTUM с водяным охлаждением с шестью компрессорами (модель V180-P).



Иллюстрация 2:

Холодильная установка QUANTUM с воздушным охлаждением конденсатора с 16 вентиляторами. Номинальная холодопроизводительность в пределах 1.200 кВт.

ВОДЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

Холодильная установка QUANTUM с водяным охлаждением была также разработана для технологического охлаждения с учетом высочайших требований к надежности в эксплуатации, например, для использования в сфере отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC*), которая предъявляет особые требования к эффективности производства холода на основании зависящих от климата нагрузок.

Холодильная установка QUANTUM имеет наилучшие показатели термического коэффициента полезного действия и отличается, в частности, минимальными эксплуатационными расходами, основывающимися на чрезвычайной экономии энергии в диапазоне частичных нагрузок. Холодильную установку QUANTUM можно приобрести в нескольких вариантах. Инженеры нашей компании производят не только расчеты экономической эффективности, но и подбирают после осмотра местности и анализа требований модель QUANTUM индивидуально для Вас.

* HVAC = Heating-Ventilation-Air Conditioning (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха)

С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Холодильная машина QUANTUM поставляется также с воздушным охлаждением для наружной установки. Данная конструкция не зависит от внешних систем оборотного водоснабжения и может эксплуатироваться в любом месте, где отсутствует охлаждающая вода.

Холодильная установка QUANTUM с воздушным охлаждением использует затопленные испарители прошедшей проверку серии изделий с водяным охлаждением.

Сжижение хладагента производится при помощи V-образных конденсаторов с воздушным охлаждением модульной конструкции. Холодильные машины обладают чрезвычайной плавностью работы и обеспечивают, таким образом, крайне низкий уровень шума. Существует также возможность соблюдения особых требований к максимальной бесшумности.



Иллюстрация 3: Изображение части вентилятора QUANTUM с воздушным охлаждением.

АБСОЛЮТНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ.

Ведущие промышленные предприятия и проектировочные бюро выбирают новое универсальное в применении поколение холодильных установок серии QUANTUM.



Иллюстрация 4: Холодильная установка QUANTUM с водяным охлаждением существует в различных вариантах и используется во многих областях.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Основное применение холодильной установки QUANTUM в фармакологической и химической промышленности заключается в технологическом охлаждении, при котором для точности охлаждения требуется заданная, без колебаний температура. Холодильная установка QUANTUM обеспечивает осуществление данного условия благодаря своей плавной регулировке. Вторым требованием является эксплуатационная готовность. При поломке одного компрессора остальные независимые компрессоры продолжают работать.

ПРОИЗВОДСТВО ПЛАСТМАСОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Холодильная установка QUANTUM в полной мере соответствует требованиям производственных предприятий, которые занимаются внедрением на рынок новых товаров. QUANTUM соответствует в полной мере этим требованиям поскольку отличается низкими эксплуатационными расходами. Благодаря компрессорной станции холодильные установки работают бесперебойно и надежно.

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Наряду с эксплуатацией в производстве на предприятиях автомобиль-

ной промышленности холодильная установка QUANTUM применяется в аэродинамических трубах для создания ситуаций с целью испытания транспортных средств. Холодильная установка QUANTUM обеспечивает обратное охлаждение воздухопровода, поскольку в результате создания высоких скоростей воздушного потока возможно образование тепла от выхлопных газов, которое постоянно нагревает аэродинамическую трубу и может изменять среду проведения испытаний.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Холодильная установка QUANTUM успешно прошла испытания при максимальных нагрузках в различных критических условиях. Наряду с эффективностью использования энер-

гии и безаварийностью холодильных установок QUANTUM наша компания обладает опытом работы в крупных проектах в области оснащения электростанций, в которых мы получили высокую оценку за успешное сотрудничество.

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ И НАПИТКИ

При охлаждении продуктов питания преимущество холодильной установки QUANTUM, прежде всего, заключается в отсутствии необходимости использования масла. Таким образом, масло отсутствует не только в хладагенте, но и в случае утечки оно не попадет на охлаждаемый продукт. К тому же, не нарушаются экологические нормы, касающиеся использования масла. Отсутствует

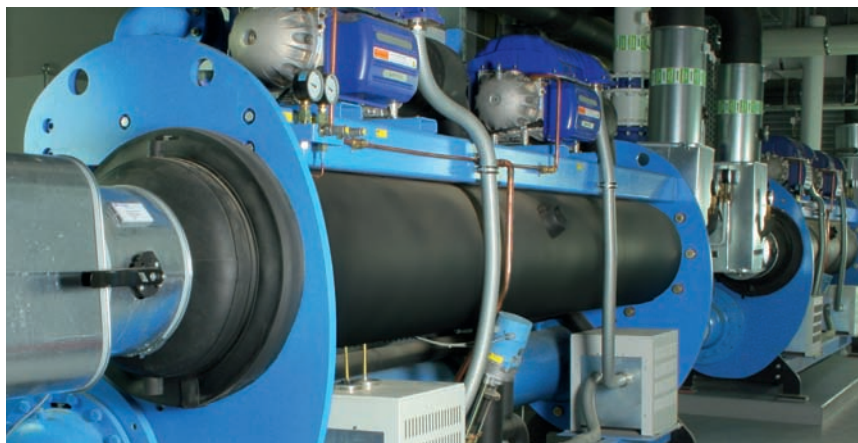


Иллюстрация 5: Использование холодильной установки QUANTUM в здании Радио Германии в городе Кельн.

потребность в дополнительных конструктивных элементах для циркуляции и охлаждения масла.

ОХЛАЖДЕНИЕ ЗДАНИЙ

Незначительные затраты на техническое обслуживание и чрезвычайно низкий пусковой ток – это лишь два из многих аргументов в пользу холодильной установки QUANTUM. Охлаждение зданий производится, главным образом, в диапазоне частичных нагрузок, поскольку они приводятся в соответствие с климатическими условиями. В данной области холодильная установка QUANTUM достигает наивысшего уровня экономичности благодаря наилучшим показателям производительности при частичной нагрузке и экономии расходов на энергию до 50%. Холодильная установка QUANTUM с воздушным охлаждением не зависит от внешних систем оборотного водоснабжения и не нуждается в охлаждающей воде.

БОЛЬНИЦЫ

Эксплуатация традиционных холодильных установок в больницах осложняется из-за чувствительности медицинских приборов. В таких случаях холодильная установка QUANTUM обеспечивает двойную безопасность: во-первых, отсутствуют пиковые колебания пускового тока, во-вторых, применение фильтров, устойчивых к воздействию внешнего электромагнитного излучения (EMV*) защищает от электромагнитных помех.

МОРСКОЙ ФЛОТ И МОРСКОЕ СУДОХОДСТВО

Холодильная установка QUANTUM применяется также в морском флоте и судоходстве. Посредством технологии опорных узлов с магнитными шарикоподшипниками без применения масла для компрессора и испарителей затопленного типа с безопасным хладагентом R134a холодильная установка QUANTUM даже при волнении на море и в различных климатических зонах является оптимальной для эксплуатации. Специальная конструкция предотвращает переливание хлада-

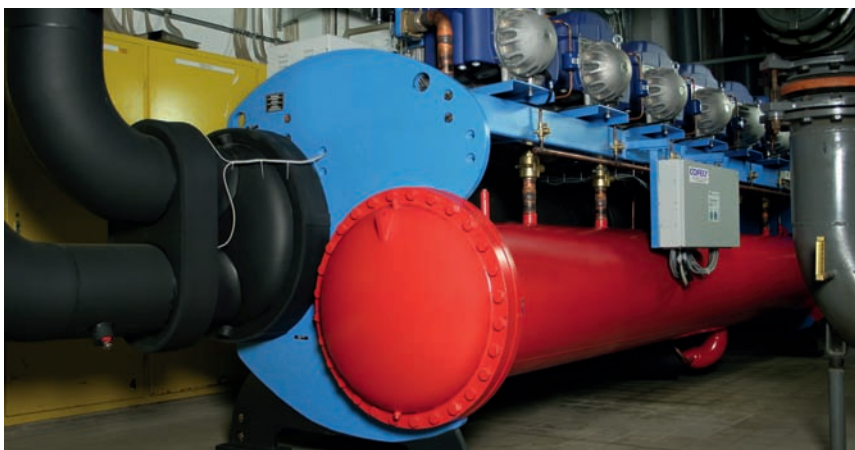


Иллюстрация 6: Использование холодильной установки QUANTUM для охлаждения клиники в городе Бамберг.

гента. Поэтому компрессор не всасывает в себя хладагент. Холодильная установка, благодаря специально изготовленным резиновым основаниям, выдерживает параметры необходимого ускорения. Холодильные системы компании Cofely Refrigeration соответствуют требованиям, предъявляемым Бюро Веритас относительно безопасности на море.

ОХЛАЖДЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ТЕХНИКУ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И СЕРВЕРЫ

Охлаждение компьютерных систем является наиболее чувствительной областью применения холодильной установки QUANTUM. Надежность, достигаемая благодаря дублирующей конструкции компрессоров и плавным параметрам пуска, которые предотвращают пиковые значения тока и соответственно колебания в электросети, являются преимуществами холодильной установки QUANTUM. Дополнительную защиту обеспечивают фильтры, устойчивые к воздействию внешнего электромагнитного излучения.

Обзор преимуществ применения в различных отраслях промышленности.

	Отсутствие колебаний заданной температуры	Высокая степень готовности к работе/безаварийность	Низкие эксплуатационные расходы	Наличие специальных удостоверений о допуске к эксплуатации/сертификатов	Высокая эффективность использования энергии в диапазоне частичных нагрузок	Электромагнитная совместимость	Бесшумность	Эксплуатация без использования масла
Химия/фармакология	■	■	■	■	■	■	■	■
Пластмассы	■	■	■	■	■	■	■	■
Автомобили	■	■	■	■	■	■	■	■
Электростанции	■	■	■	■	■	■	■	■
Продукты питания	■	■	■	■	■	■	■	■
Больницы	■	■	■	■	■	■	■	■
Охлаждение зданий	■	■	■	■	■	■	■	■
Морской флот/судоходство	■	■	■	■	■	■	■	■
Охлаждение помещений с техникой ИТ/серверами	■	■	■	■	■	■	■	■

* EMV = Электромагнитная совместимость

НЕ ТОЛЬКО ОХЛАЖДАЕТ, НО И СОГРЕВАЕТ.

QUANTUM как тепловой насос.

Система QUANTUM в качестве теплового насоса является интересной альтернативой традиционным системам отопления, особенно с момента предпринятых Федеральным правительством ФРГ с помощью Закона о возобновляемых источниках энергии и тепла (EEWärmeG) попыток увеличить долю возобновляемой энергии и оказать особую поддержку эффективным установкам. При использовании тепла в различных областях, например, на обслуживание зданий, в промышленности или для отопления крытых и открытых плавательных бассейнов, расходы на энергию являются существенным фактором и убедительным аргументом в пользу перехода на технологии с применением тепловых насосов.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Говоря проще, энергия извлекается из природной среды, например, из

воды, воздуха или земли. Данная энергия направляется в систему отопления и нагревает в ней теплоноситель, то есть, при отоплении здания таким теплоносителем выступает вода, а в системе кондиционирования – воздух. При этом температура теплоносителя источника не должна превышать требуемую температуру нагрева. Земля или грунтовая вода, например, имеют, как правило, постоянную температуру около 10 °C и лучше всего подходят для получения энергии, поскольку они практически не подвергаются сезонным колебаниям. Существенным для общей потребляемой энергии является скорее требуемый уровень температуры нагрева. Используя низкотемпературные системы отопления, для которых достаточно диапазона температур 30-40 °C, можно сэкономить дополнительную энергию.

Вследствие того, что первичные виды энергии, такие как электриче-

ский ток или горючие минеральные ископаемые, не используются для производства тепла, а лишь для транспортировки и работы теплового насоса, общий уровень потребляемой энергии сильно снижается. Чем меньше используется первичной энергии для всего процесса, тем лучше показатель производительности системы. Данное значение обозначается как Coefficient of Performance (COP – термический коэффициент полезного действия).

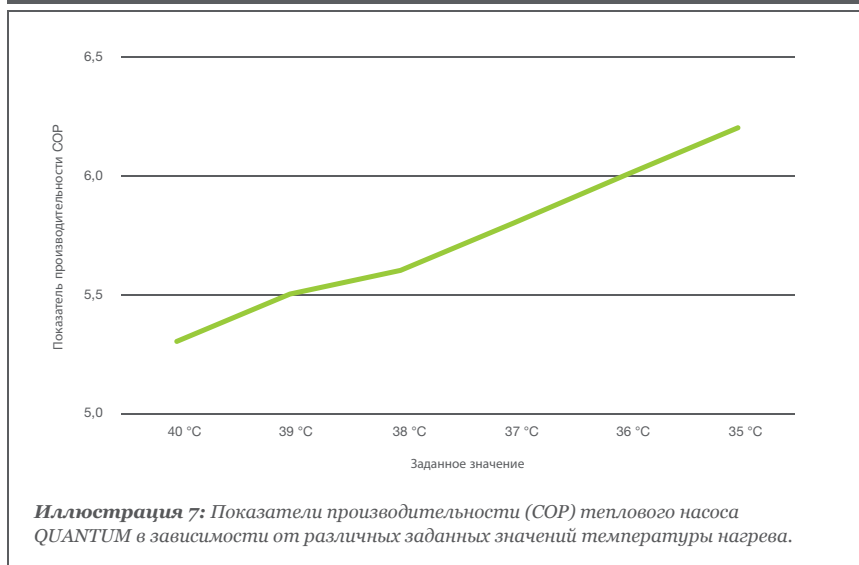
ТЕПЛОВОЙ НАСОС QUANTUM

Компания Cofely Refrigeration представляет современный тепловой насос QUANTUM. Наши компрессоры работают без масла и в них применяются магнитные шарикоподшипники. Таким образом, отсутствует возможность утечки масла, а также необходимость в применении других мер по охране окружающей среды. К тому же, благодаря неизнашиваемым магнитным шарикоподшипникам, значительно снижаются затраты на техническое обслуживание. Тепловой насос QUANTUM достигает выдающихся параметров производительности от 5,0 до 7,0 COP (смотрите иллюстрацию 7).

РЕАЛЬНЫЙ ПРИМЕР

Общины Крумбах (Швабия) и Еберманштадт (Верхняя Франкония) обогревают с 2006 года свои открытые плавательные бассейны при помощи тепловых насосов компании Cofely Refrigeration. Благодаря данным установкам стало возможным огромное сокращение потребления энергии для обоих бассейнов. Для подачи тепла в 686 кВт требуется

Выдающиеся показатели производительности тепловых насосов QUANTUM.



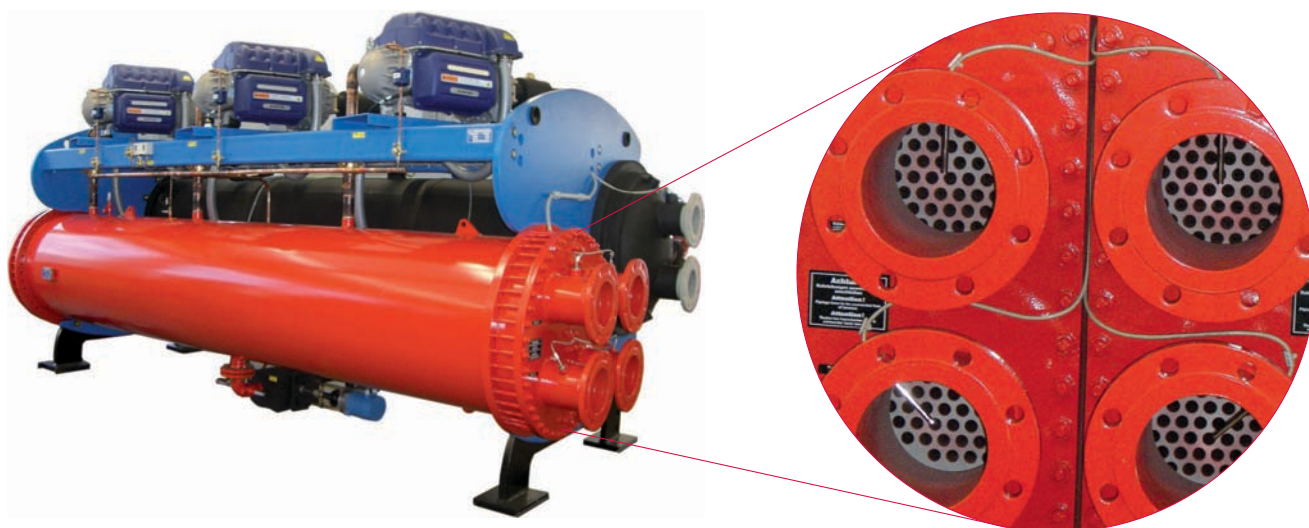


Иллюстрация 8: Модель QUANTUM с двухсекционным блоком конденсаторов с видом на двухсекционных блок конденсаторов.

всего лишь 106 кВт электроэнергии. Остальные 580 кВт вырабатываются из небольшой реки, протекающей вблизи открытых плавательных бассейнов (смотрите иллюстрацию 9). Полученные к этому времени сравнительные данные подтверждают снижение затрат на получение энергии до 60% в год в зависимости от сезона.

ТЕПЛОВЫЙ НАСОС С ДВУХ-СЕКЦИОННЫМ БЛОКОМ КОНДЕНСАТОРОВ

В процессе эксплуатации QUANTUM в качестве холодильной установки для производства холода в промышленных целях при помощи технологии двухсекционных блоков конденсаторов QUANTUM возникающее при этом тепло может, например, изящно использоваться для отопления зданий или подогрева воды. К кожухотрубчатому теплообменнику, путем разделения можно подвести

две среды: с одной стороны, так называемый контур потерь (открытая градирня), с другой стороны, закрытый нагревательный контур с целью использования отводимого тепла. Особым преимуществом при этом является прямое использование теплопередачи от хладагента на полезный контур без промежуточных теплообменников. Незначительные дополнительные расходы на такую систему окупятся уже в ближайшие годы.

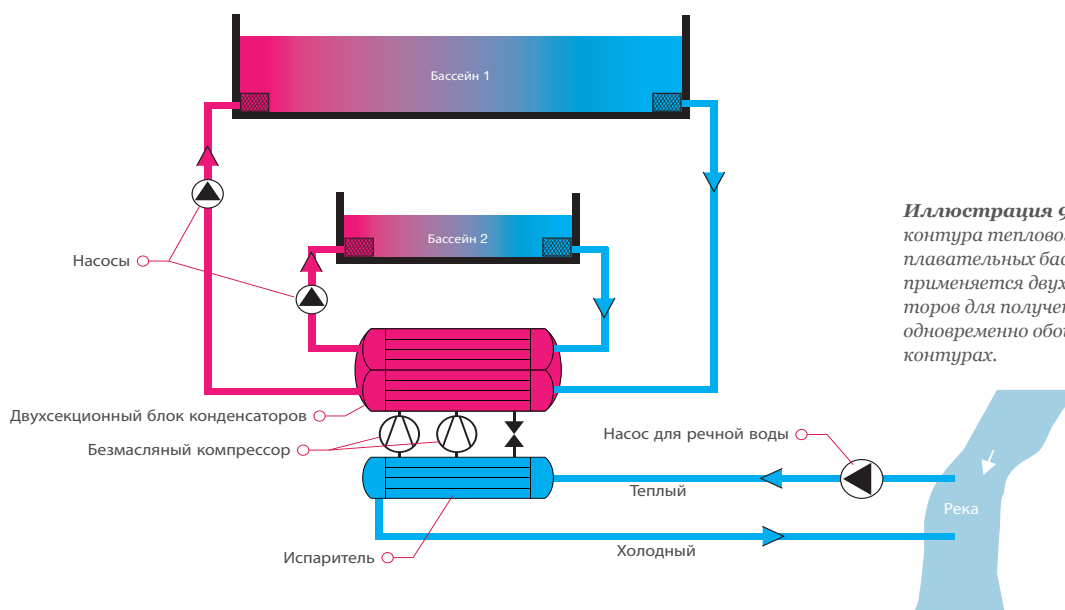


Иллюстрация 9: Схематический чертеж контура теплового насоса для обогрева двух плавательных бассейнов. В данном случае применяется двухсекционный блок конденсаторов для получения возможности обогрева одновременно обоих бассейнов в отдельных контурах.

ПРЕИМУЩЕСТВА В УМЕНЬШЕНИИ РАСХОДОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОХЛАЖДЕНИЯ ЗДАНИЙ.

QUANTUM выделяется не только меньшими эксплуатационными расходами.

РАСХОДЫ НА ПОЛУЧЕНИЕ ЭНЕРГИИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ

Высочайшая эффективность использования энергии. Общая концепция системы QUANTUM имеет выдающиеся показатели термического коэффициента полезного действия COP*. Примечательно, что максимальная эффективность использования энергии кроется непосредственно в частичной нагрузке, при которой показатели коэффициента COP достигают свыше 10 пунктов при пониженной температуре обратного охлаждения, а это означает наличие огромного потенциала для экономии.

Отсутствие фазокомпенсации. Система QUANTUM, благодаря высокому коэффициенту мощности ($\cos(\varphi) \approx 0,92$) по всему диапазону регулирования, практически не имеет реактивной мощности. В традиционных холодильных установках коэффициент мощности ($< 0,5$) сильно падает при частичной нагрузке.

Сокращение производительности обратного охлаждения. В результате более высокой эффективности при частичной нагрузке снижается необходимая производительность обратного охлаждения. Это позволяет сэкономить электроэнергию и воду, а также сократить эксплуатаци-

онные расходы системы обратного водоснабжения.

РАСХОДЫ, СВЯЗАННЫЕ С ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ И ИЗНОСОМ

Небольшие затраты труда. Компактная, простая конструкция установки и легкий доступ к каждой детали способствуют значительному снижению затрат труда при техническом обслуживании и ремонте.

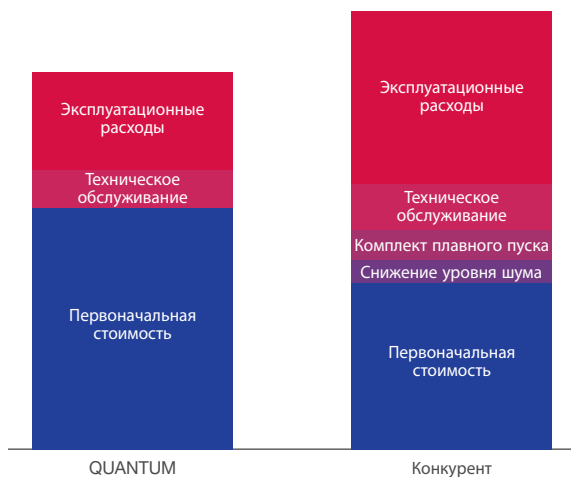
Отсутствие расходов на масло. Поскольку компрессоры работают без масла, то соответственно отсутствуют конструктивные элементы, необходимые для обеспечения циркуляции, охлаждения и фильтрации масла, а также все затраты, связанные с техническим обслуживанием масла.

Малое количество быстроизнашивающихся деталей. Благодаря опорным узлам с магнитными шарикоподшипниками в холодильной установке QUANTUM имеется небольшое количество быстроизнашивающихся деталей. В итоге, сервисные расходы снижаются приблизительно на 35% по сравнению с подобными установками конкурентов с винтовыми и поршневыми компрессорами.

Сравнение общих затрат.

Иллюстрация 10: Первоначальные дополнительные расходы окупаются. Сравнение общих затрат через 2 года срока эксплуатации холодильной установки QUANTUM и аналогичного изделия (в зависимости от стоимости электроэнергии и области применения). Первоначальная стоимость при покупке системы QUANTUM выше, но, благодаря чрезвычайно низким эксплуатационным расходам и отсутствию комплекта плавного пуска, а также мероприятий по снижению уровня шума, общие затраты на содержание QUANTUM в итоге значительно ниже.

Более высокая первоначальная стоимость компенсируется низкими эксплуатационными расходами.



* COP = Coefficient of Performance (термический коэффициент полезного действия), равен отношению холодопроизводительности (кВт) к потребляемой (электрической) мощности привода в условиях испытаний.



Иллюстрация 11: Две холодильных установки QUANTUM охлаждают здание компании общественного вещания WDR в городе Кельн.

СИСТЕМНЫЕ ЗАТРАТЫ

Отсутствие пиковых колебаний пускового тока. Компрессоры запускаются пошагово и плавно при чрезвычайно малом пусковом токе (< 5А на компрессор). Сеть электроснабжения остается стабильной. Холодильная установка QUANTUM может также эксплуатироваться в аварийном режиме. Системы бесперебойного питания могут рассчитываться на небольшую ёмкость аккумулятора. Не требуется никаких дорогостоящих входных предохранителей, преобразователей частоты, комплектов плавного пуска и пусковых переключателей со звезды на треугольник.

Стабильная сеть. Точное соблюдение заданной температуры охлажденной воды обеспечивает стабильный режим работы сети потребителя. При покупке возникают лишь незначительные расходы на буферный накопитель.

Практически без шума и вибраций. Для обеспечения низкого уровня эмиссий шума и рабочего режима практически без вибраций требуется всего лишь простая конструкция, предоставляемая заказчиком и про-

ведение незначительных звукоизоляционных мероприятий. Дополнительные затраты на снижение шума не нужны.

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И НАДЕЖНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Отсутствие утечки хладагента. Герметичная конструкция и рабочий режим практически без вибраций снижают возможность утечки хладагента.

Эксплуатационная надежность благодаря резервным компрессорам. В диапазоне > 500 кВт конструкция с параллельно подключенными компрессорами повышает эксплуатационную надежность. Таким способом обеспечивается постоянное наличие холода в частности, при использовании в промышленности и на электростанциях с высокой возможностью возникновения сбоев.

Эффективность использования энергии – улучшение показателей COP до 50%.

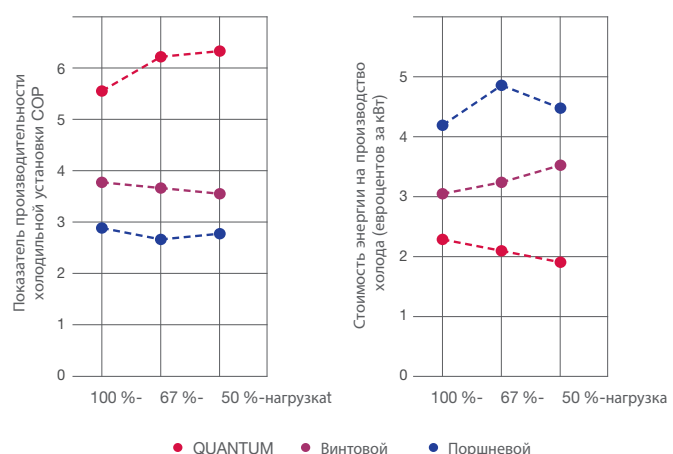


Иллюстрация 12: Показатели производительности холодильной установки QUANTUM. Улучшение показателей COP практически на 50% (левый график) и уменьшение затрат на производство холода почти на 50% (правый график). Данные основываются на 4-месячных измерениях на действующей установке (охлажденная вода -13/7°C, охлаждающая вода -28/33°C).

ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ И ЛЮБИТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ПОДРОБНОСТЕЙ.

У нас есть еще много сильных аргументов в пользу установки QUANTUM.

НАИЛУЧШИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ COP В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТИЧНЫХ НАГРУЗОК

Очевидным свойством системы жидкостного охлаждения QUANTUM при измерении мощности на установке с двумя компрессорами является сильно растущий термический коэффициент полезного действия (COP) в диапазоне частичных нагрузок. Рабочие характеристики были получены на калиброванном испытательном стенде для охлажденной воды, на котором можно работать с мощностью приблизительно до 1 МВт при $t_{об} = 12/7^\circ\text{C}$, $t_{в} = 30/35^\circ\text{C}$. Параметры холодопроизводительности (COP) системы для охлажденной воды были получены с помощью измерений. Они четко отображают рост коэффициента полезного действия в режиме частичной нагрузки (Иллюстрация 14). Таким образом, холодильная установка QUANTUM оптимально подходит для эксплуатации в системе кондиционирования воздуха зданий и для промышленных целей и соответствует требованиям к производительности в диапазоне частичных нагрузок.

БЕСШУМНОСТЬ: НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ НА УРОВНЕ 72–75 ДБ

Компрессоры и система для охлажденной воды были подвержены подробному звуковому анализу и анализу колебаний. Уровень звукового давления определялся на расстоянии 1 м для конфигураций с 2-6 компрессорами. Для данного модельного ряда был получен уровень звукового давления 72-75 дБ. Такие низкие значения до этого не были отмечены на других типах компрессоров (Иллюстрация 16). Мерилом качества колебаний является скорость колебаний, измеряемая в мм/сек. Директива 2056, принятая Союзом немецких инженеров, определяет следующие классы качества: 2-3 мм/сек = хорошо – очень хорошо, 3-5 мм/сек = нормально/непрерывный режим и > 5 мм/сек = плохо/серьезная опасность от колебаний. Для измерения колебаний применялся трехосный датчик ускорения высокой чувствительности.

Результат: Агрегат практически не передает колебаний на фундамент. Скорость колебаний при < 0,04 мм/сек для всех частот находится на уровне в 50 – 75 раз ниже уровня, классифицированного Директивой 2056 Союза немецких инженеров как хороший – очень хороший (2-3 мм/сек.).

ОТСУТСТВИЕ ПИКОВ ТОКА: ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ НАДЕЖНОСТИ В СОБСТВЕННОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ

Пусковой ток – это ток, который возникает при пуске электродвигателей из неработающего состояния. Пусковой ток традиционных двигателей во много раз выше, чем номинальный ток (Иллюстрация 13). Благодаря отсутствию пиковых значений пускового тока в холодильной установке QUANTUM данная система является весьма интересной для применения во многих областях, при которых колебания в электросети могут привести к повреждениям чувствительных электронных приборов или компьютерных систем. Для двигателя с изменяемой частотой вращения холодильной установки QUANTUM с встроенной системой плавного пуска требуется, благодаря магнитным шарикоподшипникам, пусковой ток менее чем 5 А. Необходимость защиты от пиковых колебаний пускового тока отсутствует.

БОЛЕЕ НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ВЫБРОСА CO₂: QUANTUM ВЫБРАСЫВАЕТ МЕНЬШЕ НА 35 Т В ГОД

TEWI (Total Equivalent Warming Impact – полный эквивалент глобального потепления) – это показатель общего вклада в парниковый эффект. Он рассчитывается на основе прямого и косвенного GWP (Global Warming Potential – потенциала глобального потепления).

$$TEWI = GWP_{\text{косв}} + GWP_{\text{пр}}$$

Показатель $GWP_{\text{косв}}$ состоит из данных эксплуатационного периода, годового расхода энергии и коэффициента конверсии. Показатель $GWP_{\text{пр}}$ состоит из данных глобального потенциала парникового эффекта (рассчитанного на 100 лет), степени утечки, заправочного объема установки и коэффициента регенерации. Хотя система QUANTUM и аналогичные винтовые агрегаты при прямом потенциале глобального потепления (GWP) практически не отличаются между собой, однако при косвенном потенциале глобального потепления установка QUANTUM достигла лучших показателей. За 15 лет один агрегат QUANTUM (модель W135-P в 1.400 кВт по сравнению с традиционной холодильной установкой в 1.100 кВт) производит на 500 т меньше выбросов CO₂ (Иллюстрация 15). Это соответствует годовой экономии энергии объемом в 53.700 кВт, с другой стороны, это равняется расходу двух стиральных машин, которые 365 дней работают круглосуточно на протяжении года.

Отсутствие пиков тока.

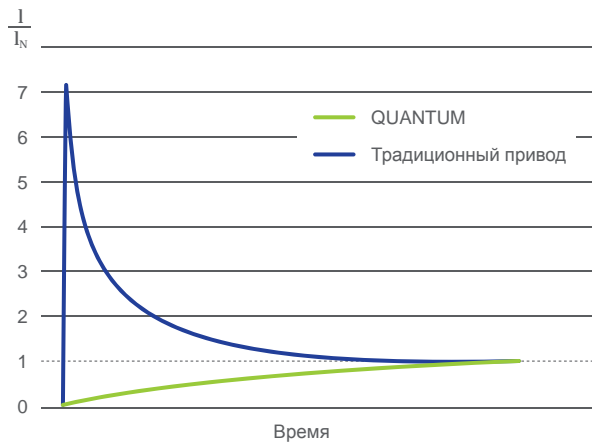


Иллюстрация 13: Характеристики пускового тока по сравнению с традиционными приводами и холодильной установкой QUANTUM. В системе QUANTUM отсутствуют пиковые колебания пускового тока.

Наилучшие показатели термического коэффициента полезного действия COP в диапазоне частичных нагрузок.

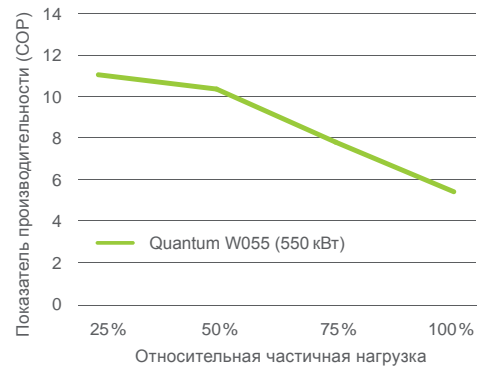


Иллюстрация 14: Параметр холодопроизводительности (COP) при работе в режиме частичной и полной нагрузки модели «Премиум» класса QUANTUM W055 с турбокомпрессором TT400 с холодопроизводительностью 550 кВт при типовых условиях ARI550.

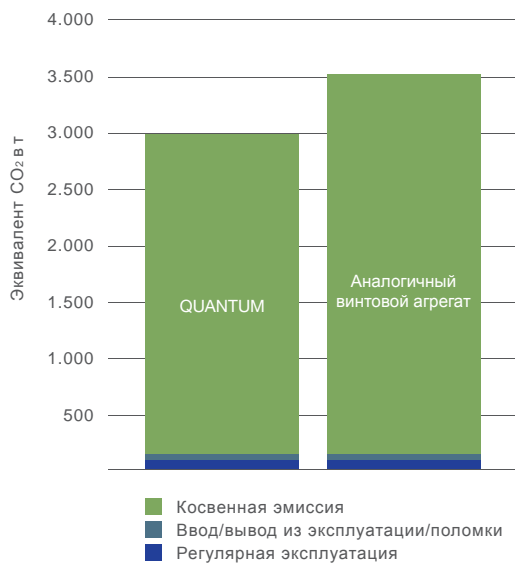
Сниженный уровень выброса CO₂.

Иллюстрация 15: Уменьшение выброса CO₂ за 15 лет на 500 т благодаря использованию холодильной установки QUANTUM. В зависимости от области применения и типа отмечаются и более высокие результаты.

Бесшумность.

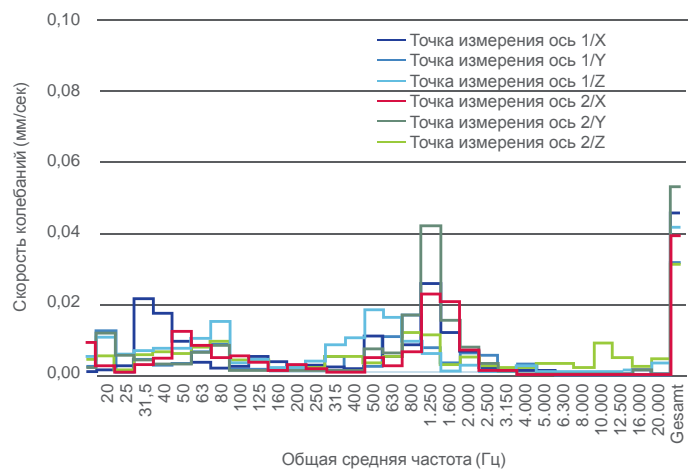


Иллюстрация 16: Данные скорости колебаний как функции общей средней частоты компрессора. Ориентировочное значение для стандартного режима в соответствии с Директивой 2056, принятой Союзом немецких инженеров, находится на уровне 4 мм/сек. Показатель холодильной установки QUANTUM составляет около 0,04 мм/сек, то есть значительно ниже.

ОТСУТСТВИЕ ПОТЕРИ МОЩНОСТИ БЛАГОДАРЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМПРЕССОРОВ, НЕ ПРИМЕНЯЮЩЕЙ МАСЛА

В масляных компрессорах масло обязательно содержится в хладагенте. Предметом исследования американской ассоциации инженеров в области отопления, холодоснабжения и кондиционирования воздуха ASHRAE 601-TRP являлось

содержание масла и связанные с этим потери эффективности холодильной установки. Исследование показало, что, с одной стороны, большинство масляных холодильных машин работают со слишком большой долей содержания масла в компрессоре (в среднем ~ 12,9%), с другой стороны, именно с этим связаны соответствующие потери мощности в ~ 21% (Иллюстрация 17).

Отсутствие потерь эффективности благодаря безмасляной технологии компрессора установки QUANTUM.

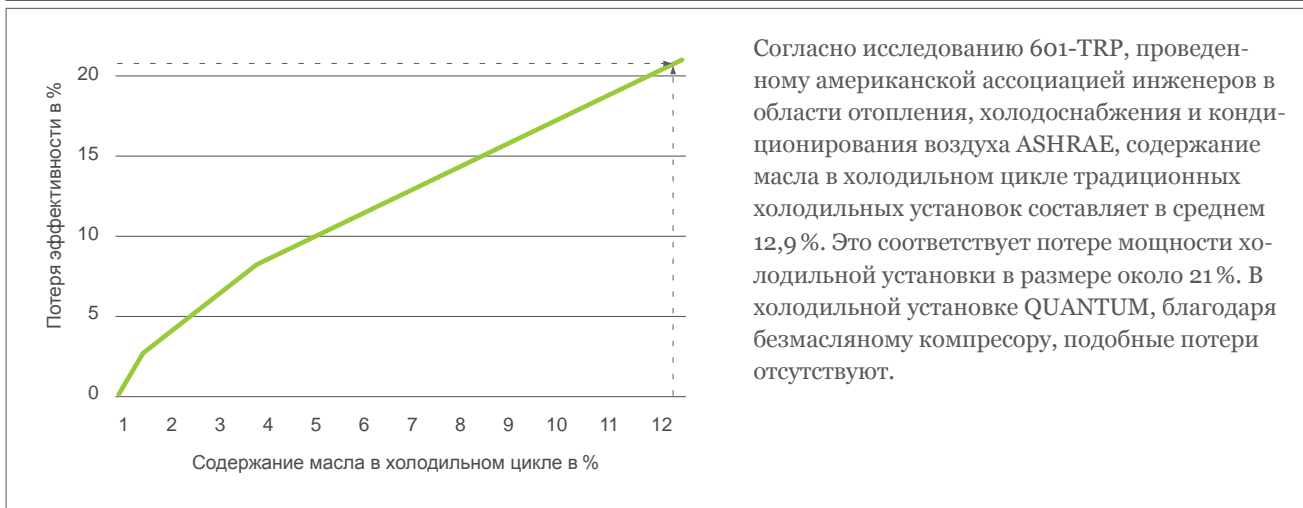


Иллюстрация 17: Американская ассоциация инженеров в области отопления, холодоснабжения и кондиционирования воздуха ASHRAE провела исследование 601-TRP касательно потери эффективности в холодильных установках при чрезмерном содержании масла в холодильном цикле.

РЕГУЛЯТОР ХОЛОДА QUANTUM.

Разумное управление несколькими холодильными машинами QUANTUM с целью увеличения эффективности использования энергии.

Регулятор холода компании Cofely Refrigeration координирует включение и отключение холодильных агрегатов QUANTUM в комбинации, начиная от двух машин. В то время как одна холодильная установка QUANTUM координирует свои компрессоры таким образом, чтобы расходовалось как можно меньше электроэнергии для производства холода, регулятор холода как система более высокого уровня предназначен для координации нескольких холодильных машин. В основу таких комбинаций регулятор берет мощность отдельных холодильных установок, а также начальную температуру, предоставляемую клиентом. В качестве опции с целью оптимизации использования энергии можно привлекать такие параметры, как объемный расход энергии или температуру окружающей среды.

Регулятор холода нацелен на улучшение показателя термического коэффициента полезного действия COP всей холодильной установки, а не только отдельных холодильных машин. К тому же, он оптимизирует использование насосов, в результате чего дополнительно экономится энергия.

Регулятор холода может непрерывно связываться с пунктом управления высшего уровня и предоставлять все технические характеристики в центр регулировки хладопроизводительностью. При техническом обслуживании или неисправности автоматически производится так называемое переключение, вызванное помехами в работе, так что недостачу мощности компенсируют остальные машины. Посредством последовательного реверсирования имеется дополнительная возможность изменять очередность запуска холодильных установок. Таким образом, установки будут нарабатывать приблизительно одинаковое количество часов эксплуатации, а чрезмерно долгие простои будут отсутствовать.

Регулятор холода может координировать не только холодильные машины QUANTUM. Возможно также энергосберегающее управление машинами других производителей.

СРАВНЕНИЕ ЗАТРАТ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ QUANTUM И ВИНТОВОГО АГРЕГАТА.

Сравнение оправдывает себя.

Сравнение затрат на использование установки QUANTUM и подобной холодильной установки с винтовым компрессором. Условия сравнения для обеих установок брались идентичные. Применяемые цены на энергию и динамика их роста, на фоне фактической ситуации на энергетическом рынке, были установлены очень низкими.

Сравнение затрат на холодильную установку QUANTUM и винтовой агрегат.

Потребление энергии	Холодильная установка QUANTUM типа W135-P3F-LL				Холодильная установка с винтовым компрессором				
	100 %	75 %	50 %	25 %	100 %	75 %	50 %	25 %	
Параметр частичной нагрузки (относительный) %	100 %	75 %	50 %	25 %	100 %	75 %	50 %	25 %	
Холодопроизводительность кВт	1.100 кВт	825 кВт	550 кВт	275 кВт	1.100 кВт	825 кВт	550 кВт	275 кВт	
Потребление мощности кВт	178 кВт	102 кВт	52 кВт	24 кВт	183 кВт	122 кВт	73 кВт	58 кВт	
кпд ¹	6,2	8,1	10,6	11,5	6,0	6,8	7,5	4,8	
Время эксплуатации	16 h/d 5 d/w 52 w/a = 4.171 часов эксплуатации/а				16 h/d 5 d/w 52 w/a = 4.171 часов эксплуатации/а				
Профиль нагрузки ² %	1 %	42 %	45 %	12 %	1 %	42 %	45 %	12 %	
Профиль нагрузки (всего) Час	≈ 42	≈ 1.752	≈ 1.877	≈ 501	≈ 42	≈ 1.752	≈ 1.877	≈ 501	
Потребление мощности кВт	178 кВт	102 кВт	52 кВт	24 кВт	183 кВт	122 кВт	73 кВт	58 кВт	
Годовое потребление кВт/ч/а	7.425	178.694	97.606	12.013	7.629	212.856	137.587	28.831	
Годовая потребность в электроэнергии	295.738 кВт/ч/а				Разница -91.166 кВт/ч/а	386.904 кВт/ч/а			
Затраты									
Затраты на капитальные вложения (однократно)	112.350 ЕВРО				+17.650 ЕВРО	94.700 ЕВРО			
Годичные капитальные затраты (5 лет) ³	25.950 ЕВРО/а				Годовая разница +4.077 ЕВРО/а	21.873 ЕВРО/а			
Средние годовичные расходы на обслуживание (5 лет) ⁴	2.585 ЕВРО/а				-1.358 ЕВРО/а	3.943 ЕВРО/а			
Годичные расходы на энергию ⁵	30.781 ЕВРО/а				-9.483 ЕВРО/а	40.264 ЕВРО/а			
Общие годовые затраты средств за первые 5 лет	59.313 ЕВРО/а				-6.773 ЕВРО/а	66.086 ЕВРО/а			

Более высокие капитальные вложения на приобретение холодильной установки QUANTUM окупались приблизительно через 4 года благодаря низким расходам на обслуживание и энергию.

¹ Показатели кпд винтовых компрессоров с годами ухудшаются (смотрите иллюстрацию 17). В настоящем подсчете данное обстоятельство не было учтено.

² Профиль нагрузки определяет для обеих установок, сколько % годовой эксплуатации (4.171 час/а) отработывается с соответствующим потреблением мощности. В настоящем примере работа обеих машин составляет 1 % от 4.171 часов эксплуатации в год при полной нагрузке. Это соответствует приблизительно 42 часам при потреблении мощности в 180 кВт холодильной установки QUANTUM и 183 кВт сравниваемой модели. 42 % от 4.171 часов установки проработали при 75 % мощности, и т. д. Профиль IPLV (интегральный критерий частичных нагрузок) определяется согласно классификации Института по кондиционированию воздуха и холодильной технике ARI 550.

³ Амортизационный период был определен при годовом коэффициенте 0,231 на 5 лет.

⁴ Для расходов на содержание мы брали темп роста цен в размере 2,0% ежегодно. Холодильная установка QUANTUM требует значительно меньше технического обслуживания, вследствие чего объясняется доля небольших затрат на содержание.

⁵ Расходы на энергию рассчитывались по 10 центов за кВт/час и с умеренным регулированием цен на электроэнергию в размере 2,0%.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Обзор кодов маркировки, технических характеристик, рабочих характеристик, размеров установок модельных рядов с воздушным и водяным охлаждением, а также турбокомпрессоров нашей компании.

Коды маркировки, сокращение.			
W	Тип холодильной установки	A	С воздушным охлаждением
		S	Система сплит/внешний конденсатор
		W	С водяным охлаждением/ 43 °С макс. канд.
		X	С водяным охлаждением/ 52 °С макс.
		B	с водяным охлаждением/ > 600 кВт
025	Холодопроизводительность	кВт, деленный на 10, например, 025 = 250 кВт	
1	Количество компрессоров	от 1 до 7	
C	Тип компрессора	C	ТТ300
		F	ТТ400 со сниженными номинальными рабочими характеристиками
		G	ТТ400
		J	ТТ300/Низкотемпературный компрессор
L	Испаритель	L	Низкий объемный расход
		H	Высокий объемный расход
L	Конденсатор	L	Низкий объемный расход
		H	Высокий объемный расход
		R	Приемник на установках системы Сплит
		от 2 до 8	Количество пар вентиляторов (только с воздушным охлаждением)

Иллюстрация 18:

Коды маркировки модельных рядов QUANTUM. Синяя колонка содержит примеры кодов, рядом справа приведены опции.

Характеристики компрессора.														
Тип компрессора	Номинальная мощность в кВт	Условия эксплуатации							Макс. потребление тока в А		Макс. мощность двигателя		Окружающая среда	
		3 °С мин. Испарение	-8 °С мин. Испарение	19 °С макс. Испарение	1,5 мин. степень сжатия	~ 20 °С мин. Конденсация	40 °С макс. Конденсация	53 °С макс. Конденсация	Пусковой байпас от степени сжатия 2,3	Мин. температура окружающей среды в °С	Макс. температура окружающей среды в °С			
C	300	•		•	•	•		•	•	135	85	-1	50	
J	250		•	•	•			•	•	135	85	-1	50	
F	450	•		•	•	•	•	•	•	130	80	-1	50	
G	500	•		•	•	•	•	•	•	160	100	-1	50	

Тип ¹	Водяное охлаждение		Номинальная мощность кВт	Количество компрессоров	Количество вентиляторов	Тип компрессора			Макс. выход хладагента		Мин. выход хладагента		Макс. потребление тока в А	
	•	•				C	J	F/G	38 °C	50 °C	-5 °C ²	4 °C		
W 025	•		250	1		•			•			•	85	
W 045	•		450	1					•				•	128
W 050	•		500	2		•			•				•	165
W 055	•		500	1					•				•	185
W 090	•		900	2					•				•	255
W 110	•		1.000	2					•				•	323
W 135	•		1.350	3					•				•	380
W 165	•		1.500	3					•				•	485
W 180	•		1.800	4					•				•	505
W 220	•		2.000	4					•				•	725
W 275	•		2.300	5					•				•	805
X 030	•		300	1		•	•		•	•		•	•	140
X 060	•		600	2		•	•		•	•		•	•	275
B 090	•		900	3		•	•		•	•		•	•	410
B 120	•		1.200	4		•	•		•	•		•	•	545
B 150	•		1.500	5		•	•		•	•		•	•	680
B 180	•		1.800	6		•	•		•	•		•	•	815
B 210	•		2.100	7		•	•		•	•		•	•	950
A 030		•	250	1	4	•							•	180
A 030		•	250	1	6	•							•	190
A 060		•	500	2	6	•							•	300
A 060		•	500	2	8	•							•	330
A 090		•	750	3	10	•							•	475
A 090		•	750	3	12	•							•	480
A 120		•	1.000	4	14	•							•	625
A 120		•	1.000	4	16	•							•	635

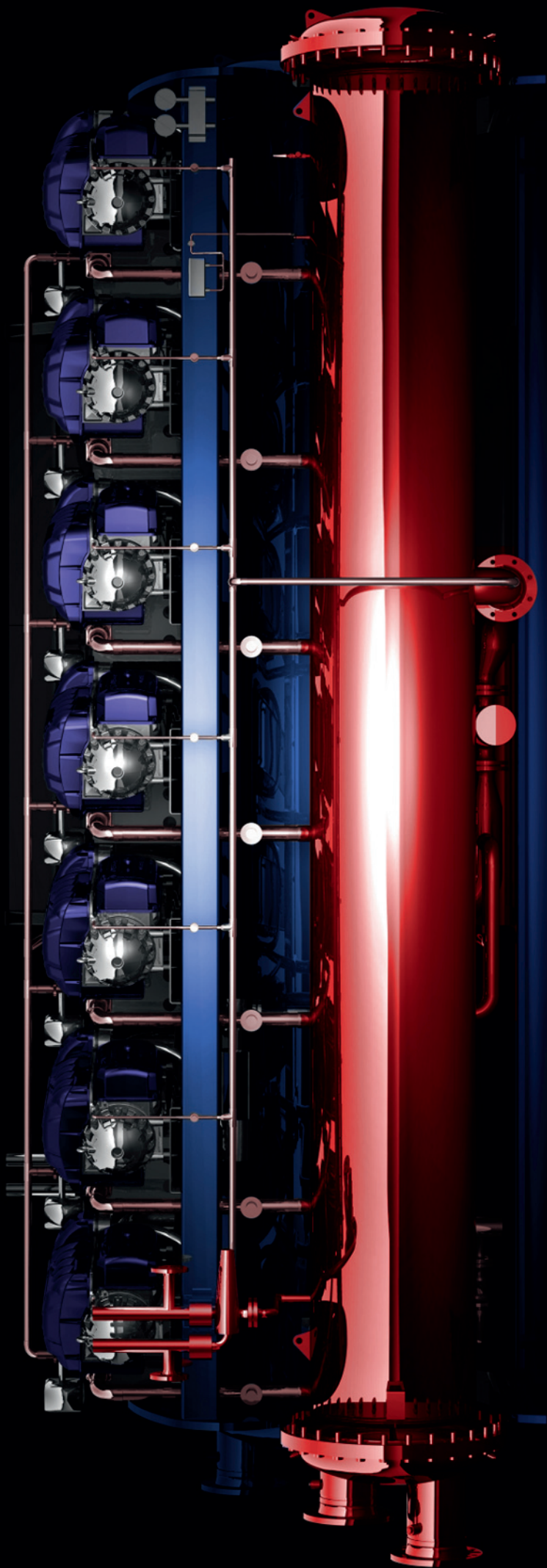
¹ Технические характеристики и спецификации носят чисто информативный характер для клиента.

Мы оставляем за собой право исправлять опечатки и вносить технические изменения.

² Максимальный выход теплоносителя: 38 °C.

³ Рабочие характеристики при 12/7 °C и 30/35 °C в соответствии с ARI550/590, ориентировочные данные, с воздушным охлаждением при 35 °C наружной температуры в соответствии с ARI550/590.

Производительность по теплосъему в кВт	Рабочие характеристики ³					Длина в мм	Ширина в мм	Высота в мм	Вес в кг	Количество хладагента
	100%	75%	50%	25%	ESEER					
265	5,2	6,8	8,8	-	-	2.620	990	1.947	2.040	120
420	5,6	7,2	9,4	-	-	3.570	990	1.930	2.510	145
530	5,2	6,8	8,8	12,6	9,26	3.681	1.130	1.992	3.080	165
500	5,3	7,2	9,7	-	-	3.590	1.115	2.135	3.315	165
840	5,6	7,2	9,4	13,4	9,85	4.630	1.474	2.180	4.380	290
1.000	5,2	7,1	9,6	13,4	9,91	4.700	1.474	2.240	4.770	315
1.265	5,6	7,2	9,4	13,0	9,75	5.160	1.474	2.376	5.960	375
1.505	5,2	7,1	9,6	13,2	9,88	5.150	2.003	1.930	6.925	400
1.690	5,6	7,2	9,4	12,8	9,69	5.200	2.100	2.050	7.650	480
2.010	5,2	7,1	9,6	12,7	9,71	5.266	2.171	2.161	8.865	640
2.510	5,2	7,1	9,6	12,9	9,77	5.700	2.200	1.900	10.380	800
300	4,9	6,6	8,8	-	-	2.600	990	1.950	2.050	120
555	5,1	6,7	8,8	12,6	9,24	3.700	1.130	2.000	3.015	160
890	5,1	6,8	9,0	10,9	8,85	4.270	1.461	2.400	4.695	220
1.265	4,9	6,7	9,0	12,4	9,24	4.270	2.210	2.050	5.865	300
1.410	5,1	6,8	8,8	12,1	9,12	4.720	2.137	2.200	7.705	550
1.700	5,2	6,8	8,9	12,5	9,31	5.720	2.069	2.200	8.525	650
2.015	5,1	6,8	8,9	12,2	9,19	5.720	2.305	2.200	9.055	750
250	2,9	3,8	4,8	-	3,02	3.250	2.385	2.350	4.035	130
290	3,0	4,0	5,0	-	3,16	4.250	2.385	2.350	4.520	155
480	2,6	3,6	4,7	6,4	4,86	5.050	2.385	2.350	3.900	190
525	2,9	3,9	4,9	6,7	5,08	5.500	2.385	2.350	5.630	215
750	2,8	3,7	4,7	6,3	4,85	7.800	2.385	2.350	7.530	350
795	2,9	3,9	4,9	6,5	5,04	8.200	2.385	2.350	8.020	370
1.015	2,8	3,8	4,8	6,7	5,02	9.500	2.385	2.350	8.845	530
1.055	2,9	3,9	4,9	6,4	5,00	10.500	2.385	2.350	9.380	570



Cofely – это лидирующая европейская марка, умеющая эффективно использовать энергию. Мы разрабатываем технологии, системы обеспечения и управления зданиями, установками и процессами так, что все виды энергии могут использоваться наиболее оптимальным образом, включая энергию людей, которые с нами сотрудничают. Благодаря нашему досконально отработанному техническому ноу-хау и тесным партнерским отношениям с нашими клиентами, более чем столетним традициям и мощи международной компании GDF SUEZ появляются целостные решения, пре-вращающие высокую эффективность в будничное явление.

COFELY REFRIGERATION GMBH

Kemptener Straße 11–15
88131 Lindau
Германия
Fon +49 8382 706-1
Fax +49 8382 706-410
info@cofely.de
www.cofely.de

Niederlassung Berlin

Forkenbeckstraße 9-13
14199 Berlin
Fon +49 30 396-8666
Fax +49 30 396-7958
Service-Ruf 01805 294621*

Niederlassung Hamburg

Eiffestraße 76
20537 Hamburg
Fon +49 40 2541879-40
Fax +49 40 2541879-62
Service-Ruf 01805 294622*

Niederlassung München

Landsberger Straße 368
80687 München
Fon +49 89 747146-0
Fax +49 89 747146-50
Service-Ruf 01805 294628*

Niederlassung Essen

Manderscheidstraße 30
45141 Essen
Fon +49 201 36588-0
Fax +49 201 36588-29
Service-Ruf 01805 294624*

Niederlassung Hannover

Luther-Weg 50
31515 Wunstorf
Fon +49 5031 5182-10
Fax +49 5031 5182-29
Service-Ruf 01805 294623*

Niederlassung Nürnberg

Marienstraße 8
90402 Nürnberg
Fon +49 911 214423-10
Fax +49 911 214423-50
Service-Ruf 01805 294629*

Niederlassung Frankfurt a. M.

Hanauer Landstraße 328–330
60314 Frankfurt a. M.
Fon +49 69 904753-10
Fax +49 69 415132
Service-Ruf 01805 294625*

Niederlassung Lindau

Kemptener Straße 11–15
88131 Lindau
Fon +49 8382 706-443
Fax +49 8382 706-802
Service-Ruf 01805 294630*

Niederlassung Saarbrücken

Hafenstraße 25
66111 Saarbrücken
Fon +49 681 4163755
Fax +49 681 4172071
Service-Ruf 01805 294631*

Niederlassung Leipzig

Gletschersteinstraße 28
04299 Leipzig
Fon +49 341 86978-310
Fax +49 341 86978-350
Service-Ruf 01805 294620*

Niederlassung Mannheim

August-Borsig-Straße 13
68199 Mannheim
Fon +49 621 84257-10
Fax +49 621 84257-29
Service-Ruf 01805 294626*

Niederlassung Stuttgart

Heßbrühlstraße 51
70565 Stuttgart
Fon +49 711 78193910
Fax +49 711 7804623
Service-Ruf 01805 294627*

* 14 центов/минуту со стационарной сети Германии. Цены при звонках с сотовых телефонов отличаются. Мы оставляем за собой право исправлять опечатки и вносить технические изменения. Версия 20100218.