



# Воздухоохлаждаемые холодильные машины со встроенным гидромодулем



## AQUASNAP™



Представлена модель в низкошумном исполнении

## 30RB 039-160

Номинальная холодопроизводительность 40-160 кВт

Новое поколение чиллеров Aquasnap Puron создано для коммерческих (кондиционирование воздуха в офисах, гостиницах и т.д.) и промышленных (чиллеры для низкотемпературных технологических процессов и т.п.) применений.

Новое поколение чиллеров Aquasnap Puron характеризуется использованием новейших технологических разработок:

- озонобезопасный холодильный агент R-410A
- спиральные компрессоры
- низкошумные вентиляторы, изготовленные из композитного материала
- автоадаптивная микропроцессорная система управления
- электронный расширительный клапан
- насос с регулируемой скоростью вращения (опция)

Модель Aquasnap может быть оборудована встроенным гидромодулем, в результате чего установка чиллера сводится к выполнению таких простых операций, как подключение электропитания и подсоединение трубопроводов охлажденной и обратной воды.

### Характерные особенности

#### Тихая работа

- Компрессоры
  - Спиральные низкошумные компрессоры с низким уровнем вибрации.
  - Узел компрессоров устанавливается на независимой раме, расположенной на антивибрационных опорах.
  - Динамические опоры трубопроводов всасывания и нагнетания сводят к возможному минимуму передачу вибрации (патент компании Carrier).
- Секция конденсатора
  - Вертикальные конденсаторы.
  - Защитные решетки на антивибрационных опорах для защиты теплообменника от возможных повреждений.
  - Низкошумные вентиляторы типа Flying Bird IV последнего поколения, изготавливаемые из композитного материала (патент компании Carrier), стали еще более тихими и не издают неприятный низкочастотный шум.
  - Размещение вентиляторов на жесткой раме снижает уровень шума (патент компании Carrier).

## Простая и быстрая установка

- Встроенный гидромодуль (опция)
  - Центробежный водяной насос низкого или высокого давления (на выбор) в зависимости от гидравлического сопротивления контура.

### Гидромодуль



- Одиночный или двояный насос (на выбор) с уравниванием времени наработки насосов и автоматическим переключением на резервный насос в случае возникновения неисправности.
- Водяной фильтр, защищающий водяной насос от циркулирующей в системе грязи.
- Система измерения давления с использованием двух датчиков давления, осуществляющая индикацию расхода воды, давления воды и недостаточного объема воды в системе.
- Мембранный расширительный бак достаточно большой емкости обеспечивает герметичность водяного контура.
- Клапан защиты от избыточного давления, настраиваемый на давление 4 бар.
- Вариатор скорости вращения на насосах (опция) для обеспечения требуемого расхода в зависимости от параметров системы.
- Теплоизоляция и защита от замерзания до температуры  $-20^{\circ}\text{C}$  при помощи резистивного электронагревателя (см. таблицу опций).
- Физические особенности
  - Чиллер занимает небольшую площадь и имеет небольшую высоту (всего 1330 мм), благодаря чему машина хорошо вписывается в здания различных архитектурных стилей.
  - Чиллер защищен легкоъемными панелями, которые закрывают все его компоненты (за исключением конденсаторов и вентиляторов).
- Упрощенные электрические подключения
  - Электропитание по схеме без нейтрали через единственную точку подвода.
  - Главный выключатель на большой ток отключения.
  - Безопасная 24-вольтовая схема управления, запитываемая от встроенного трансформатора.
- Быстрый ввод в эксплуатацию
  - Обязательное проведение заводских эксплуатационных испытаний перед отгрузкой.
  - Функция быстрого тестирования для пошаговой проверки датчиков, электрических компонентов и двигателей.

## Экономичность в работе

Экономичности в работе способствует наличие насоса с регулируемой скоростью вращения (опция). Алгоритм управления обеспечивает регулирование расхода воды по фактическим потребностям системы и исключает необходимость в наличии регулирующего вентиля на выходе чиллера.

- Повышенный холодильный коэффициент при неполной нагрузке
  - В контуре циркуляции холодильного агента установлены несколько компрессоров, подключенных параллельно. В режиме неполной нагрузки, а именно в таком режиме чиллер работает 99% всего рабочего времени, задействовано минимально возможное количество компрессоров. При таких условиях энергетическая эффективность работы компрессоров возрастает, поскольку при этом полностью реализуется производительность конденсатора и испарителя.
  - Электронный расширительный вентиль (EXV) обеспечивает возможность работы при пониженном давлении конденсации (оптимизация холодильного коэффициента).
  - Динамичное регулирование перегрева для улучшенного использования поверхности теплообмена испарителя.
- Снижение расходов на техническое обслуживание
  - Спиральные компрессоры не нуждаются в проведении технического обслуживания.
  - Быстрая диагностика возможных неисправностей с отображением их предьстории системой управления Pro-Dialog+.
  - Холодильный агент R-410A более удобен в эксплуатации по сравнению с другими смешевыми холодильными агентами.

## Защита окружающей среды

- Озонобезопасный холодильный агент R-410A
  - Холодильный агент группы HFC, не содержащий хлор и не разрушающий озоновый слой.
  - Холодильный агент имеет высокую плотность, и поэтому требуется меньшее его количество.
  - Обладает высокой эффективностью, благодаря чему обеспечивает повышенное значение холодильного коэффициента.
- Герметичность холодильного контура
  - Пайка твердым припоем соединений контура циркуляции холодильного агента повышает его герметичность.
  - Уменьшение вероятности возникновения утечек за счет пониженного уровня вибрации и отсутствия в контуре капиллярных трубок (терморегулирующие вентили).
  - Контроль работоспособности датчиков давления и температуры без стравливания холодильного агента.

## Изображение части гидронного контура



## Высочайшая надежность

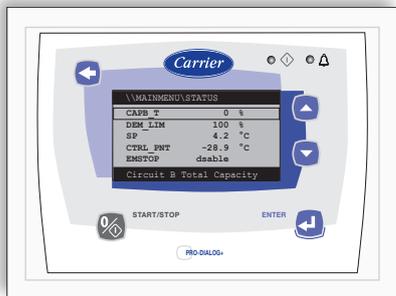
- Современный научно-технический подход
  - Сотрудничество со специализированными лабораториями и применение средств математического моделирования (вычисления методом конечных элементов) при проектировании ответственных конструктивных элементов, например опор двигателей, трубопроводов всасывания и нагнетания.

- Автоадаптивное управление
  - Алгоритм управления исключает чрезмерное закликивание работы компрессоров и позволяет уменьшить количество воды в гидронном контуре (патент компании Carrier).
  - Гидро модуль со встроенными датчиками давления обеспечивает возможность измерения давления воды в двух точках, а также измерения расхода воды и обнаружения недостатка воды и понижения давления в системе. Благодаря этому существенно уменьшается опасность возникновения различных проблем, например, обмерзание испарителя.
  - Автоматическая разгрузка компрессора в случае возникновения недопустимо высокого давления конденсации. При возникновении аварии (например, засорение теплообменника, отказ вентилятора) чиллер Aquasnap продолжает работать, но с пониженной производительностью.
- Не имеющие аналогов испытания на прочность и долговечность
  - Испытания на коррозионную стойкость, проводимые в соляном тумане в лаборатории.
  - Ускоренные испытания на усталостную прочность непрерывно нагруженных компонентов: трубопроводов компрессоров, опор вентиляторов.
  - Лабораторные испытания на вибростенде, имитирующие условия транспортировки.

### Система управления Pro-Dialog+

Система управления Pro-Dialog+ удачно сочетает в себе компьютерный интеллект с простотой использования. Система управления осуществляет непрерывный мониторинг всех параметров чиллера и обеспечивает точное управление работой компрессоров, расширительных устройств, вентиляторов и водяного насоса испарителя с целью оптимизации энергоэффективности.

#### Интерфейс оператора системы управления Pro-Dialog+



- Управление энергопотреблением
  - Внутренние часы для осуществления работы по семидневному расписанию обеспечивают пуск/останов чиллера и его работу по второй уставке.
  - Изменение уставки по температуре наружного воздуха или по изменению температуры воды ( $\Delta T$ ) на теплообменнике.
  - Управление двумя чиллерами, работающими параллельно в режиме «ведущий-ведомый», с уравниванием времени работы каждого и автоматическим переключением в случае отказа одного из них (аксессуар).
  - Переключение по температуре наружного воздуха.
- Встроенные функции
  - Ночной режим: понижение производительности и скорости вращения вентиляторов для уменьшения уровня шума.
  - При наличии гидро модуля: отображение давления воды и вычисление расхода воды.

- Простота в эксплуатации
  - Новый интерфейс с подсветкой и ЖК-дисплеем содержит потенциометр ручного регулирования для обеспечения удобочитаемости при любой освещенности.
  - Четкое отображение информации на английском, французском, немецком, итальянском и испанском языках (по вопросу интеграции других языков проконсультируйтесь с компанией Carrier).
  - Для осуществления навигации, подобной навигации в сети Интернет, в системе Pro-Dialog+ используются древовидные меню. Они удобны для пользователя и предоставляют быстрый доступ к основным рабочим параметрам: количество работающих компрессоров, давление всасывания-нагнетания, наработка компрессоров в часах, уставка, температура воздуха, температура поступающей/выходящей воды.

### Дистанционное управление с помощью сухих контактов (стандартное исполнение)

Простая двухпроводная коммуникационная шина между портом RS485 чиллера Aquasnap и сетью Carrier Control Network обеспечивает ряд возможностей по дистанционному управлению, мониторингу и диагностике. Компания Carrier предлагает широкий выбор устройств управления, специально созданных для осуществления контроля, управления и мониторинга работы системы кондиционирования воздуха. Для получения дополнительной информации об этих изделиях обращайтесь в местное представительство компании Carrier.

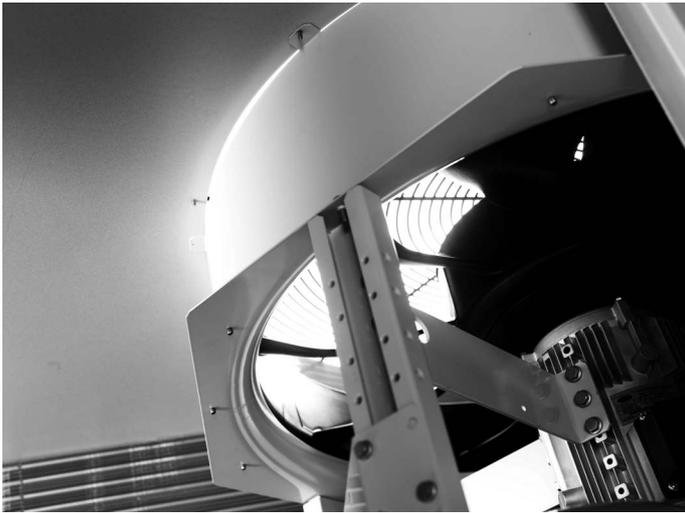
- Пуск-останов: размыкание этого контакта приводит к останову чиллера.
- Двойная уставка: замыкание этого контакта активизирует вторую уставку (пример: режим занятости – продолжительное отсутствие людей в здании).
- Управление водяными насосами 1 и 2\*: эти контакты управляют контакторами одного или двух водяных насосов испарителя.
- Предупредительная сигнализация: этот сухой контакт указывает на наличие несущественной неисправности.
- Аварийная сигнализация: этот сухой контакт указывает на наличие серьезной неисправности, которая приводит к отключению одного или двух контуров циркуляции холодильного агента.
- Ограничение производительности 1 и 2: замыкание этих контактов ограничивает максимальную производительность чиллера тремя заданными значениями.
- Безопасность пользователя: этот контакт может быть использован в любой схеме безопасности пользователя; при замыкании этого контакта генерируется специальный аварийный сигнал.
- Выход из строя: этот сигнал указывает на полный вывод чиллера из эксплуатации.
- Производительность чиллера: этот аналоговый сигнал (0-10 В) дает индикацию мгновенной производительности чиллера.
- Работа компрессоров: этот контакт сигнализирует о работе одного или нескольких компрессоров.

\* контакты, входящие в комплект поставки опции с гидро модулем

### Удаленный интерфейс (аксессуар)

Этот интерфейс предоставляет доступ к тем же меню, которые отображаются на самом чиллере, и может находиться на расстоянии до 300 м от него. Этот аксессуар представляет собой блок, который может быть установлен в здании. Электропитание интерфейса производится от поставляемого трансформатора 220 В/ 24 В.

## Вентилятор Flying Bird IV



## Опции и аксессуары

Опции	№	Описание	Преимущества	Применение
Конденсатор с противокоррозионной обработкой	2B	Теплообменники с обработкой по технологии Blugold Polual	Повышенная коррозионная стойкость; рекомендуется для эксплуатации в морских, промышленных и городских условиях	30RBS 039-160
Конденсатор с предварительно обработанными ребрами	3A	Ребра с предварительно нанесенным покрытием (полиуретан или эпоксид)	Повышенная коррозионная стойкость; рекомендуется для эксплуатации в морских, промышленных и городских условиях	30RBS 039-160
Сверхнизкошумное исполнение	15LS	Звукоизолирующий кожух компрессоров и низкая скорость вращения вентиляторов (12 с-1 или 720 оборотов в минуту)	Уменьшение уровня шума	30RBS 050-160
Электронный пускатель	25	Электронный пускатель на каждом компрессоре	Пониженный пусковой ток компрессора	30RBS 039-80
Работа в зимних условиях	28	Регулирование скорости вращения вентилятора с помощью преобразователя частоты	Устойчивая работа чиллера при температурах от -10°C до -20°C	30RBS 039-160
Защита от замерзания до -20°C	42	Электронагреватель на гидромодуле	Защита гидромодуля от замерзания при низких температурах наружного воздуха	30RBS 039-160
Гидромодуль с одиночным насосом высокого давления	116B	См. раздел «Гидромодуль»	Легкая и быстрая установка	30RBS 039-160
Гидромодуль со сдвоенным насосом высокого давления	116C	См. раздел «Гидромодуль»	Легкая и быстрая установка, повышенная эксплуатационная надежность	30RBS 039-160
Гидромодуль с одиночным насосом низкого давления	116F	См. раздел «Гидромодуль»	Легкая и быстрая установка	30RBS 039-160
Гидромодуль со сдвоенным насосом низкого давления	116G	См. раздел «Гидромодуль»	Легкая и быстрая установка, повышенная эксплуатационная надежность	30RBS 039-160
Гидромодуль с одиночным насосом высокого давления и регулируемой скоростью вращения	116J	См. раздел «Гидромодуль»	Легкая и быстрая установка, пониженное энергопотребление циркуляционным водяным насосом	30RBS 039-160
Гидромодуль со сдвоенным насосом высокого давления и регулируемой скоростью вращения	116K	См. раздел «Гидромодуль»	Легкая и быстрая установка, пониженное энергопотребление циркуляционным водяным насосом	30RBS 039-160
Шлюз JBus	148B	Двунаправленная коммуникационная плата, поддерживающая протокол JBus	Легкое подключение к системе диспетчеризации через коммуникационную шину	30RBS 039-160
Шлюз Bacnet	148C	Двунаправленная коммуникационная плата, поддерживающая протокол Bacnet	Легкое подключение к системе диспетчеризации через коммуникационную шину	30RBS 039-160
Шлюз LonTalk	148D	Двунаправленная коммуникационная плата, поддерживающая протокол LonTalk	Легкое подключение к системе диспетчеризации через коммуникационную шину	30RBS 039-160
<b>Аксессуары</b>	-	<b>Описание</b>	<b>Преимущества</b>	<b>Применение</b>
Работа в режиме «ведущий-ведомый»	-	Чиллер оборудован устанавливаемым на месте эксплуатации датчиком температуры выходящей воды, что позволяет двум параллельно соединенным чиллерам работать в режиме «ведущий-ведомый»	Работа двум параллельно соединенным чиллерам с уравниванием времени наработки	30RBS 039-160
Удаленный интерфейс	-	Интерфейс пользователя, установленный удаленно от чиллера (соединенный с помощью коммуникационной шины)	Управление чиллером, удаленным на расстояние до 300 м	30RBS 039-160

\* Опция для работы в зимних условиях: Эта опция позволяет чиллеру работать при температуре наружного воздуха до -20°C за счет оптимизированного регулирования температуры конденсации. Один вентилятор оборудован преобразователем частоты.

# Физические характеристики

30RBS		039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
 <b>Номинальная холодопроизводительность, чиллер в стандартном исполнении*</b> Потребляемая мощность Холодильный коэффициент Класс по Евровент, охлаждение Европейский сезонный показатель энергоэффективности (ESEER) при неполной нагрузке	кВт	39,3	44,6	51,9	58,4	66,7	78,6	89,4	99,9	117,0	134,3	157,1
	кВт	13,7	16,1	18,9	21,2	24,4	29,0	31,8	35,9	43,2	49,1	57,9
	кВт/кВт	2,88	2,77	2,75	2,76	2,74	2,71	2,81	2,78	2,71	2,74	2,71
	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
	кВт/кВт	4,04	4,09	4,07	4,06	4,04	4,04	4,22	4,20	4,12	4,14	4,13
<b>Номинальная холодопроизводительность, чиллер в стандартном исполнении**</b> Потребляемая мощность Холодильный коэффициент	кВт	52,6	59,2	72,7	80,2	81,8	107,0	120,1	133,1	154,6	184,2	218,2
	кВт	15	17	20	23	26	30	35	40	48	52	62
	кВт/кВт	3,4	3,3	3,4	3,4	3,1	3,3	3,3	3,2	3,1	3,4	3,4
<b>Уровни шума</b>												
Уровень звуковой мощности Lw(A)***	дБ(A)	80	81	81	81	87	87	84	84	84	90	90
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м Lp(A)****	дБ(A)	49	49	49	49	55	55	52	52	52	58	58
<b>Рабочая масса†</b>												
Чиллер в стандартном исполнении без гидромодуля	кг	458	466	489	515	502	533	835	845	876	982	1046
Чиллер в стандартном исполнении с гидромодулем												
Одиночный насос высокого давления	кг	488	496	519	545	531	562	867	877	912	1021	1085
Сдвоенный насос высокого давления	кг	514	522	545	571	557	588	912	922	960	1058	1122
<b>Холодильный агент</b>												
		R-410A										
Контур А	кг	8,5	9,0	12,5	15,0	12,5	15,5	19,0	20,0	25,0	12,5	16,0
Контур В	кг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	16,0
<b>Компрессоры</b>												
		Герметичный спиральный компрессор, 48,3 с-1										
Контур А		2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2
Контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Количество ступеней управления		2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
Минимальная производительность	%	50	50	50	50	50	50	33	33	33	25	25
<b>Система управления</b>												
		Pro-Dialog+										
<b>Конденсаторы</b>												
		Медно-алюминиевые трубчато-ребристые										
<b>Вентиляторы</b>												
		Осевые вентиляторы типа Flying Bird IV с бандажным диском										
Количество		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Общий расход воздуха (при высокой скорости вращения)	л/с	3800	3800	3800	3800	5300	5300	7600	7600	7600	10600	10600
Скорость вращения	с-1	12	12	12	12	12	16	12	12	12	16	16
<b>Испаритель</b>												
		Непосредственного кипения, пластинчатый теплообменник										
Объем воды	л	2,6	3,0	3,3	4,0	4,8	5,6	8,7	9,9	11,3	12,4	14,7
Макс. рабочее давление со стороны воды (без гидромодуля)	кПа	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Макс. рабочее давление со стороны воды (с гидромодулем)	кПа	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
<b>Гидромодуль (опция)</b>												
		Насос, сетчатый фильтр Victaulic, предохранительный клапан, расширительный бак, продувочные вентили (по воде и воздуху), датчики давления										
Расширительный бак	л	12	12	12	12	12	35	35	35	35	35	35
Давление в расширительном баке††	бар	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Макс. рабочее давление со стороны поступления воды (с гидромодулем)	кПа	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
<b>Присоединения по воде с гидромодулем/без гидромодуля</b>												
		Victaulic										
Диаметр	дюйм	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Наружный диаметр	мм	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3

\* Стандартные условия LCP/A/C/P/AC Евровент в режиме охлаждения: температура воды на входе/на выходе испарителя: 12°C/7°C; температура наружного воздуха 35°C;

коэффициент загрязнения испарителя  $0,18 \times 10^{-4} \text{ (м}^2 \text{ К)/Вт}$

\*\* Стандартные условия LCP/A/C/P/CHF Евровент в режиме охлаждения: температура воды на входе/на выходе испарителя: 23°C/18°C; температура наружного воздуха 35°C;

коэффициент загрязнения испарителя  $0,18 \times 10^{-4} \text{ (м}^2 \text{ К)/Вт}$

\*\*\*\* Согласно ISO 9614-1 ( $10^{-12}$  Вт)

\*\*\* Для информации, значение вычислено по величине звукового давления Lw(A)

† Приведены приблизительные значения массы. Масса заправки чиллера холодильным агентом указана на шильдике.

†† Созданное производителем давление в баке удерживает пластинчатую мембрану в верхней части бака. Для заполнения контура водой нужно изменить предварительно созданное давление таким образом, чтобы получить давление, близкое по величине к гидростатическому напору в системе (см. ниже), заполнить систему водой, предварительно удалив воздух, создав при этом давление, которое на 10-20 кПа выше давления в баке.

Гидростатический напор, м/давление, бар/давление, кПа: 5 – 0,5 – 50/10 – 1 – 100/15 – 1,5 – 150/20 – 2 – 200/25 – 2,5 – 250/30 – 3 – 300/35 – 3,5 – 350

## Звуковой спектр

30RBS – Чиллеры в стандартном исполнении

		Октавные полосы, Гц						Уровни звукового давления
		125	250	500	1k	2k	4k	
039	дБ	77,0	78,9	78,5	75,1	71,9	67,2	дБ(A) 80
045	дБ	77,0	79,0	78,7	76,0	72,8	67,3	дБ(A) 81
050	дБ	77,0	79,0	78,9	76,0	72,4	67,8	дБ(A) 81
060	дБ	77,0	78,9	78,7	76,0	73,7	68,8	дБ(A) 81
070	дБ	81,3	83,5	84,4	82,9	76,9	72,6	дБ(A) 87
080	дБ	81,3	83,5	84,5	82,9	77,2	71,1	дБ(A) 87
090	дБ	80,0	81,9	81,6	78,7	75,9	70,7	дБ(A) 84
100	дБ	80,0	81,9	81,7	78,8	76,1	73,7	дБ(A) 84
120	дБ	80,0	81,9	81,8	78,9	76,8	71,4	дБ(A) 84
140	дБ	84,3	86,5	87,4	85,9	79,9	75,6	дБ(A) 90
160	дБ	84,3	86,5	87,5	85,9	80,2	74,1	дБ(A) 90

30RBS – Чиллеры в низкошумном исполнении

		Октавные полосы, Гц						Уровни звукового давления
		125	250	500	1k	2k	4k	
039	дБ	77,0	78,9	78,4	74,5	69,7	62,6	дБ(A) 79
045	дБ	77,0	78,9	78,5	74,6	70,0	62,7	дБ(A) 80
050	дБ	77,0	78,9	78,5	74,6	69,9	63,1	дБ(A) 80
060	дБ	77,0	78,9	78,4	74,7	70,4	63,8	дБ(A) 80
070	дБ	77,0	78,9	78,5	74,7	70,5	66,2	дБ(A) 80
080	дБ	77,0	78,9	78,5	74,7	70,9	64,3	дБ(A) 80
090	дБ	80,0	81,9	81,4	77,6	73,1	66,0	дБ(A) 83
100	дБ	80,0	81,9	81,5	77,6	73,2	68,3	дБ(A) 83
120	дБ	80,0	81,9	81,5	77,6	73,5	66,5	дБ(A) 83
140	дБ	80,0	81,9	81,5	77,7	73,5	69,2	дБ(A) 83
160	дБ	80,0	81,9	81,5	77,7	73,9	67,3	дБ(A) 83

# Электрические характеристики

30RBS (без гидромодуля)		039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
<b>Силовая цепь</b>												
Номинальные параметры сети электропитания	В-ф-Гц	400-3-50										
Диапазон напряжений	В	360-440										
Электропитание схемы управления		24 В от встроенного трансформатора										
<b>Максимальный пусковой ток (Un)*</b>												
Чиллер в стандартном исполнении	А	112,7	130,9	141,0	143,4	170,4	209,4	168,8	195,8	239,8	226,2	275,2
Чиллер с электронным пускателем	А	74,7	86,5	93,8	96,2	114,4	139,8	-	-	-	-	-
<b>Коэффициент мощности чиллера при максимальной производительности**</b>												
Максимальная потребляемая чиллером мощность**	кВт	18,8	20,8	24,4	27,8	31,2	35,8	42,2	45,5	52,4	62,3	71,5
Номинальный потребляемый чиллером ток***	А	25,7	30,6	34,9	38,3	45,6	55,8	57,8	67,1	82,7	91,2	112,2
Максимальный потребляемый чиллером ток (Un)****	А	32,9	37,3	43,5	48,3	55,8	65,8	73,7	81,2	96,2	111,6	131,6
Максимальный потребляемый чиллером ток (Un-10%)†		38,1	49,1	51,3	57,9	74,6	81,2	88,3	108,1	118,0	149,2	162,4
Резерв мощности чиллера от потребителя	кВт	Резерв мощности от потребителя для электропитания 24 В системы управления										
Устойчивость при коротком замыкании и защита		См. представленную ниже таблицу										

- \* Максимальный мгновенный пусковой ток при рабочих предельных значениях (максимальный рабочий ток потребляющего самый малый ток компрессора (компрессоров) + ток вентилятора + ток при заторможенном роторе наибольшего компрессора).  
 \*\* Мощность, потребляемая компрессорами и вентиляторами при максимальных режимах работы чиллера (температура насыщения всасываемых паров 10°C, температура конденсации насыщенного пара 65°C) и номинальном напряжении 400 В (значения указаны в табличке паспортных данных чиллера).  
 \*\*\* Стандартизованные условия Евровент: температура воды на входе/выходе испарителя 12°C/7°C; температура наружного воздуха 35°C.  
 \*\*\*\* Максимальный ток, потребляемый чиллером при максимальной подводимой мощности блока и напряжении 400 В (значения указаны в табличке паспортных данных чиллера).  
 † Максимальный ток, потребляемый чиллером при максимальной подводимой мощности чиллера и напряжении 360 В

## Ток устойчивости при коротком замыкании (система TN\*) – чиллер в стандартном исполнении (с главным выключателем без плавкой вставки)

30RBS		039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
<b>Значение без защиты перед вводом</b>												
Среднеквадратичное значение кратковременного тока 1с – I <sub>cw</sub> – кА		3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62
Допустимое пиковое значение тока – I <sub>pk</sub> – кА		20	20	20	20	20	15	20	20	15	20	15
<b>Значение при наличии перед вводом автоматического выключателя</b>												
Среднеквадратичное значение условного тока короткого замыкания I <sub>cc</sub> – кА		40	40	40	40	40	40	40	40	40	30	30
Автоматический выключатель компании Schneider Electric – малогабаритная серия		NS100H	NS160H	NS160H	NS250H							
Номер ссылки**		29670	29670	29670	29670	29670	29670	29670	30670	30670	31671	31671

- \* Тип системы заземления  
 \*\* В случае использования другой системы защиты с ограничением тока ее ампер-секундные и теплоограничительные характеристики расцепления (I<sub>2t</sub>) должны быть по меньшей мере эквивалентны характеристикам рекомендуемых автоматов защиты компании Schneider Electric. Обращайтесь по этому вопросу в ближайшее представительство компании Carrier.  
 Приведенные выше значения токов устойчивости при коротком замыкании относятся к системе TN.

### Примечания к электрическим характеристикам и условиям эксплуатации:

- В блоках 30RB 039-160 электропитание подается в одну точку, находящуюся непосредственно перед главным выключателем.
- В щите управления содержатся следующие стандартные элементы:
  - Главный выключатель.
  - Пусковое устройство и устройство защиты двигателя для каждого компрессора, для вентиляторов и насоса.
  - Устройства управления
- Подключения на месте эксплуатации:
  - Все подключения к системе и электрическим установкам должны производиться в точном соответствии со всеми относящимися местными нормами и правилами.
- Блоки Carrier 30RB спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы удовлетворять требованиям местных норм и правил. При проектировании электрического оборудования учтены рекомендации Европейского стандарта EN 60 204-1 (соответствует положениям IEC 60204-1) (безопасность машин – элементы электрических машин – часть 1: общие правила).

### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Рекомендации IEC 60364 приняты для удовлетворения требований директив по установке. Выполнение требований EN 60204 является наилучшим способом обеспечения выполнения требований параграфа 1.5.1 Директивы по электрическим машинам.
- В приложении В к EN 60204-1 приведено описание электрических характеристик, используемых в работе машин.

- Ниже приведены параметры рабочей среды для блоков 30RB:
  - Среда\* - Среда в соответствии с классификацией в EN 60721 (соответствует положениям IEC 60721):
    - наружная установка\*
    - диапазон температур окружающей среды: от -20°C до +48°C, класс 4Н4Н
    - высота: не более 2000 м
    - наличие твердых частиц, класс 4S2 (без существенной запыленности)
    - наличие коррозионных и загрязняющих веществ, класс 4C2 (пренебрежимо мало)
  - Колебания частоты питающего напряжения: ± 2 Гц.
  - Провод нейтрали (N) не должна подключаться прямо к чиллеру (при необходимости производите подключение через трансформатор).
  - В чиллере отсутствует максимальная токовая защита проводов электропитания.
  - Тип устанавливаемого изготовителем сетевого разъединителя пригоден для размыкания цепи электропитания согласно EN 60947.
  - Конструкция блоков предусматривает подключение к сетям с нейтралью (TN) (IEC 60364). В сетях IT (без нейтрали) заземление чиллера не должно быть совмещено с заземлением сети. Смонтируйте местное заземление, согласовав предварительно все вопросы по электромонтажу с соответствующими местными организациями.

**Предостережение: Если отдельные аспекты фактической установки не соответствуют описанным выше условиям, или если существуют другие условия, которые должны учитываться, рекомендуем обращаться к местному представителю компании Carrier.**

- \* Требуемая степень защиты для оборудования этого класса – IP43BW (согласно руководящему документу IEC 60529). Защита всех блоков 30RB производится согласно документу IP44CW, т.е. это условие защиты выполняется.

# Эксплуатационные ограничения

## Расход воды через испаритель

30RBS	Минимальный расход (л/с)	Максимальный расход (л/с)*		Максимальный расход (л/с)**
		Низкое давление	Высокое давление	
039	0,9	2,9	3,4	3,0
045	0,9	3,2	3,8	3,4
050	0,9	3,3	4,0	3,7
060	0,9	3,7	4,4	4,2
070	1,0	4,1	5,0	5,0
080	1,2	4,4	5,2	5,5
090	1,3	5,1	6,2	6,8
100	1,5	6,3	6,5	7,7
120	1,7	6,5	8,0	8,5
140	2,0	7,9	8,7	10,6
160	2,3	8,2	8,9	11,2

\* Максимальный расход при располагаемом давлении 20 кПа (чиллер с гидромодулем с насосом низкого давления) или 50 кПа (с гидромодулем с насосом высокого давления).

\*\* Максимальный расход при падении давления в пластинчатом теплообменнике, равном 100 кПа (чиллер без гидромодуля).

**Примечание:** Максимальный расход при одиночном насосе выше на 2-4% (в зависимости от типоразмера).

## Рабочий диапазон

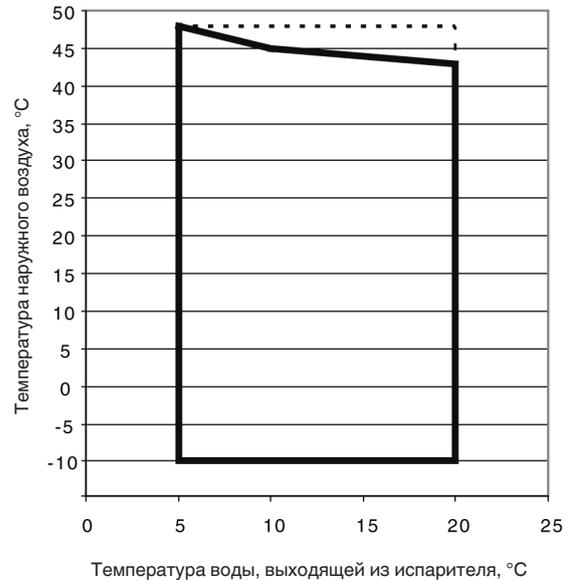
	Минимальная	Максимальная
<b>Испаритель</b>		
Температура поступающей воды при пуске	°C 7,5*	30
Температура <b>выходящей</b> воды во время работы	°C 5**	20
Перепад температур поступающей и выходящей воды	K 3	10
<b>Конденсатор</b>		
Температура поступающей воды***	°C -10	48

**Примечание:** Не допускается превышение максимальной рабочей температуры.

\* При температуре поступающей при пуске воды ниже 7,5°C обращайтесь в представительство компании Carrier. Если возможны температуры наружного воздуха ниже -10°C, необходимо использование опций 28 и 42.

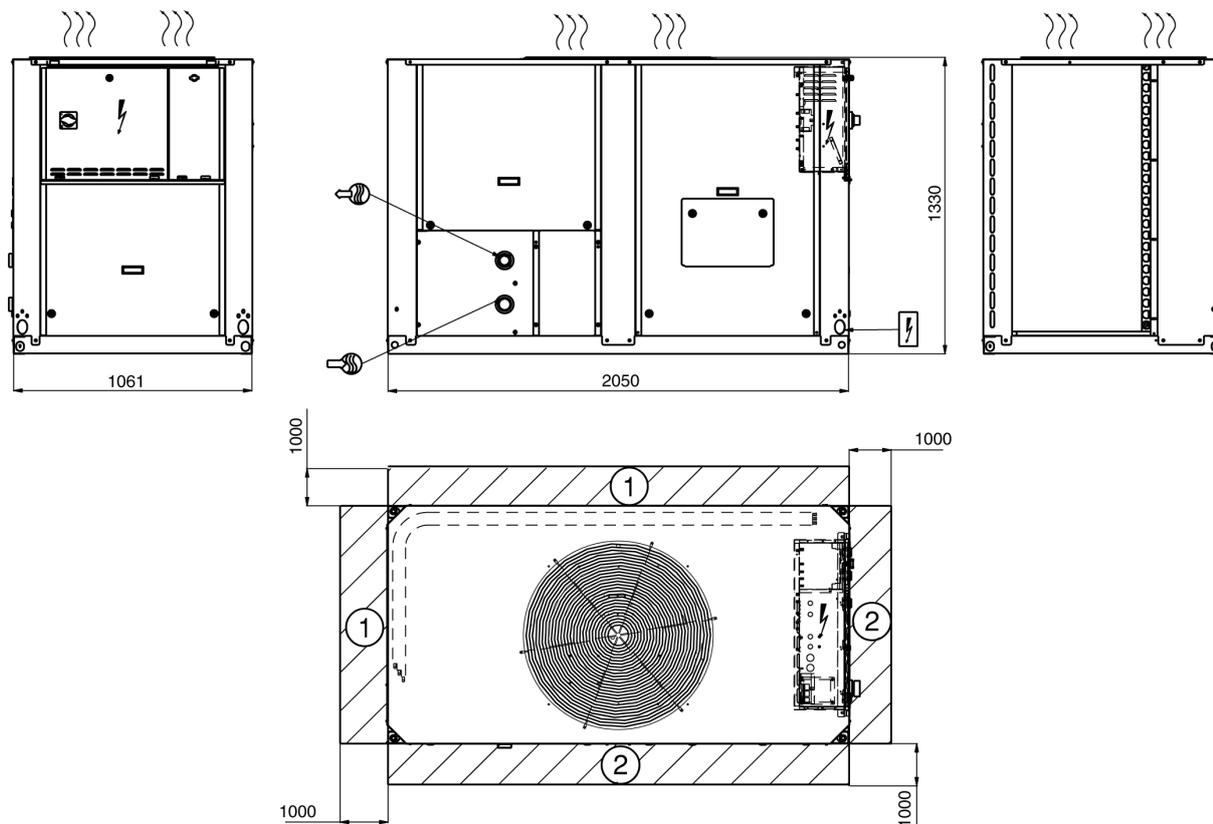
\*\* Для применений при низких температурах наружного воздуха, когда температура выходящей воды ниже 5°C, необходимо использовать опцию защиты от замерзания. При низких температурах воды, выходящей из испарителя (5°C), необходимо использование опции 6.

\*\*\* Максимальная температура наружного воздуха: Минимально и максимально допустимые температуры при транспортировке и хранении чиллеров 30RB равны -20°C и +48°C, соответственно. Рекомендуется выдерживать эти температуры и при контейнерной перевозке.



# Размеры и зазоры

30RBS 039-080, чиллеры с гидромодулем и без



## ПРИМЕЧАНИЯ:

**A** Несертифицированные чертежи. Информация, приведенная на чертежах, является приблизительной. Перед проектированием установки необходимо получить заверенные чертежи с точными размерами, которые поставляются с чиллером или предоставляются по запросу.

Расположение точек крепления, распределение массы и координаты центра тяжести указаны на заверенных чертежах в масштабе.

**B** При установке в одном месте нескольких чиллеров (не более четырех) зазор между боковыми поверхностями агрегатов необходимо увеличить с 1000 мм до 2000 мм.

**C** Высота разделительной перегородки не должна превышать 2 м.

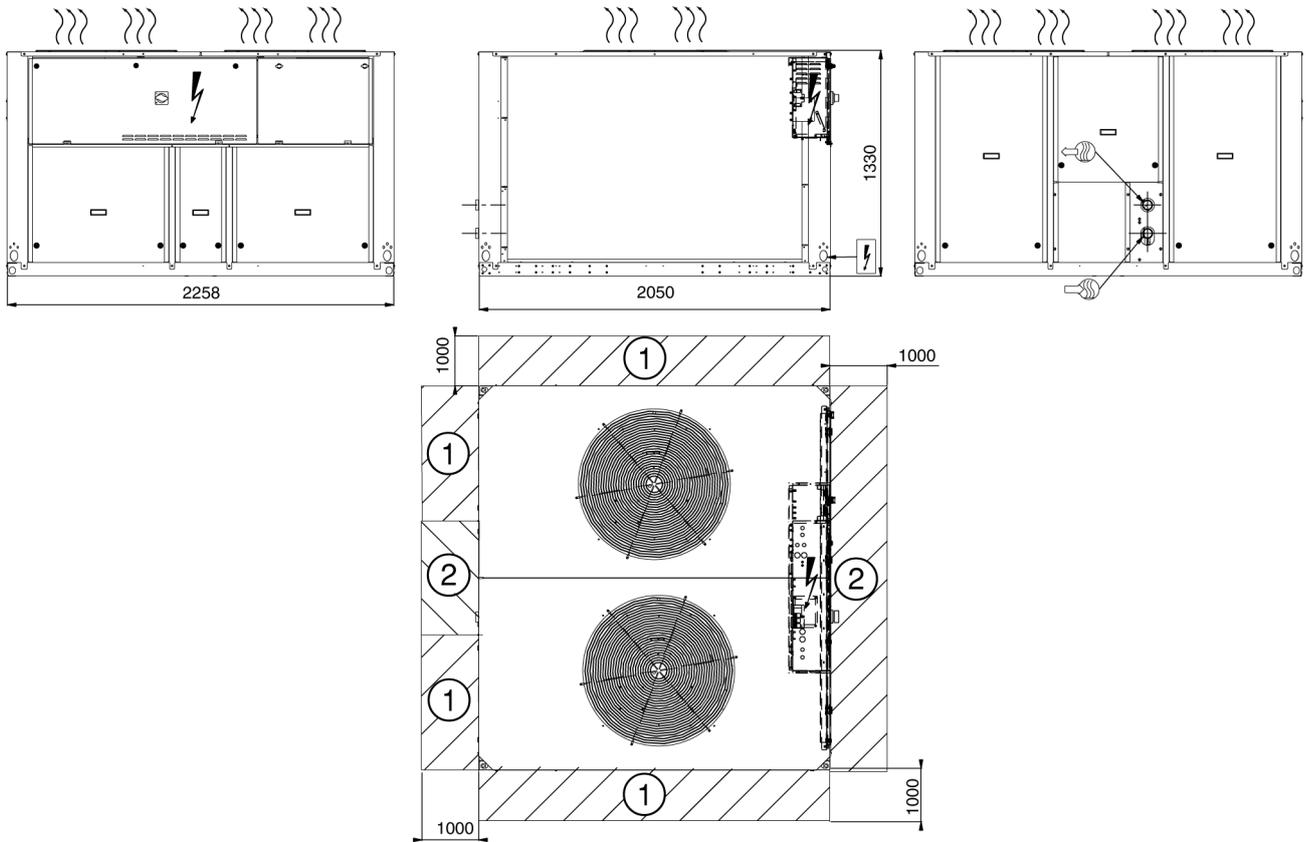
## Легенда:

Все размеры приведены в мм.

-  Щит управления
-  Вход воды
-  Выход воды
- ① Зазоры, необходимые для свободного поступления воздуха
- ② Зазоры, необходимые для проведения технического обслуживания
-  Выход воздуха, не препятствовать
-  Ввод электропитания

# Размеры и зазоры

30RBS 090-160, чиллеры с гидромодулем и без гидромодуля



## ПРИМЕЧАНИЯ:

- A** Несертифицированные чертежи.  
Информация, приведенная на чертежах, является приблизительной.  
Перед проектированием установки необходимо получить заверенные чертежи с точными размерами, которые поставляются с чиллером или предоставляются по запросу.
- Расположение точек крепления, распределение массы и координаты центра тяжести указаны на заверенных чертежах в масштабе.
- B** При установке в одном месте нескольких чиллеров (не более четырех) зазор между боковыми поверхностями агрегатов необходимо увеличить с 1000 мм до 2000 мм.
- C** Высота разделительной перегородки не должна превышать 2 м.

## Легенда:

Все размеры приведены в мм.

-  Щит управления
-  Вход воды
-  Выход воды
-  Выход воздуха, не препятствовать
-  Ввод электропитания
- ① Зазоры, необходимые для свободного поступления воздуха
- ② Зазоры, необходимые для проведения технического обслуживания

# Производительность при неполной нагрузке

В связи с быстрым ростом расходов на электроэнергию и ужесточением требований к защите окружающей среды при производстве электроэнергии проблема потребления энергии установками кондиционирования воздуха становится все более острой. Холодильный коэффициент чиллера в режиме полной нагрузки редко дает представление об истинных параметрах работы холодильных машин, поскольку в режиме полной нагрузки чиллер работает менее 5% всего рабочего времени.

Тепловая нагрузка здания зависит от множества факторов, а именно – от температуры наружного воздуха, ориентации по сторонам света и от степени его занятости.

Поэтому предпочтительно пользоваться сезонным показателем энергоэффективности, который вычисляется по нескольким рабочим точкам, представляющим загрузку чиллера.

## ESEER (Евромент)

ESEER (Европейский сезонный показатель энергоэффективности) позволяет оценивать среднее значение холодильного коэффициента при неполной нагрузке по четырем рабочим режимам, определенным организацией Евромент. ESEER – это среднее значение величин холодильного коэффициента, взвешенное по времени работы чиллера на этих режимах.

## ESEER (Европейский сезонный показатель энергоэффективности)

Нагрузка (%)	Температура воздуха (°C)	Холодильный коэффициент	Время работы (%)
100	35	EER <sub>1</sub>	3
75	30	EER <sub>2</sub>	33
50	25	EER <sub>3</sub>	41
25	20	EER <sub>4</sub>	23

$$ESEER = EER_1 \times 3\% + EER_2 \times 33\% + EER_3 \times 41\% + EER_4 \times 23\%$$

Примечание: Постоянная температура выходящей воды = 7°C

## 30RBS 039-160

### Рабочие характеристики при неполной нагрузке согласно условиям Евромент

30RBS	LOAD %	CAP kW	UNIT kW	EER kW/kW	ESEER kW/kW
039	100	39,4	13,7	2,88	
	75	29,5	8,20	3,60	
	50	19,7	4,55	4,32	
	25	9,83	2,27	4,34	
045	100	44,6	16,1	2,77	
	75	33,4	9,34	3,58	
	50	22,3	5,05	4,41	
	25	11,1	2,52	4,43	
050	100	51,4	18,8	2,74	
	75	39,0	10,9	3,57	
	50	26,0	5,91	4,39	
	25	13,0	2,95	4,41	
060	100	58,4	21,2	2,76	
	75	43,8	12,2	3,59	
	50	29,2	6,67	4,38	
	25	14,6	3,35	4,36	
070	100	66,7	24,4	2,74	
	75	50,0	14,1	3,56	
	50	33,3	7,63	4,37	
	25	16,7	3,87	4,31	
080	100	78,4	30,1	2,61	
	75	58,9	16,5	3,56	
	50	39,3	9,00	4,36	
	25	19,6	4,54	4,33	
090	100	89,4	31,8	2,81	
	75	67,0	17,4	3,86	
	50	44,7	10,1	4,41	
	25	22,3	4,87	4,59	
100	100	99,9	35,9	2,78	
	75	74,9	19,0	3,95	
	50	49,9	11,4	4,37	
	25	25,0	5,62	4,45	
120	100	117	43,2	2,71	
	75	87,8	23,3	3,77	
	50	58,5	13,7	4,28	
	25	29,3	6,46	4,53	
140	100	134	49,1	2,74	
	75	101	28,0	3,59	
	50	67,1	15,2	4,40	
	25	33,6	7,21	4,66	
160	100	157	57,9	2,71	
	75	118	33,4	3,52	
	50	78,6	17,9	4,38	
	25	39,3	8,31	4,73	

#### Легенда

LOAD % - Нагрузка на чиллер (в %)

CAP kW - Холодопроизводительность (в кВт)

UNIT kW - Потребляемая чиллером мощность (в кВт)

EER - Холодопроизводительность в кВт/потребляемая чиллером мощность в кВт (холодильный коэффициент)

# Значения холодопроизводительности

## 30RBS 039-160

LWT °C		Температура воздуха, поступающего в конденсатор, °C																								
		25					30					35					40					45				
		CAP	COMP	UNIT	COOL	COOL	CAP	COMP	UNIT	COOL	COOL	CAP	COMP	UNIT	COOL	COOL	CAP	COMP	UNIT	COOL	COOL	CAP	COMP	UNIT	COOL	COOL
kW	kW	kW	l/s	kPa	kW	kW	kW	l/s	kPa	kW	kW	kW	l/s	kPa	kW	kW	kW	l/s	kPa	kW	kW	kW	l/s	kPa		
039	5	40,6	10,7	11,4	1,94	46,0	39,0	11,6	12,3	1,86	42,2	37,2	12,7	13,4	1,77	38,2	34,9	14,0	14,7	1,66	33,5	32,3	15,6	16,3	1,54	28,5
045		46,2	12,0	12,9	2,20	56,7	44,5	13,4	14,3	2,12	53,1	42,0	14,9	15,8	2,00	47,9	38,7	16,4	17,3	1,84	41,5	35,2	18,0	18,9	1,68	35,1
050		54,5	14,4	15,3	2,60	68,8	51,9	15,9	16,7	2,47	62,7	48,7	17,5	18,3	2,32	55,7	45,0	19,4	20,3	2,14	48,2	40,8	21,6	22,4	1,94	40,2
060		61,2	16,3	17,1	2,92	69,3	58,5	18,1	18,9	2,78	63,7	54,5	20,1	20,9	2,59	55,9	50,0	22,2	23,0	2,38	47,8	45,2	24,7	25,5	2,15	39,6
070		71,0	19,5	19,9	3,38	71,3	67,3	21,3	21,7	3,20	64,4	62,8	23,3	23,7	2,99	56,7	58,0	25,5	25,8	2,76	48,7	52,5	27,8	28,1	2,50	40,6
080		83,8	22,4	24,1	3,99	80,1	79,1	24,4	26,2	3,77	71,4	74,1	26,7	28,5	3,53	62,5	68,7	29,3	31,2	3,27	53,5	62,8	32,2	34,2	2,99	44,6
090		93,9	24,2	25,8	4,47	58,2	89,8	26,8	28,3	4,27	53,3	84,2	29,6	31,1	4,01	47,3	77,9	32,6	34,1	3,71	40,8	71,0	35,9	37,4	3,38	34,2
100		106,0	27,9	29,5	5,05	60,8	100,6	30,5	32,1	4,79	55,3	94,3	33,5	35,0	4,49	49,0	87,4	36,7	38,2	4,16	42,6	79,7	40,2	41,7	3,79	35,9
120		124,6	34,5	36,1	5,93	69,7	118,1	37,0	38,6	5,62	62,8	111,0	39,8	41,4	5,28	55,6	103,4	43,0	44,5	4,92	48,5	94,7	47,0	48,5	4,51	40,8
140		143,4	37,5	40,6	6,83	75,7	135,7	40,9	43,9	6,47	68,3	126,8	44,7	47,7	6,04	60,0	117,0	48,9	51,8	5,58	51,5	105,9	53,5	56,4	5,05	42,6
160		166,5	45,2	48,4	7,93	84,0	157,4	49,0	52,2	7,50	75,2	147,5	53,1	56,3	7,03	66,3	136,9	57,9	61,0	6,52	57,3	125,3	63,2	66,2	5,97	48,2
039	7	43,0	11,0	11,6	2,05	51,2	41,3	11,9	12,6	1,97	47,0	39,3	13,0	13,7	1,87	42,5	36,9	14,3	15,0	1,76	37,2	34,2	15,9	16,5	1,63	31,7
045		48,9	12,3	13,2	2,33	62,0	47,2	13,7	14,6	2,25	58,1	44,6	15,1	16,1	2,12	52,5	41,1	16,6	17,6	1,96	45,6	37,4	18,2	19,1	1,78	38,6
050		58,3	15,0	15,8	2,78	77,1	55,5	16,4	17,3	2,64	70,2	51,9	18,0	18,9	2,48	62,2	48,1	19,8	20,7	2,29	53,9	43,7	21,8	22,7	2,09	45,2
060		65,6	16,6	17,4	3,13	77,8	62,6	18,4	19,2	2,99	71,5	58,4	20,4	21,2	2,78	62,9	53,7	22,5	23,4	2,56	53,8	48,5	25,0	25,8	2,31	44,7
070		75,4	20,1	20,6	3,60	78,9	71,4	21,9	22,3	3,40	71,1	66,7	24,0	24,4	3,18	62,6	61,5	26,2	26,5	2,93	53,8	55,6	28,5	28,8	2,65	44,7
080		88,8	22,9	24,6	4,23	89,2	83,9	24,9	26,7	4,00	79,4	78,6	27,2	29,0	3,74	69,5	72,8	29,7	31,6	3,48	59,7	66,5	32,6	34,6	3,18	49,8
090		99,6	24,8	26,4	4,75	64,2	95,2	27,5	29,0	4,54	59,0	89,4	30,2	31,8	4,26	52,3	82,8	33,2	34,8	3,95	45,2	75,6	36,6	38,1	3,60	38,1
100		112,4	28,7	30,3	5,36	67,1	106,6	31,3	32,9	5,08	60,8	99,9	34,4	35,9	4,76	53,9	92,5	37,6	39,2	4,41	46,8	84,3	41,1	42,6	4,02	39,4
120		131,6	36,0	37,6	6,28	76,8	124,6	38,8	40,3	5,94	68,9	117,0	41,6	43,2	5,58	61,0	109,0	44,8	46,4	5,20	53,1	100,2	48,2	49,7	4,78	45,1
140		152,2	38,8	41,9	7,26	84,0	143,9	42,2	45,3	6,87	75,5	134,3	46,1	49,1	6,41	66,2	123,9	50,3	53,2	5,91	56,8	112,2	54,6	57,5	5,36	47,0
160		177,2	46,7	49,9	8,45	93,8	167,5	50,6	53,8	7,99	84,0	157,1	54,8	57,9	7,50	74,2	145,8	59,5	62,7	6,95	64,0	133,5	64,8	67,8	6,37	53,9
039	10	46,7	11,4	12,0	2,23	59,8	44,8	12,3	13,0	2,14	54,9	42,6	13,5	14,1	2,04	49,5	40,0	14,8	15,4	1,91	43,4	37,1	16,4	17,0	1,77	37,0
045		53,1	12,7	13,6	2,54	70,5	51,3	14,1	15,1	2,45	66,2	48,4	15,6	16,6	2,31	59,7	44,7	17,1	18,0	2,13	52,0	40,8	18,6	19,5	1,95	44,3
050		64,3	15,9	16,7	3,07	90,9	61,0	17,4	18,2	2,91	82,5	57,1	19,0	19,9	2,73	73,0	52,9	20,8	21,7	2,53	63,3	48,1	22,7	23,6	2,30	53,1
060		72,2	17,1	17,9	3,45	91,5	69,0	18,9	19,7	3,29	84,0	64,5	20,9	21,7	3,08	74,2	59,5	23,0	23,9	2,84	64,0	53,9	25,5	26,3	2,57	53,4
070		80,5	20,7	21,2	3,84	87,6	76,1	22,7	23,1	3,63	78,8	71,2	24,8	25,2	3,40	69,6	65,9	27,1	27,4	3,15	60,2	59,9	29,5	29,7	2,86	50,5
080		96,7	23,7	25,3	4,62	104,4	91,4	25,7	27,5	4,37	93,3	85,6	28,0	29,8	4,09	81,7	79,4	30,5	32,4	3,79	69,9	72,6	33,3	35,4	3,47	58,4
090		108,5	25,9	27,4	5,18	74,4	103,8	28,5	30,1	4,96	68,3	97,3	31,3	32,9	4,65	60,5	90,2	34,4	35,9	4,31	52,4	82,5	37,7	39,2	3,94	44,3
100		122,3	30,0	31,6	5,84	77,1	115,8	32,7	34,2	5,53	69,7	108,5	35,8	37,3	5,18	61,8	100,4	39,1	40,6	4,80	53,6	91,5	42,5	44,0	4,37	45,1
120		142,8	37,4	39,0	6,82	88,6	135,0	40,5	42,1	6,45	79,3	126,5	44,0	45,6	6,04	69,9	117,5	47,7	49,3	5,61	60,5	107,9	51,1	52,6	5,15	51,3
140		166,4	40,4	43,5	7,95	97,9	156,8	44,3	47,3	7,49	87,4	146,1	48,4	51,3	6,98	76,5	134,6	52,5	55,5	6,43	65,4	121,8	56,9	59,7	5,82	54,1
160		194,2	48,5	51,7	9,28	110,5	183,6	52,8	56,0	8,77	98,9	172,1	57,5	60,6	8,22	87,2	159,9	62,3	65,4	7,64	75,5	146,5	67,5	70,5	7,00	63,6
039	15	53,3	12,1	12,7	2,55	76,8	51,1	13,0	13,7	2,45	70,5	48,7	14,2	14,8	2,33	63,6	45,7	15,6	16,2	2,18	55,7	42,2	17,2	17,8	2,02	47,3
045		60,5	13,5	14,4	2,90	86,6	58,5	15,0	16,0	2,80	81,4	55,0	16,5	17,5	2,63	73,1	50,8	17,9	18,9	2,43	63,5	46,5	19,5	20,4	2,23	54,4
050		75,0	16,5	17,3	3,59	118,1	71,2	18,1	19,0	3,41	107,1	66,6	20,0	20,9	3,19	94,6	61,4	22,2	23,0	2,94	81,6	55,5	24,5	25,3	2,66	67,6
060		82,7	18,1	18,9	3,96	114,4	79,1	19,9	20,8	3,79	105,4	74,2	21,9	22,7	3,55	93,7	68,8	24,0	24,8	3,29	81,5	62,9	26,4	27,2	3,01	69,1
070		88,3	21,2	21,6	4,23	101,6	83,6	23,2	23,6	4,00	91,6	78,3	25,7	26,0	3,75	81,0	72,4	28,4	28,7	3,46	70,0	66,0	30,9	31,1	3,16	58,9
080		111,3	25,0	26,7	5,33	135,6	105,2	27,1	28,9	5,04	121,0	98,6	29,4	31,3	4,72	106,0	91,4	32,0	33,9	4,38	90,9	83,6	34,7	36,8	4,01	75,9
090		124,4	27,8	29,3	5,95	93,8	118,7	30,5	32,1	5,68	85,9	111,2	33,4	34,9	5,32	76,0	103,2	36,5	38,0	4,94	65,9	94,5	39,9	41,4	4,52	55,8
100		139,8	32,5	34,1	6,69	96,2	132,0	35,3	36,8	6,32	86,5	123,6	38,4	39,9	5,91	76,6	114,2	41,7	43,2	5,47	66,2	104,1	45,1	46,6	4,98	55,8
120		162,4	39,9	41,5	7,77	111,0	153,5	43,0	44,6	7,34	99,3	143,8	46,6	48,2	6,88	87,5	133,3	50,5	52,1	6,38	75,5	121,7	54,7	56,2	5,83	63,2
140		192,4	42,2	45,2	9,21	126,0	181,6	46,0	49,0	8,70	113,0	169,0	50,7	53,6	8,10	98,5	154,9	55,7	58,6	7,42	83,4	138,9	61,1	63,9	6,65	67,7
160		225,3	50,7	53,9	10,78	144,1	213,1	55,2	58,4	10,20	129,2	199,9	60,1	63,2	9,58	114,2	185,7	65,5	68,7	8,90	98,8	170,2	71,6	74,6	8,15	83,3
039	18	57,6	12,5	13,2	2,76	89,1	55,3	13,5	14,2	2,65	81,7	52,6	14,7	15,3	2,52	73,7	49,4	16,1	16,7	2,37	64,5	45,6	17,7	18,3	2,19	54,8
045		65,2	14,1	15,0	3,13	97,3	62,9	15,6	16,5	3,01	91,3	59,2	17,1	18,1	2,84	82,1	54,7	18,5	19,5	2,62	71,3	50,1	20,1	21,0	2,40	61,0
050		81,7	16,9	17,8	3,91	136,0	77,7	18,5	19,4	3,73	124,1	72,7	20,4	21,3	3,49	109,9	67,2	22,6	23,4	3,22	94,8	60,7	24,9	25,7	2,91	78,6
060		89,5	18,8	19,6	4,29	130,3	85,6	20,7	21,5	4,10	120,0	80,2	22,6	23,5	3,85	106,5	74,3	24,8	25,6	3,56	92,7	68,0	27,1	28,0	3,26	78,7
070		92,1	21,4	21,8	4,41	108,																				

# Гидро модуль (опция 116)

Этот модуль оборудован датчиками давления для оптимизации работы гидронного контура чиллера.

Наличие гидро модуля существенно сокращает время установки чиллера. В процессе изготовления чиллера на него устанавливаются основные компоненты гидронной системы: сетчатый фильтр, водяной насос, расширительный бак, предохранительный клапан и датчики давления воды.

Датчики давления позволяют системе управления Pro-Dialog+ :

- отображать величину располагаемого давления на выходе чиллера и статическое давление в системе
- вычислять величину мгновенного расхода, используя алгоритм, объединяющий характеристики чиллера
- объединять систему с устройствами защиты водяного насоса (недостаточные объем воды, давление воды, расход воды и т.д.)

Можно установить водяные насосы нескольких типов: одиночный или сдвоенный насос низкого давления и одиночный или сдвоенный насос высокого давления.

При наличии опции защиты испарителя от замерзания алгоритм автоматического пуска насоса обеспечивает защиту от замерзания труб теплообменника и гидро модуля до температуры наружного воздуха -10°C. Если требуется обеспечить защиту от замерзания до температуры -20°C, этого можно достичь установкой дополнительных электронагревателей труб гидро модуля (см. опцию 42).

Опция гидро модуля встроена в чиллер без увеличения его габаритных размеров, благодаря чему экономится площадь, которая обычно требуется для установки водяного насоса.

## Физические и электрические характеристики

Характеристики такие же, как у чиллера в стандартном исполнении, за исключением:

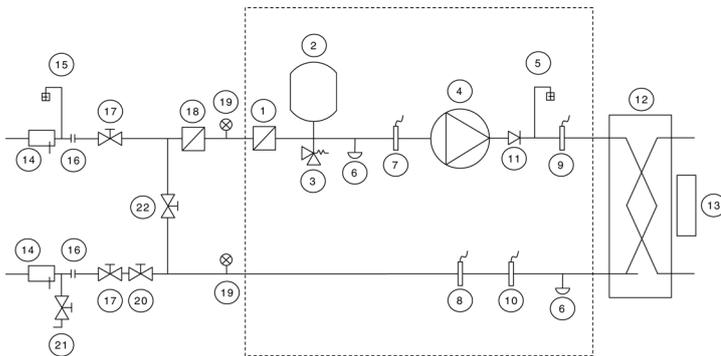
30RBS – чиллеры с гидро модулем	039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
<b>Рабочая масса*</b>											
Одиночный насос	488	496	519	545	531	562	867	877	912	1021	1085
Сдвоенный насос	кг 514	522	545	571	557	588	912	922	960	1058	1122
<b>Гидро модуль</b>											
Объем расширительного бака	л 12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Максимальное рабочее давление	кПа 400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Водяной фильтр	Сетчатый фильтр (типа Victaulic)										
<b>Одиночный и сдвоенный насосы низкого давления</b>	Насос, сетчатый фильтр Victaulic, предохранительный клапан, расширительный бак, продувочные вентили (по воде и воздуху), датчики давления										
Водяной насос											
Мощность насоса на валу	кВт 0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	1.26	1.26	1.90	1.90
Потребляемая насосом мощность**	кВт 1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.50	1.50	2.30	2.30
Номинальный потребляемый ток	А 1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.9	3.0	3.8	4.0
Максимальный потребляемый ток при 400 В***	А 2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.1	3.1	4.3	4.3
<b>Одиночный и сдвоенный насосы высокого давления</b>	Насос, сетчатый фильтр Victaulic, предохранительный клапан, расширительный бак, продувочные вентили (по воде и воздуху), датчики давления										
Водяной насос											
Мощность насоса на валу	кВт 1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	2.56	2.56	2.56
Потребляемая насосом мощность**	кВт 2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	3.00	3.00	3.00
Номинальный потребляемый ток	А 3.1	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4	3.5	3.6	5.0	5.1	5.3
Максимальный потребляемый ток при 400 В***	А 4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	5.8	5.8	5.8
<b>Присоединения по воде (с гидро модулем)</b>	Victaulic										
Размер	дюйм 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Наружный диаметр	мм 60.3	60.3	60.3	60.3	60.3	60.3	60.3	60.3	60.3	60.3	60.3

\* Значения массы указаны только для сведения. Для определения заправки чиллера холодильным агентом см. таблицу паспортных данных агрегата.

\*\* Для определения максимальной мощности, потребляемой чиллером с гидро модулем, просуммируйте потребляемую чиллером мощность и мощность, потребляемую насосом (\*\*)

\*\*\* Для определения максимального тока, потребляемого чиллером с гидро модулем, просуммируйте потребляемый чиллером ток и ток, потребляемый насосом (\*\*\*)

## Типовая схема гидро модуля



### Легенда

#### Компоненты чиллера и гидро модуля

- 1 Сетчатый фильтр типа Victaulic
- 2 Расширительный бак
- 3 Предохранительный клапан
- 4 Циркуляционный насос  
Примечание: один – для одиночного насоса, два – для сдвоенного насоса
- 5 Воздухоотвод
- 6 Вентиль слива воды  
Примечание: Второй вентиль находится на трубопроводе выхода из теплообменника

- 7 Датчик давления - Примечание: Выдает информацию о давлении на всасывании насоса (см. руководство по установке)
- 8 Датчик температуры - Примечание: Выдает информацию о температуре на выходе теплообменника (см. руководство по установке)
- 9 Датчик температуры - Примечание: Выдает информацию о температуре на входе теплообменника (см. руководство по установке)
- 10 Датчик давления - Примечание: Выдает информацию о давлении на выходе чиллера (см. руководство по установке)
- 11 Обратный клапан - Примечание: два – для сдвоенного насоса, в комплектацию одиночного насоса не входит
- 12 Пластинчатый теплообменник
- 13 Нагреватель защиты испарителя от замерзания

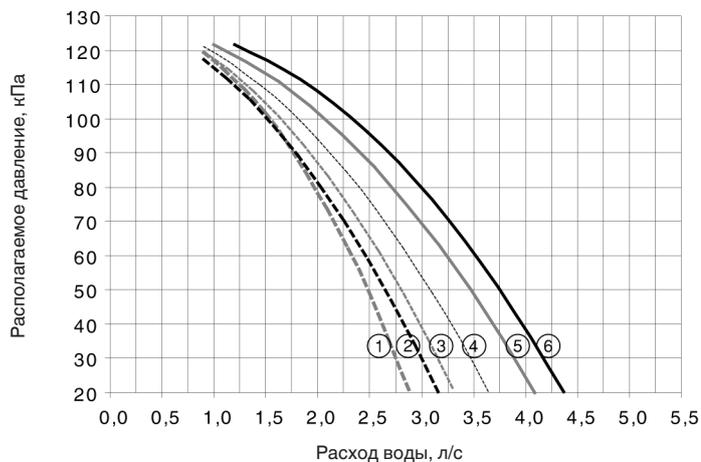
#### Компоненты системы

- 14 Гильза датчика температуры
- 15 Воздухоотвод
- 16 Гибкое соединение
- 17 Отсечной вентиль
- 18 Сетчатый фильтр (для чиллера без гидро модуля его установка обязательна)
- 19 Манометр
- 20 Вентиль регулирования расхода воды  
Примечание: Не нужен для гидро модуля с насосом регулируемой скорости вращения)
- 21 Вентиль для заправки системы
- 22 Байпасный клапан системы защиты от замерзания (когда отсечные вентили (17) закрываются на зимний период)

--- Гидро модуль (чиллер с гидро модулем)

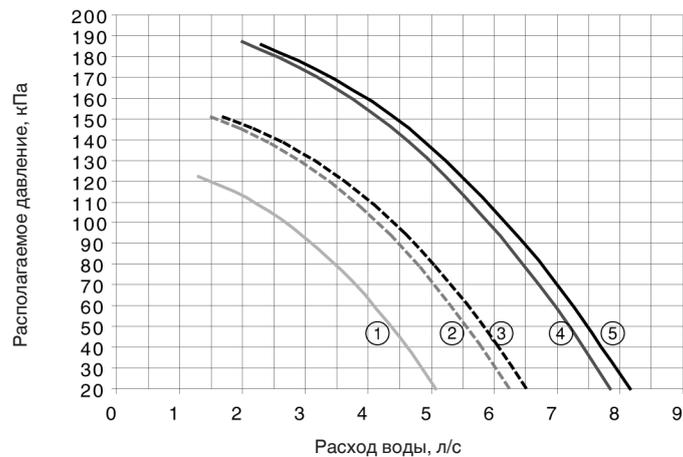
# Располагаемое давление в системе

## Насос низкого давления



### Легенда

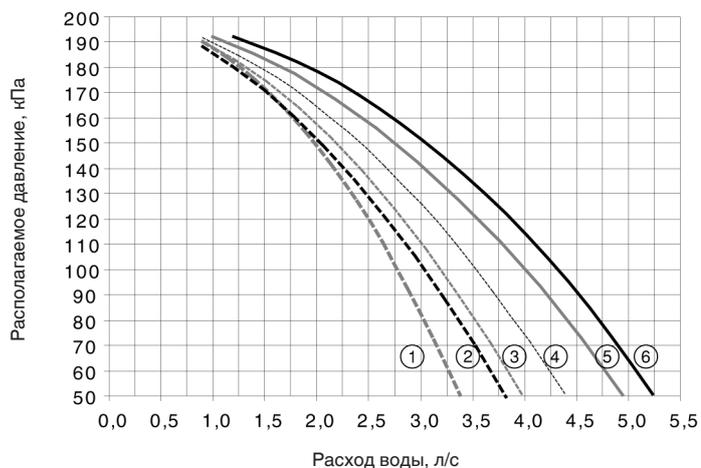
1. 30RBS 039
2. 30RBS 045
3. 30RBS 050
4. 30RBS 060
5. 30RBS 070
6. 30RBS 080



### Легенда

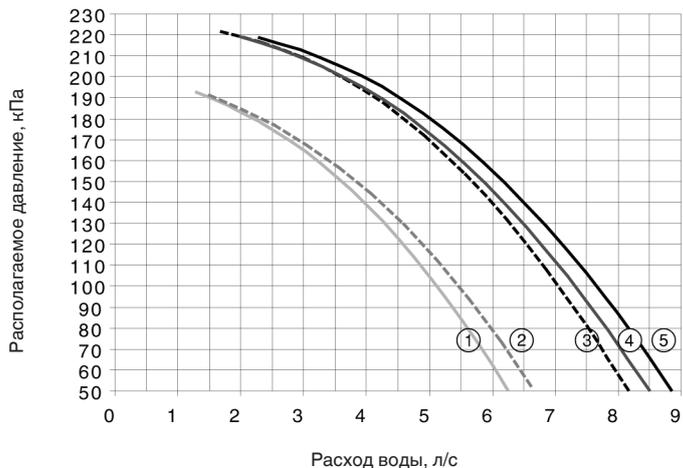
1. 30RBS 090
2. 30RBS 100
3. 30RBS 120
4. 30RBS 140
5. 30RBS 160

## Насос высокого давления



### Легенда

1. 30RBS 039
2. 30RBS 045
3. 30RBS 050
4. 30RBS 060
5. 30RBS 070
6. 30RBS 080



### Легенда

1. 30RBS 090
2. 30RBS 100
3. 30RBS 120
4. 30RBS 140
5. 30RBS 160

# Система регулируемого расхода воды (VWF)

Регулирование расхода воды, уникальная разработка компании Carrier, осуществляется функциональным блоком управления гидронной системой. Система регулируемого расхода воды обеспечивает регулирование расхода не только при полной нагрузке; специально разработанный компанией Carrier алгоритм также непрерывно модулирует расход таким образом, чтобы свести к возможному минимуму расход насосом энергии как при полной, так и при неполной нагрузке.

В гидромодуле имеются датчики давления, которые обеспечивают интеллектуальное измерение расхода воды и отображение его в реальном масштабе времени на интерфейсе системы управления Pro-Dialog+. Все операции регулирования можно производить прямо на интерфейсе, что существенно облегчает и ускоряет процессы пуска и технического обслуживания.

Блок регулируемого расхода воды направляет управляющую команду прямо в насос, и благодаря этому исчезает необходимость в наличии регулирующего вентиля на выходе чиллера. Однако, для обеспечения минимального расхода воды в схемах с двухходовыми вентилями все же нужно иметь систему байпасирования.

## Операционная логика

### ■ Уставка полной нагрузки

В процессе регулирования расхода при полной нагрузке интерфейс системы управления Pro-Dialog+ снижает скорость вращения насоса. Эта первая функция регулирования снижает расход электроэнергии, которая в противном случае рассеивалась бы в регулирующем вентиле. Например, если снизить создаваемое насосом давление на 20%, то настолько же уменьшится и энергопотребление насоса (по сравнению с традиционными системами).

### ■ Режим работы при неполной нагрузке

В программу системы управления Pro-Dialog+ заложены два режима работы:

- Поддержание постоянного давления на выходе
- Поддержание постоянного значения  $\Delta T$ .

#### 1 – Поддержание постоянного давления на выходе чиллера

Для поддержания постоянного давления на выходе чиллера система управления непрерывного корректирует скорость вращения насоса. Такое решение применимо для систем с двухходовыми клапанами. При закрытых клапанах скорость потока воды в каналах, которые остаются в открытом положении, увеличивается. При использовании насоса с фиксированной скоростью вращения это приводит к ненужному повышению давления на его выходе.

При использовании режима регулирования по давлению на выходе обеспечивается одинаковый расход воды через все ветки контура без неоправданного увеличения потребления энергии. В промышленных процессах, например, в процессе литья пластика под давлением, в каждый терминал подается требуемое давление.

#### 2 – Поддержание постоянного значения $\Delta T$

Алгоритм системы регулируемого расхода воды сохраняет постоянное значение  $\Delta T$ , независимо от нагрузки чиллера, благодаря чему расход воды уменьшается до возможного минимума.

Такое решение может быть использовано в системах с двухходовыми и трехходовыми клапанами, и оно обеспечивает большее энергосбережение по сравнению с режимом «Регулирование постоянного давления на выходе». Это решение может быть реализовано в большинстве схем комфортного кондиционирования.

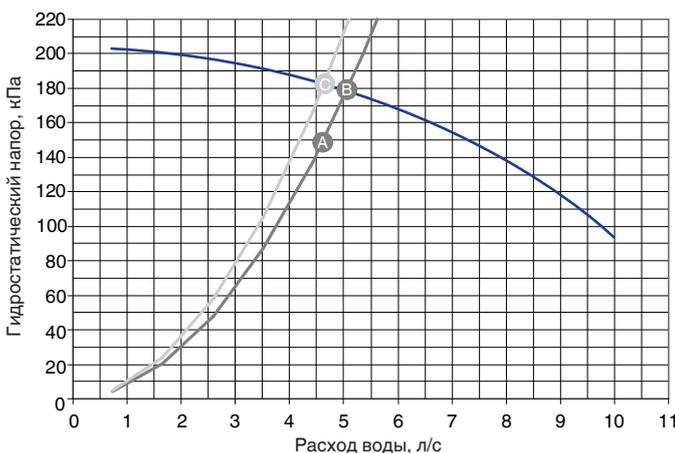
## Моделирование энергосбережения

Ниже приведено описание сравнительного анализа энергопотребления при полной и неполной нагрузках с использованием системы регулируемого расхода воды и без нее.

### Пример использования модели 30RB 100

- Система с  $\Delta T = 5$  К
- Падение давления в чиллере = 52 кПа
- В контуре содержится 40 терминалов, оборудованных клапанами
- Падение давления в терминалах с клапанами = 50 кПа
- Среднее падение давления в распределительной системе = 50 кПа
- Требуемое давление в системе = 100 кПа
- Неполная нагрузка = 25% клапанов закрыто.

### Кривые зависимости между гидростатическим напором насоса и потребляемой им мощностью и расходом воды (при фиксированной скорости вращения)

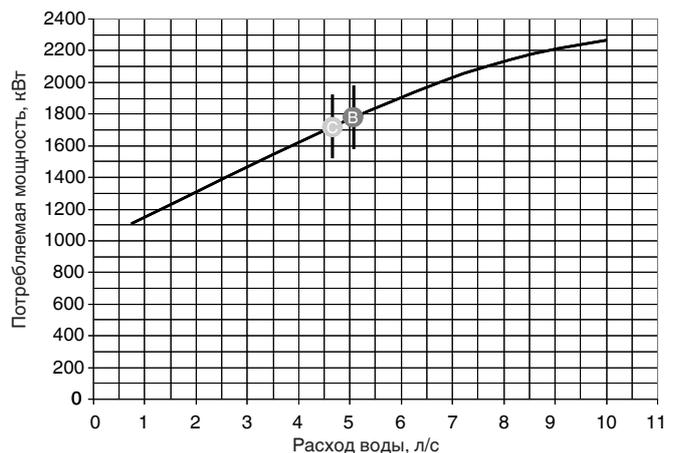


### ■ Расход при полной нагрузке

#### 1 – Насос с фиксированной скоростью вращения (без системы регулируемого расхода воды)

Для того, чтобы установить в системе требуемое значение  $\Delta T$  и требуемый расход при полной нагрузке нужно выбрать такое положение регулирующего вентиля, которая обеспечивает получение падения давления после чиллера, равного 52 кПа. При этом влияние на величину энергопотребления практически будет отсутствовать.

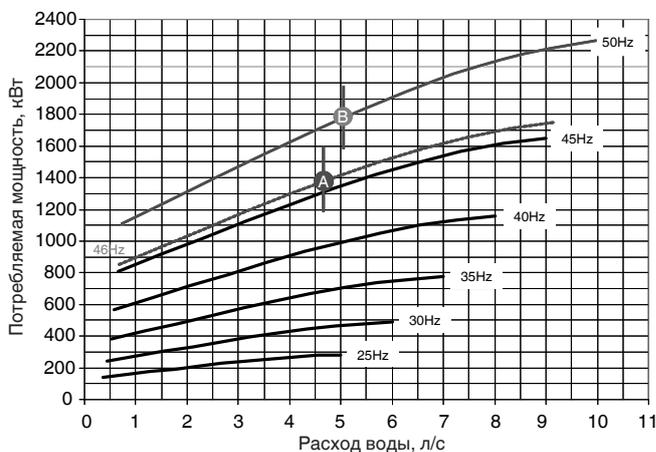
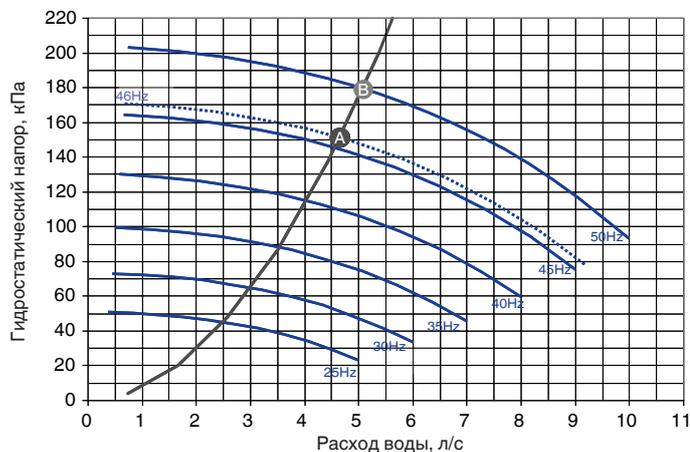
- A = Идеальная рабочая точка.
- B = Расход/напор без регулирования.
- C = Расход/напор после регулирования.



## 2 – Система регулируемого расхода воды

Для изменения скорости вращения насоса система регулирования расхода воды использует интерфейс системы управления Pro-Dialog+. Снижение энергопотребления оказывается более значительным (20%), поскольку обеспечиваются оптимальные значения как расхода воды, так и давления на выходе насоса.

### Кривые зависимости между гидростатическим напором насоса и потребляемой им мощностью и расходом воды (с системой регулируемого расхода воды)



### ■ Энергопотребление при неполной нагрузке (закрыто 25% клапанов)

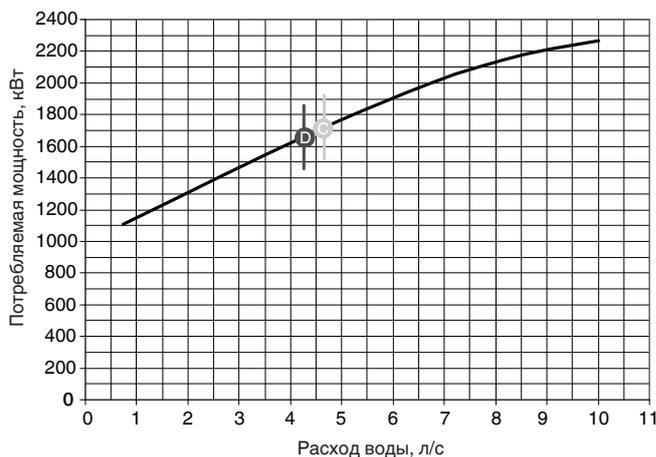
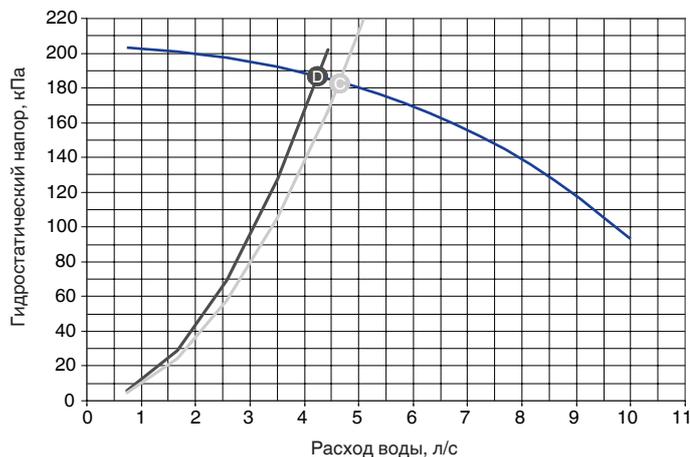
#### 1 – Насос с фиксированной скоростью вращения (без системы регулируемого расхода воды)

При закрытии двухходовых клапанов изменяется давление в системе, что, в свою очередь, воздействует на расход, но при этом энергопотребление насоса снижается всего на 3%.

При использовании трехходовых клапанов вариация практически будет отсутствовать.

- C = Расход/напор после регулирования.
- D = Расход/напор после регулирования, при закрытии 25% двухходовых клапанов.

### Кривые зависимости между гидростатическим напором насоса и потребляемой им мощностью и расходом воды (при фиксированной скорости вращения)



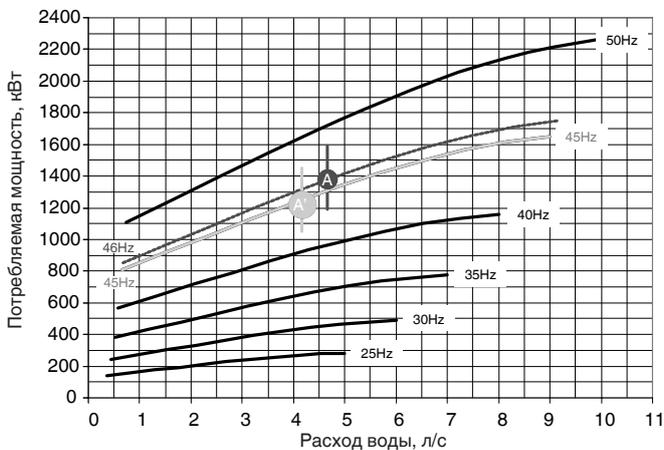
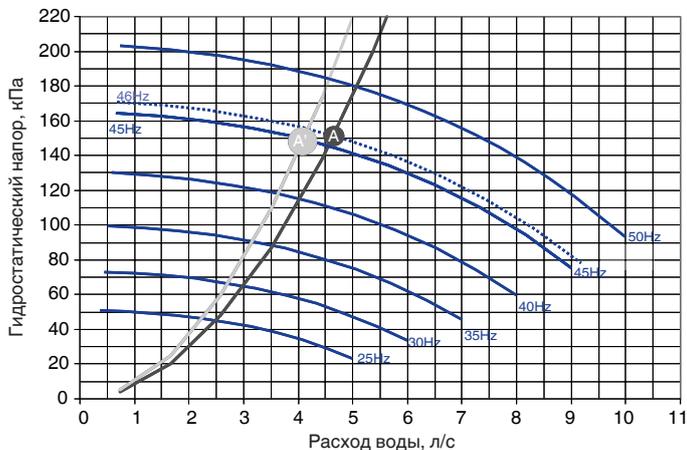
## 2 – Система регулируемого расхода воды

### Режим регулирования постоянного давления на выходе чиллера

- A = Расход/напор при полной нагрузке.
- A' = Расход/напор при неполной нагрузке и использовании двухходовых клапанов.

**Примечание:** Использование трехходовых клапанов практически не влияет на значения расхода и давления.

### Кривые зависимости между гидростатическим напором насоса и потребляемой им мощностью и расходом воды при использовании системы регулируемого расхода воды и постоянном давлении

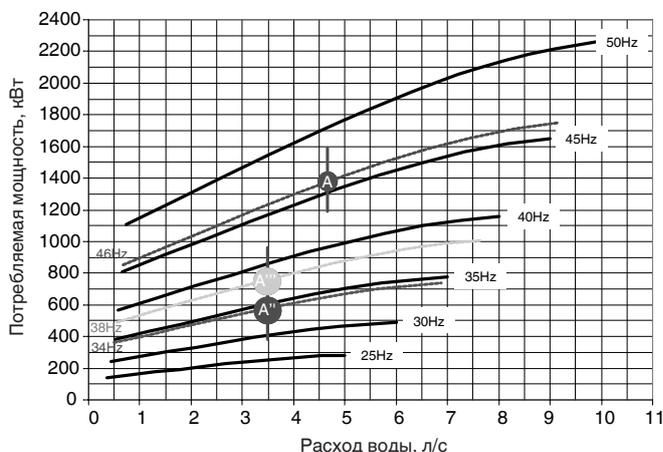
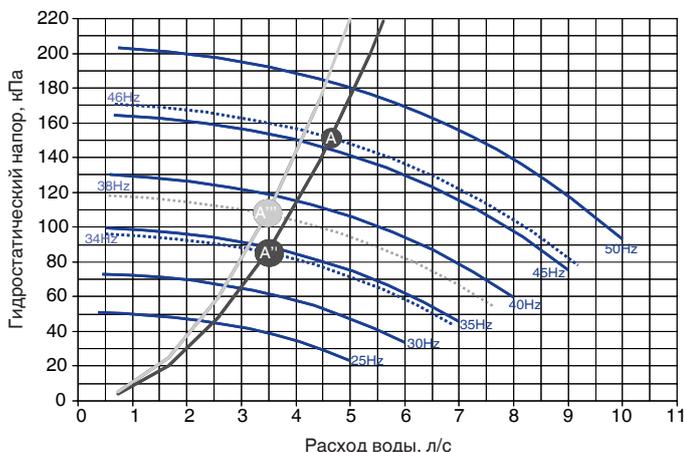


### Режим поддержания постоянного значения ΔT

- A = Расход/напор при полной нагрузке.
- A' = Расход/напор при неполной нагрузке и использовании трехходовых клапанов.
- A'' = Расход/напор при неполной нагрузке и использовании двухходовых клапанов.

Такое решение обеспечивает достижение более значительного энергосбережения, поскольку система регулируемого расхода воды непрерывно воздействует не только на величину расхода, но и на величину давления, как при использовании двухходовых, так и трехходовых клапанов.

### Кривые зависимости между гидростатическим напором насоса и потребляемой им мощностью и расходом воды при использовании системы регулируемого расхода воды в режиме постоянной ΔT



### Энергопотребление для данного примера

Система 30RBS с 2-ходовыми вентилями	Полная нагрузка	Неполная нагрузка
Фиксированная скорость вращения	1720 Вт (100%)	1660 Вт (97%)
<b>Система регулируемого расхода</b>		
Поддержание давления	1380 Вт (80%)	1250 Вт (73%)
Поддержание ΔT	1380 Вт (80%)	760 Вт (44%)

Система 30RBS с 3-ходовыми вентилями	Полная нагрузка	Неполная нагрузка
Фиксированная скорость вращения	1720 Вт (100%)	1720 Вт (100%)
<b>Система регулируемого расхода</b>		
Поддержание давления	1380 Вт (80%)	1380 Вт (80%)
Поддержание ΔT	1380 Вт (80%)	580 Вт (34%)

Компания Carrier принимает участие в Программе сертификации Eurovent по чиллерам. Изделия перечислены в Каталоге сертифицированных продуктов Eurovent, а также на сайте [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com).



Эта программа распространяется на воздухоохлаждаемые чиллеры до 600 кВт и водоохлаждаемые чиллеры до 1500 кВт



Environmental Management System Approval



Заказ №: R3461-20 от 04.2009 – Взамен заказа №: Новый  
Изготовитель сохраняет право без уведомления вносить изменения в спецификации на продукты.

Изготовитель: Carrier SCS Montluel, Франция  
Напечатано в Нидерландах