

Чиллеры с водяным охлаждением конденсатора и винтовыми компрессорами

Модели ECOPLUS 050.1 - 146.2

Хладопроизводительность от 160 до 480 кВт
Хладагент R 134a



ЧИЛЛЕРЫ ECOPLUS С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ КОНДЕНСАТОРА

Фирма McQuay представляет серию чиллеров с водяным конденсатором и одновинтовыми компрессорами. Чиллеры серии ECOPLUS, оснащенные одновинтовыми компрессорами серии StarGate™ Frame 3200, способны удовлетворить потребности разработчиков и заказчиков. В данных агрегатах достигается уменьшение энергетических затрат с одновременным увеличением хладопроизводительности. Сочетая отличные технические характеристики и качество, чиллеры отвечают самым жестким требованиям, предъявляемым к холодильному оборудованию, и могут применяться в областях комфортного и технологического кондиционирования воздуха, а также для холодильных камер-хранилищ. Установки, оборудованные компрессорами Frame 3200, являются оптимальным решением в составе систем для полупромышленного кондиционирования воздуха.

Низкий уровень шума

Оригинальная конструкция компрессора, имеющего один основной винтовой и два дополнительных ротора, обеспечивает противоположные компрессионные циклы, а также постоянство потока газообразного хладагента, так как в процессе сжатия полностью исключается пульсация газа, а следовательно, снижается уровень шума. Использование системы впрыска масла также приводит к существенному уменьшению механических шумов.

Сдвоенные камеры нагнетания газообразного хладагента выполняют роль глушителей, в которых используется принцип гармонической волны с ослабляющей интерференцией, приводящей к результативному нулевому значению. Это означает, что звуковые волны, генерируемые с противоположных сторон ведущего ротора и имеющие одинаковую интенсивность, перекрывают друг друга. Таким образом, компрессор Frame 3200 отличается чрезвычайно низким уровнем шума, что расширяет область применения чиллеров серии ECOPLUS, позволяя устанавливать их на объектах, где акустические характеристики имеют принципиальное значение.

Низкий уровень вибраций

Благодаря комплектации одновинтовых компрессоров подвижными деталями, совершающими только вращательные движения, а также сбалансированности действующих в нем нагрузок динамическое воздействие установки, в том числе генерируемые ею вибрации, является незначительным. Это сводит к минимуму вибрации, передаваемые на линии хладагента и другие части системы, и, как следствие, устраняет проблему передачи шума через строительные конструкции и трубы гидравлического контура.

Соответствие международным стандартам

Все чиллеры производства McQuay International сертифицированы в соответствии с программой Eurovent (Европейского комитета производителей оборудования для кондиционирования воздуха).

Чиллеры ECOPLUS спроектированы и изготовлены в соответствии с нижеследующими международными и европейскими стандартами (эквивалентными стандартам Американских производителей оборудования для кондиционирования воздуха):

«Кондиционеры воздуха, блоки жидкостного охлаждения и тепловые насосы с электрическим компрессором» (определение номинальной хладопроизводительности)	EN 12055
Проектирование и производство сосудов, работающих под давлением	TUV стандарты (по требованию)
Электрическое исполнение	IEC 204-1 CEI 44-5
Безопасность оборудования	CEI – EN 60204-1
Система проектирования, изготовления и качества продукции	ISO 9001-2000

Плавное регулирование производительности

Компрессоры Frame 3200 позволяют выполнять плавное изменение производительности в диапазоне от 25% до 100% посредством управляемого микропроцессорным контроллером золотникового регулятора. Это преимущество одновинтовых компрессоров McQuay International выгодно отличает чиллеры ECOPLUS от аналогичных чиллеров других фирм, имеющих ступенчатое регулирование производительности. При плавном изменении мощности чиллера уменьшает колебания температуры охлаждаемой воды (при 4-х ступенчатом регулировании отклонение температуры от заданной может составлять до 2.5°C – см. рисунок). Таким образом поддерживается более комфортный микроклимат в кондиционируемом помещении и исключается необходимость выбора агрегата с завышенной хладопроизводительностью, а, следовательно, уменьшаются энергетические затраты, особенно при частичной нагрузке, в условиях которой чиллеры работают преимущественную часть времени. Для агрегатов ECOPLUS с одним компрессором нижний предел плавного регулирования производительности составляет 25%, для агрегатов с двумя компрессорами - 12,5% от максимальной величины.

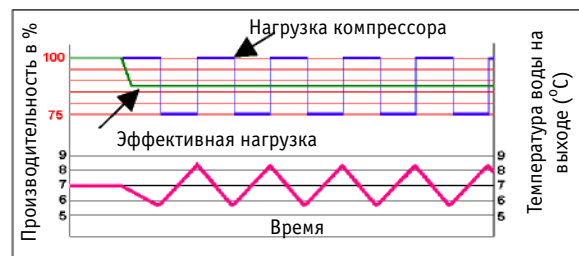
Благодаря плавному регулированию производительности в некоторых случаях отпадает необходимость применения аккумулирующей емкости в гидравлическом контуре.

Удобство технического обслуживания

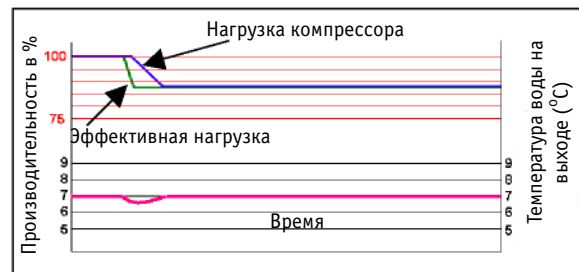
Применение конструктивных новшеств не влияет на удобство технического обслуживания агрегата. Инспекционные дверцы позволяют проводить визуальный осмотр основного винтового и затворного роторов.

Высочайшая надежность

- Использование для затворных роторов специального материала, не подверженного расширению под влиянием температур в диапазоне от -51 до 590 °C, а также точность механической обработки деталей позволяют обеспечить практически “нулевой зазор” между поверхностями ведущего и ведомых роторов. Благодаря этому преимуществу удается улучшить герметичность сторон высокого и низкого давления и, следовательно, избежать утечек хладагента при сжатии, приводящих к потерям эффективности компрессора.
- Надежная конструкция компрессора обеспечивает его устойчивость к гидравлическому удару. Как следствие, запуск и эксплуатация чиллеров серии ECOPLUS с винтовыми компрессорами производства McQuay может проводиться в условиях, аварийных для компрессоров других типов.
- Одновинтовой компрессор Stargate™ имеет хорошо сбалансированный компрессионный механизм. Благодаря симметричному расположению затворных роторов обеспечивается одновременное сжатие по обе стороны от винтового ротора, что практически полностью разгружает его от радиальной нагрузки, характерной для двухвинтовых компрессоров. Как следствие, износ подшипников и компрессора является минимальным.
- Ведомые роторы точно размещены напротив друг друга с противоположных сторон от основного ротора таким образом, что оси вращения затворов и винта строго перпендикулярны. Что позволяет обеспечить достаточно свободного пространства для использования больших подшипников с большим сроком службы, а следовательно, повышает надежность компрессора.
- Чиллеры ECOPLUS оснащены самым современным электронным терморегулирующим вентилем, позволяющим очень точно изменять массовый поток хладагента в соответствии с действующей нагрузкой. Благодаря электронному TPV и пропорционально-интегрально-дифференциальной логике управления контроллера MicroTech II C Plus обеспечивается высочайшая эффективность работы агрегата как при полной, так и при частичной нагрузках.
- Плавное регулирование производительности предотвращает колебания температуры охлаждаемой воды, обеспечивая соответствие производительности компрессора тепловой нагрузке объекта.

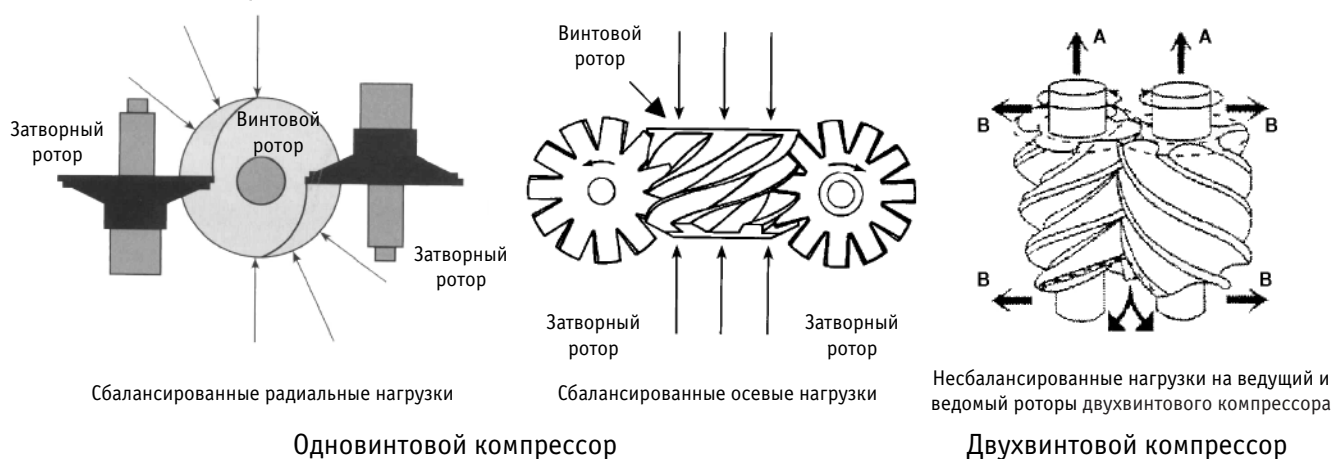


Ступенчатое регулирование производительности компрессора



Плавное регулирование производительности компрессора

- Проведение эксплуатационных испытаний каждого чиллера перед его отправкой с завода гарантирует надежность и безотказность запуска и дальнейшей эксплуатации агрегата. Расширенное тестирование подразумевает проверку правильности настройки и функционирования всех устройств защиты и управления чиллером. Установка опциональных компонентов на заводе способствует снижению затрат на транспортировку и монтажные работы.



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Корпусная конструкция

Кронштейны чиллера расположены непосредственно на теплообменниках. Во избежание конденсации испаритель и линия всасывания покрыты теплоизоляцией. Для упрощения транспортировки агрегата в кронштейнах предусмотрены подъемные проушины.

Одновинтовой компрессор серии Frame 3200

Чиллеры ECOPLUS оснащены одновинтовыми компрессорами серии Frame 3200, предназначенными для полупромышленного использования

Одновинтовой компрессор Stargate™ имеет хорошо сбалансированный компрессионный механизм, который исключает воздействие на ротор как радиальных, так и осевых нагрузок. В результате отсутствует необходимость использования дорогостоящей и сложной по устройству системы, балансирующей действующие силы, а срок службы у подшипников одновинтовых компрессоров в 3-4 раза больше, чем у двухвинтовых компрессоров. Два затворных ротора, расположенные по разные стороны от основного, создают противоположные компрессионные циклы. Сжатие обеспечивается одновременно в нижней и верхней частях основного винтового ротора, ввиду чего исключаются радиальные нагрузки. Поскольку оба конца винтового ротора подвержены действию только давления всасывания, то в компрессоре отсутствуют осевые и большие упорные нагрузки, характерные для двухвинтовых компрессоров (смотри рисунок).

В целях обеспечения высокого коэффициента энергетической эффективности при высоком давлении конденсации в компрессорах Frame 3200 используется система впрыска масла с высокоэффективным встроенным маслоотделителем. Масло, подаваемое в компрессор через фиксированные отверстия в кожухе ротора, выполняет три основные функции: смазку подшипников, герметизацию зазоров, активизацию плавного регулирования производительности компрессора.

Для охлаждения масла и обеспечения дополнительной герметизации зазоров в компрессоре предусмотрен контур впрыска жидкого хладагента.

Надежная конструкция компрессора обеспечивает его устойчивость к гидравлическому удару.

Компрессоры Frame 3200 позволяют выполнять плавное изменение производительности в диапазоне 25% – 100% посредством управляемого микропроцессорным контроллером золотникового регулятора.

Стандартно чиллеры оснащаются системой пуска с переключением со звезды на треугольник, опционально - системой плавного пуска "Soft Start" в целях уменьшения пиковых токов.

Обоснование выбора хладагента R 134a для винтовых компрессоров производства McQuay

Как известно, в соответствии с корректировками Монреальского Протокола (1987 г.) по веществам, разрушающим озоновый слой Земли, производство хлорфторуглеродов (ГХФУ), к группе которых относится широко применявшийся в течение многих лет хладагент R 22, предусмотрено заморозить, а к 1 января 2030 г. - полностью прекратить. В настоящее время в качестве альтернативных, не содержащих хлора заменителей хладагента R 22

компания McQuay International (Италия) использует такие фторуглеродороды, как R 134a, R 407C и R 410A.

Как показывают исследования хладагент R 134a обладает очень высокой холодильной эффективностью, низкими значениями абсолютных рабочих давлений, низким дифференциалом рабочих давлений, самым низким из всех вышеперечисленных фторуглеродородов потенциалом глобального потепления и целым рядом других преимуществ.

Следует отметить, что абсолютные рабочие давления и их разность определяют надежность и эффективность холодильной машины. Чем ниже абсолютные значения рабочего давления, тем меньше нагрузка, воспринимаемая компрессором, и сила трения, испытываемая подшипниками, а, следовательно, и их износ, что определяет надежность компрессора и всего агрегата. Кроме того, уменьшение нагрузки при равной производительности приводит к снижению потребления компрессором электроэнергии. Чем меньше разность давлений, тем меньше протечки хладагента со стороны высокого на сторону низкого давления, и, как результат, тем меньше потери эффективности компрессора.

В этой связи хладагент R 134a можно считать наиболее прогрессивным из предлагаемых на рынке климатической техники альтернативных хладагентов благодаря высочайшему холодильному коэффициенту, минимальным нагрузкам на компрессор и очень незначительным потерям эффективности при перетекании хладагента со стороны высокого на сторону низкого давления. Применение этого хладагента также позволяет достичь низких рабочих температур нагнетания газообразного хладагента и, как следствие, лучших эксплуатационных характеристик кожухотрубного конденсатора, а также хороших условий эксплуатации для масла.

Химический состав R 134a

Хладагент R 134a принадлежит к группе фторуглеродородов (HFC), т.е. не содержит хлора, разрушающего озоновый слой земли. R 134a является чистым однородным веществом (CF_2HCF_3), а, следовательно, при переходе из одного фазового состояния в другое его свойства не изменяются. Поэтому при использовании хладагента R 134a холодильная машина характеризуется следующими достоинствами:

1. Отсутствие температурного скольжения, т.е. фазовые переходы (испарение и конденсация) протекают при постоянной температуре.
2. Стабильное поддержание требуемых параметров перегрева и переохлаждения.
3. Возможность дозаправки холодильного контура при утечках хладагента.
4. Возможность заправки системы как газообразным, так и жидким хладагентом.

В соответствии с классификацией хладагентов по стандарту ASHRAE R 134a присвоен класс A1 (не токсичный, не пожароопасный). Чиллеры с хладагентом R 134a характеризуются очень высокой энергетической эффективностью, поэтому R 134a является наиболее экологичным из рассмотренных фторуглеродородов.

Испаритель

Испаритель чиллера представляет собой кожухотрубный теплообменник непосредственного испарения с кипением фреона внутри труб и охлаждением воды в межтрубном пространстве. Для улучшения теплообмена "вода-хладагент" прямые медные трубки испарителя имеют внутреннюю спиральную навивку. Концы труб развальцованы в трубные доски, изготовленные из углеродистой стали. Противоточная одноходовая конструкция теплообменника испарителя, используемая в чиллерах ECOPLUS, обеспечивает эффективную циркуляцию масла и возврат его в компрессор, особенно при частичной нагрузке. Кожух испарителя обвит снаружи спиральным электронагревателем, управляемым термостатом, и покрыт пористым, с закрытыми ячейками, теплоизоляционным материалом (полиуретаном), что предотвращает замерзание воды в теплообменнике и позволяет агрегату работать при низких температурах наружного воздуха с предельным минимальным значением $-28\text{ }^\circ\text{C}$. В зависимости от количества компрессоров в чиллере испаритель рассчитан на один или два холодильных контура.

Выходные патрубки водяной линии оснащены быстросъемными соединениями типа Victaulic.

Теплообменник испарителя спроектирован, изготовлен и сертифицирован в соответствии со стандартом PED (Pressure Equipment Directive), принятым Европейским Сообществом в мае 2002 г. и являющимся самым жестким стандартом для оборудования, работающего под давлением.

Конденсатор

Теплообменники водяного конденсатора (по одному независимому теплообменнику на каждый холодильный контур) являются кожухотрубными с возможностью чистки внутренней поверхности трубок. Кожух конденсатора изготовлен из углеродистой стали. Медные бесшовные трубки с накатным оребрением развальцованы в массивные стальные трубные доски. Съемные водяные коллекторы имеют воздуховыпускной и дренажный клапаны-заглушки. Конденсатор комплектуется запорным вентилем линии жидкости и пружинным предохранительным клапаном.

Электронный терморегулирующий вентиль (EEXV)

В связи с тем, что разработка экономичного с точки зрения энергопотребления оборудования является на сегодняшний день одной из самых актуальных задач, стоящих перед производителем, оснащение холодильных установок электронным терморегулирующим вентилем становится фактически необходимостью. Кроме того, наличие электронного ТРВ дает возможность поддерживать более комфортный микроклимат, расширять диапазон условий функционирования установки, интегрировать оборудование кондиционирования воздуха в систему управления зданием.

Электронный ТРВ позволяет холодильной машине работать с низкими дифференциалом давления, в то время как электромеханический ТРВ для нормального функционирования требует более высокого давления конденсации и, соответственно, разности давлений между сторонами высокого и низкого давления.

Для чиллеров с водяным конденсатором возможно достижение очень высокой степени энергетической эффективности при наличии точного управления процессом конденсации, причем эффективность будет тем выше, чем ниже температура конденсации, допустимая для агрегата.

Чиллеры ECOPLUS оснащены самым современным электронным терморегулирующим вентилем, позволяющим очень точно изменять массовый поток хладагента в соответствии с действующей нагрузкой. Корпус вентиля выполнен из нержавеющей стали. Отличительными особенностями устройства являются малая инерционность реагирования (открытия/закрытия), высокая разрешающая способность, совмещение функций соленоидного клапана и терморегулирующего вентиля, высокая производительность по линейному потоку, плавное регулирование массового потока без перегрузки контура хладагента. Благодаря электронному ТРВ и пропорционально-интегрально-дифференциальной логике управления контроллера обеспечивается точное поддержание температуры охлаждаемой чиллером воды с отклонением от уставки не более $\pm 0,1$ °C.

Электрическая панель управления

Компоненты силового и управляющего контуров расположены в двух отдельных секциях электрической панели, выполненной с защитой от неблагоприятных погодных условий (класс защиты IP 43).

Силовая секция снабжена рубильником, размыкающимся при открывании дверцы секции, что гарантирует полную безопасность доступа к электрическим компонентам.

В силовую секцию входят контакторы, плавкие предохранители компрессоров, трансформатор цепи управления.

Для возможности установки в электрической панели опциональных элементов, требующихся при необходимости расширения функциональных характеристик чиллеров, в силовой секции предусмотрено свободное пространство.

Сертификация

Все агрегаты имеют маркировку CE (89/392), подтверждающую соответствие стандартам Европейского Сообщества. Фирма McQuay (Италия) получила сертификат ISO 9001:2000.

Минимальное количество воды, циркулирующей в гидравлическом контуре системы кондиционирования

Чтобы предотвратить частые запуски компрессоров, количество воды/водогликолевой смеси, циркулирующей в гидравлическом контуре системы кондиционирования, должно быть не менее установленной допустимой величины. При каждом запуске компрессора некоторое количество смазочного масла удаляется из картера и одновременно из-за действия повышенных пусковых токов увеличивается температура на статоре электродвигателя. Во избежание повреждения компрессоров фирмой McQuay предложен специальный механизм ограничения количества их запусков за определенный период времени: не более 6 пусков в течение одного часа.

В связи с такой регламентацией система кондиционирования должна гарантировать такие условия, при которых тепловая инерция общей массы хладоносителя (воды или водогликолевой смеси) позволит чиллеру работать с

минимальным количеством перерывов, способствуя, таким образом, улучшению комфортности микроклимата в кондиционируемом помещении. Минимальное содержание хладоносителя в гидравлической системе ориентировочно определяется по следующей эмпирической формуле:

$$(1) \quad Q = 35,83 \times \frac{P \text{ (kW)}}{\Delta T \text{ (}^\circ\text{C)}} \times \frac{1}{N}$$

где:

Q = минимальный объем воды/водогликолевой смеси, циркулирующей в гидравлическом контуре, л;

P (kW) = хладопроизводительность чиллера, кВт;

ΔT = разность температуры воды на входе и выходе испарителя, $^\circ\text{C}$;

N = количество компрессоров.

Циркулирующее в гидравлическом контуре количество воды, определяемое по вышеприведенной формуле, должно являться минимальной величиной при любых эксплуатационных условиях, даже при выключенных фэн-койлах, входящих в систему кондиционирования.

Следовательно, для более точного определения количества хладоносителя в системе кондиционирования необходимо обратиться к разработчикам системы.

Микропроцессорная система управления MicroTech II C Plus

Чиллеры ECOPLUS стандартно оснащаются микропроцессорной системой управления MicroTech II C Plus, обеспечивающей максимальную надежность и эффективность водоохлаждающих машин и использующейся для модификации уставок чиллера и ввода команд управления. Дисплей отображает рабочий статус агрегата и параметры программирования (уставки), например, температуру и давление воды, хладагента. Программное обеспечение системы MicroTech II C Plus использует прогнозирующую логику управления, выбирающую наиболее оптимальное сочетание работы компрессоров и электронных терморегулирующих вентилей с целью поддержания стабильных рабочих условий и максимального энергосбережения. Для равномерного распределения моторесурса компрессоров выполняется их автоматическое переключение. Система MicroTech II C Plus контролирует изменения параметров, считываемых датчиками температуры электродвигателей, давления масла, давления газообразного хладагента, устройством контроля характеристик электропитания, и в соответствии с этими изменениями управляет функционированием чиллера таким образом, чтобы обеспечить абсолютную безопасность его работы.

Основные функциональные возможности системы MicroTech II C Plus

- Управление золотниковым регулятором производительности компрессора.
- Возможность работы системы даже при частичном отказе благодаря использованию распределенной мультипроцессорной логики.
- Оптимизация функционирования агрегата в условиях:
 - высокой температуры наружного воздуха;
 - высокой тепловой нагрузки;
 - высокой температуры воды на входе в испаритель (этап запуска).
- Отображение на дисплее контроллера всех рабочих параметров, в том числе температуры воды на входе/выходе из испарителя, температуры и давления конденсации/испарения хладагента, а также температурной величины перегрева на всасывании и нагнетании для каждого контура.
- Точное поддержание требуемой температуры охлаждаемой воды с отклонением от уставки не более $\pm 0,1$ $^\circ\text{C}$.
- Счетчик рабочего времени компрессоров и циркуляционных насосов испарителя/конденсатора.
- Индикация статуса устройств защиты.
- Управление нагрузкой, а также последовательностью и задержкой запуска компрессоров с распределением их моторесурса.
- Управление работой вентиляторов градирни в соответствии с величиной давления конденсации.
- Возможность выбора автоматического перезапуска чиллера после сбоя в подаче электропитания.
- Энергосберегающая функция ограничения нагрузки агрегата в течение заданного периода времени при каждом

запуске (функция <Soft Load>).

- Энергосберегающая функция изменения уставки (температуры охлаждаемой воды на выходе из испарителя) в зависимости от: температуры возвратной воды контура испарителя, температуры наружного воздуха, величины подаваемого внешнего сигнала 4-20 мА (опция).
- Энергосберегающая функция ограничения максимальной производительности чиллера (функция <Demand limit>) или максимального потребляемого тока (функция <Current limit>) в соответствии с заданным пользователем предельным значением (опция).

Устройства автоматической защиты от опасных режимов работы (для каждого контура хладагента):

- реле высокого давления (выключатель давления);
- устройство защиты компрессора от перегрузки (опция);
- термостат на линии нагнетания компрессора, срабатывающий в случае превышения допустимого значения температуры;
- устройство контроля перекоса фаз;
- устройство контроля переключения Звезда/Треугольник;
- прессостат давления масла в компрессоре, срабатывающий при высоком перепаде давления масла, а также устройство защиты по низкой величине давления масла;
- прессостат, срабатывающий при незначительной разности давлений на линиях нагнетания и всасывания, а также при малой величине соотношения давлений нагнетания и всасывания;

Устройства автоматической защиты агрегата от опасных режимов работы (при возникновении нижеперечисленных ситуаций чиллер автоматически останавливается):

- неправильное подключение фаз, потеря фазы;
- срабатывание реле протока воды в испарителе;
- срабатывание устройства защиты теплообменника от обмерзания;
- дистанционный управляющий сигнал включения/выключения.

Логика управления

Программное обеспечение использует пропорционально-интегрально-дифференциальную (PID) логику управления по сигналу датчика температуры воды на выходе из испарителя.

Встроенный терминал пользователя

- 4-х строчный, 20-ти символьный жидкокристаллический дисплей
- Простая в эксплуатации клавиатура с 15-тью клавишами
- Память для защиты заданных параметров
- Светоиндикатор сигнализации общей тревоги
- Защита от несанкционированного изменения уставок посредством 4-уровневого пароля
- Создание отчета о времени наработки, параметрах и условиях функционирования
- Сохранение в памяти записи о последних неисправностях для упрощения процедуры диагностики

Программное обеспечение MicroPlant™:

Диспетчерское наблюдение и контроль

Диспетчерское наблюдение и контроль за работой чиллеров можно осуществлять с помощью программы MicroPlant™, выполнив локальное или модемное подключение основного контроллера к персональному компьютеру, работающему под операционной системой Windows '95 - '98.

Преимущества, предоставляемые программой MicroPlant™:

- Централизованный сбор всех данных на одном компьютере (локальном и/или удаленном).
- Мониторинг всех рабочих параметров каждого подключенного агрегата.
- Регистрация значений температуры, влажности, давления.
- Автоматическая распечатка журнала неисправностей, сводки рабочих параметров и графиков.
- Централизованное управление (в т.ч. Вкл./Выкл.) агрегатами, территориально удаленными друг от друга на

значительное расстояние.

- Координация работы сервисных центров.

Возможности программы MicroPlant™:

- Визуализация и модификация всех параметров, отображаемых контроллером каждого чиллера.
- Сохранение в ПЗУ зарегистрированных значений параметров и их графическое отображение.
- Отображение на экране монитора, распечатка и сохранение в ПЗУ в хронологическом порядке зарегистрированных неисправностей.
- Обмен данными по телефонной линии между локальным и удаленным компьютером при соединении их через модем.

Интеграция в систему управления зданием (BMS)

Интегрированное подключение современного оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к системе управления зданием становится все более востребованной необходимостью. Поэтому для контроллеров MicroTech II C Plus предусмотрена возможность интерфейсного соединения с BMS-системами ведущих фирм-производителей, таких как Siemens, Johnson, Honeywell, Satchwell, BacNet, ECHELON FTT10.

Стандартные принадлежности и опции

Стандартные принадлежности

(входят в поставку чиллера стандартного исполнения)

Система пуска Звезда/Треугольник компрессора – для уменьшения пусковых токов и пускового крутящего момента.

Устройство контроля перекоса фаз – для контроля потери фазы и правильности подключения фаз.

Комплект быстросъемных соединений Victaulic для водяного контура испарителя – гидравлические соединения с резиновыми прокладками, предназначенные для быстрого подключения испарителя чиллера к внешнему водяному контуру.

Счетчик рабочего времени – цифровой счетчик рабочих часов компрессора.

Контактор сигнализации общей тревоги – сигнализирует о возникновении в системе какой-либо серьезной неисправности или сбоя в работе.

Сигнализация тревоги от внешнего устройства – на плате контроллера имеются входы для получения аварийного сигнала от внешнего устройства, например, циркуляционного насоса. Пользователь системы может сам назначать, должен ли этот аварийный сигнал останавливать чиллер или нет.

Запорный клапан на линии нагнетания.

Опции и аксессуары

(поставляются по отдельному запросу)

Полная (100%) рекуперация теплоты конденсации (модификация R) – обеспечивается для каждого контура хладагента пучком труб, помещенным в одном кожухе с водяным конденсатором. Коллекторы теплообменника оснащены двумя патрубками для входа/выхода воды, нагреваемой в рекуператоре, и двумя отдельными патрубками для входа/выхода воды, охлаждающей конденсатор.

Частичная рекуперация теплоты конденсации (модификация D) – обеспечивается для каждого контура хладагента пластинчатым теплообменником (пароохладителем), установленным на стороне нагнетания (горячего газа) компрессора. Такой способ рекуперации позволяет нагревать воду до температуры + 50 °С.

Управляемый термостатом электронагреватель защиты испарителя от обмерзания - предотвращает замерзание воды в теплообменнике и позволяет агрегату работать при низких температурах наружного воздуха с предельным минимальным значением -28 °С.

Тепловые реле защиты компрессоров от перегрузки – дополняют стандартные устройства встроенной тепловой защиты обмоток электродвигателя.

Устройство “Soft start” плавного пуска компрессора – электронное пусковое устройство, предназначенное для снижения пусковых токов. В устройстве предусмотрена встроенная тепловая защита компрессора от перегрузки, поэтому наличие этой опции исключает необходимость использования опциональных тепловых реле компрессора.

Амперметр/Вольтметр – устанавливаемые на электрической панели цифровые измерительные приборы для определения величин потребляемого тока и напряжения.

Устройство мониторинга потребляемого тока с установкой предельного значения – данная опция исключает возможность использования функции <Demand Limit>.

Устройство емкостной коррекции коэффициента мощности - устанавливается на электрической панели для адаптации агрегата к параметрам силовой сети потребителя (рекомендуемое McQuay значение – не более 0.9).

Реле протока - предназначено для контроля достаточного расхода воды/водогликолевой смеси в испарителе; поставляется отдельно от агрегата для монтажа и электроподключения на месте, устанавливается на водяной линии испарителя.

Теплоизоляция испарителя толщиной 20 мм - рекомендуется при неблагоприятных условиях работы.

Запорный вентиль на линии всасывания – устанавливается непосредственно у окна всасывания компрессора для упрощения процедуры технического обслуживания и ремонта.

Медно-никелевый (90-10%) теплообменник конденсатора – имеет медно-никелевые трубки и специальную антикоррозийную защиту внутренней поверхности коллекторов, что дает возможность использовать для охлаждения конденсатора морскую воду.

Резиновые антивибрационные опоры - поставляются отдельно от чиллера и предназначаются для установки под его основанием при напольном монтаже с целью уменьшения вибраций в процессе работы агрегата.

Звукоизолирующий кожух – выполнен из листового металла с внутренней звукоизоляцией; обустраивается вокруг компрессоров для достижения наилучшего звукопоглощения.

Модификация НР - тепловой насос “вода-вода”. Реверсирование водяных контуров. Позволяет получать нагретую воду для бытового и промышленного применения.

Испытания в присутствии заказчика – стандартно агрегаты испытываются на заводском стенде перед отгрузкой. По требованию может быть проведено вторичное тестирование в присутствии заказчика согласно установленной стандартной процедуре. Данная опция невозможна для чиллеров, использующих не воду, а водогликолевую смесь.

Устройство контроля минимального и максимального значений напряжения - позволяет реализовать отключение агрегата при выходе величины напряжения за пределы, установленные пользователем.

Инструкции по монтажу

Монтаж и техобслуживание агрегата должны производиться квалифицированным персоналом, знающим действующие региональные стандарты и данный тип оборудования. Монтажную позицию агрегата следует выбирать таким образом, чтобы можно было беспрепятственно и безопасно выполнять его техническое обслуживание и ремонт.

Погрузочно-разгрузочные работы

В связи с необходимостью обеспечения устойчивости агрегата, во время транспортировки, а также во время любых перемещений, (там, где это возможно) чиллера используются поперечные деревянные подпорки, удаляемые только перед установкой чиллера на выбранной монтажной позиции.

При транспортировке следует использовать специальные такелажные приспособления во избежание повреждения панели управления и других компонентов чиллера.

Монтажная позиция

Чиллер должен устанавливаться на твердом основании, расположенном строго горизонтально и обладающем достаточной несущей способностью, чтобы выдержать вес агрегата. При необходимости следует использовать дополнительные конструктивные элементы для выравнивания чиллера на позиции и равномерного распределения его веса по опорным балкам.

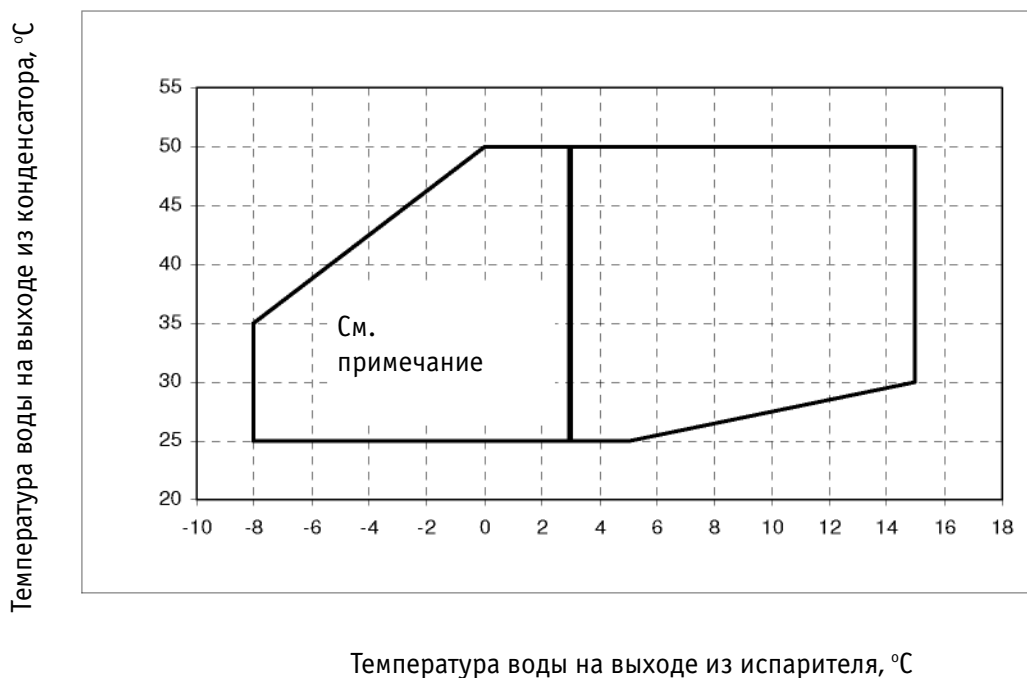
Резиновые виброизоляторы следует устанавливать под каждым углом агрегата. Если виброизоляторы не крепятся к фундаментному основанию болтами, то под каждый из них следует поместить резиновые антиузловые подушки. Для предотвращения деформации труб, а также передачи шума и вибраций на всех водяных линиях, подсоединяемых к чиллеру, должны также использоваться виброамортизаторы.

Идентификация аббревиатуры модели



Допустимые эксплуатационные условия и поправочные коэффициенты для расчета основных характеристик чиллеров ECOPLUS

Диапазон эксплуатационных температур



Примечание: использование водогликолевой смеси необходимо, если температура на выходе из испарителя должна быть ниже +3°C.

Таблица 1 - Предельные значения перепадов температуры в испарителе/конденсаторе

Мин. перепад температуры воды в испарителе/конденсаторе	°С	4
Макс. перепад температуры воды в испарителе/конденсаторе	°С	8

Таблица 2 - Поправочные коэффициенты по термическому сопротивлению (загрязнению) теплопередающей поверхности испарителя

Термическое сопротивление м ² °С / кВт	Поправочный коэффициент для хладопроизводительности	Поправочный коэффициент для потребляемой мощности	Поправочный коэффициент для КЭЭ
0,017 6	1,000	1,000	1,000
0,044 0	0,978	0,986	0,992
0,088 0	0,957	0,974	0,983
0,132 0	0,938	0,962	0,975

Таблица 3 - Поправочные коэффициенты по термическому сопротивлению (загрязнению) теплопередающей поверхности конденсатора

Термическое сопротивление м ² °С / кВт	Поправочный коэффициент для хладопроизводительности	Поправочный коэффициент для потребляемой мощности	Поправочный коэффициент для КЭЭ
0,044 0	1,000	1,000	1,000
0,088 0	0,990	1,018	0,973
0,132 0	0,981	1,036	0,945

Таблица 4 - Содержание этиленгликоля в водогликолевой смеси в зависимости от наруж. темпер. и соответствующие поправ. коэффициенты

Температура наружного воздуха, °С	-3	-8	-15	-23	-35
Весовое содерж. этиленгликоля в хладоносителе,%	10	20	30	40	50
Попр. коэффициент для хладопроизводительности	0,991	0,982	0,972	0,961	0,946
Попр. коэффициент для потребляемой мощности	0,996	0,992	0,986	0,976	0,966
Поправочный коэффициент для расхода воды	1,013	1,040	1,074	1,121	1,178
Попр. коэффициент для перепада давления воды	1,070	1,129	1,181	1,263	1,308

Таблица 5 - Поправочные коэффициенты по низкой температуре хладоносителя

Температура водогликолевой смеси на выходе, °С	2	0	-2	-4	-6	-8
Мин. весов. содерж. этиленгликоля в хладоносителе,%	10	20	20	30	30	30
Попр. коэффициент для хладопроизводительности	0,842	0,785	0,725	0,670	0,613	0,562
Попр. коэффициент для потребляемой мощности	0,95	0,94	0,92	0,89	0,87	0,84

Основные технические характеристики чиллеров ECOPLUS SE - HFC 134a

Типоразмер Ecorplus		050.1	060.1	073.1	100.2
Хладопроизводительность (1)	кВт	165,5	201,2	252,8	333,9
Потребляемая мощность (1)	кВт	42,1	50,7	64,9	84,3
Винтовой компрессор McQuay Stargate™	шт.	1	1	1	2
Количество контуров хладагента	шт.	1	1	1	2
Заправка хладагента HFC 134a	кг	50	50	50	100
Мин. степень регулиров. производительности	%	25	25	25	12.5
Испаритель					
Кол-во/объем воды	шт./л	1 / 60	1 / 56	1 / 123	1 / 118
Макс. рабочее давление воды	бар	10,5	10,5	10,5	10,5
Теплообменник конденсатора					
Кол-во/объем воды	шт./л	1 / 13	1 / 15	1 / 15	2 / 26
Макс. рабочее давление воды	бар	10,5	10,5	10,5	10,5
Размеры и вес чиллера					
Стандартный вес при поставке	кг	1393	1401	1503	2687
Стандартный рабочий вес	кг	1470	1480	1650	2840
Длина	мм	3435	3435	3435	4280
Ширина	мм	920	920	920	860
Высота	мм	1860	1860	1860	1880

Примечание:

(1) Температура воды на входе/выходе из испарителя 12/7 °С, температура воды на входе/выходе из конденсатора 30/35 °С.

Основные технические характеристики чиллеров ECOPLUS SE - HFC 134a

Типоразмер Ecorplus		110.2	120.2	133.2	146.2
Хладопроизводительность (1)	кВт	372,2	402,5	448,3	493,7
Потребляемая мощность (1)	кВт	93,1	101,4	115,1	129,0
Винтовой компрессор McQuay Stargate™	шт.	2	2	2	2
Количество контуров хладагента	шт.	2	2	2	2
Заправка хладагента HFC 134a	кг	100	100	100	100
Мин. степень регулиров. производительности	%	12,5	12,5	12,5	12,5
Испаритель					
Кол-во/объем воды	шт./л	1 / 113	1 / 113	1 / 173	1 / 168
Макс. рабочее давление воды	бар	10,5	10,5	10,5	10,5
Теплообменник конденсатора					
Кол-во/объем воды	шт./л	2 / 28	2 / 30	2 / 30	2 / 30
Макс. рабочее давление воды	бар	10,5	10,5	10,5	10,5
Размеры и вес чиллера					
Стандартный вес при поставке	кг	2697	2702	2757	2762
Стандартный рабочий вес	кг	2850	2860	2970	2970
Длина	мм	4280	4280	4280	4280
Ширина	мм	860	860	860	860
Высота	мм	1880	1880	1880	1880

Примечание:

(1) Температура воды на входе/выходе из испарителя 12/7 °С, температура воды на входе/выходе из конденсатора 30/35 °С.

Основные технические характеристики чиллеров ECOPLUS XE - HFC 134a

Типоразмер Ecorplus		050.1	060.1	073.1	100.2
Хладопроизводительность (1)	кВт	186,4	223,3	276,5	366,3
Потребляемая мощность (1)	кВт	39,7	48,1	59,3	79,3
Винтовой компрессор McQuay Stargate™	шт.	1	1	1	2
Количество контуров хладагента	шт.	1	1	1	2
Заправка хладагента HFC 134a	кг	50	50	50	100
Мин. степень регулиров. производительности	%	25	25	25	12.5
Испаритель					
Кол-во/объем воды	шт./л	1 / 125	1 / 120	1 / 110	1 / 170
Макс. рабочее давление воды	бар	10,5	10,5	10,5	10,5
Теплообменник конденсатора					
Кол-во/объем воды	шт./л	1 / 22	1 / 25	1 / 25	2 / 44
Макс. рабочее давление воды	бар	10,5	10,5	10,5	10,5
Размеры и вес чиллера					
Стандартный вес при поставке	кг	1520	1530	1545	2800
Стандартный рабочий вес	кг	1670	1675	1680	3015
Длина	мм	3435	3435	3435	4280
Ширина	мм	920	920	920	860
Высота	мм	1860	1860	1860	1880

Примечание:

(1) Температура воды на входе/выходе из испарителя 12/7 °С, температура воды на входе/выходе из конденсатора 30/35 °С.

Основные технические характеристики чиллеров ECOPLUS XE - HFC 134a

Типоразмер Ecorplus		110.2	120.2	133.2	146.2
Хладопроизводительность (1)	кВт	408,2	443,6	496,0	540,5
Потребляемая мощность (1)	кВт	87,2	95,0	104,8	114,4
Винтовой компрессор McQuay Stargate™	шт.	2	2	2	2
Количество контуров хладагента	шт.	2	2	2	2
Заправка хладагента HFC 134a	кг	100	100	100	100
Мин. степень регулиров. производительности	%	12,5	12,5	12,5	12,5
Испаритель					
Кол-во/объем воды	шт./л	1 / 285	1 / 285	1 / 280	1 / 280
Макс. рабочее давление воды	бар	10,5	10,5	10,5	10,5
Теплообменник конденсатора					
Кол-во/объем воды	шт./л	2 / 47	2 / 50	2 / 59	2 / 68
Макс. рабочее давление воды	бар	10,5	10,5	10,5	10,5
Размеры и вес чиллера					
Стандартный вес при поставке	кг	2945	2955	2975	2990
Стандартный рабочий вес	кг	3280	3290	3315	3340
Длина	мм	4280	4280	4280	4280
Ширина	мм	860	860	860	860
Высота	мм	1880	1880	1880	1880

Примечание:

(1) Температура воды на входе/выходе из испарителя 12/7 °С, температура воды на входе/выходе из конденсатора 30/35 °С.

Электрические характеристики chillеров ECOPLUS SE - HFC 134a

Типоразмер ECOPLUS		050.1	060.1	073.1	100.2
Параметры электропитания (1)		400В - 3Ф - 50Гц			
Номинал. потребляемый ток агрегата (2)	A	81	92	111	163
Макс. потребляемый ток агрегата (3)	A	112	133	164	225
Макс. пусковой ток агрегата (4)	A	288	288	288	349
Макс. ток для расчета кабелей (5)	A	124	147	165	248

Типоразмер ECOPLUS		110.2	120.2	133.2	146.2
Параметры электропитания (1)		400В - 3Ф - 50Гц			
Номинал. потребляемый ток агрегата (2)	A	174	184	202	221
Макс. потребляемый ток агрегата (3)	A	246	266	299	329
Макс. пусковой ток агрегата (4)	A	353	357	366	371
Макс. ток для расчета кабелей (5)	A	271	294	312	330

(1) Допустимые колебания напряжения +/-10%. Допустимый перекос фаз +/-3%

(2) Потребляемый ток при номинальных условиях: температура воды на входе/выходе из испарителя +12/+7 °С, температура воды на входе/выходе из конденсатора +30/+35 °С.

(3) Потребляемый ток при предельных условиях: температура воды на входе/выходе из испарителя +14/+9 °С, температура воды на входе/выходе из конденсатора +45/+50 °С.

(4) Пусковой ток компрессора для однокомпрессорных агрегатов или 75% номинального потребляемого тока компрессора №1 + пусковой ток компрессора №2.

(5) Потребляемый ток компрессоров при полной нагрузке.

Электрические характеристики chillеров ECOPLUS XE - HFC 134a

Типоразмер ECOPLUS		050.1	060.1	073.1	100.2
Параметры электропитания (1)		400В - 3Ф - 50Гц			
Номинал. потребляемый ток агрегата (2)	A	79	89	103	157
Макс. потребляемый ток агрегата (3)	A	108	128	154	215
Макс. пусковой ток агрегата (4)	A	288	288	288	347
Макс. ток для расчета кабелей (5)	A	124	147	165	248

Типоразмер ECOPLUS		110.2	120.2	133.2	146.2
Параметры электропитания (1)		400В - 3Ф - 50Гц			
Номинал. потребляемый ток агрегата (2)	A	167	175	188	201
Макс. потребляемый ток агрегата (3)	A	234	253	276	299
Макс. пусковой ток агрегата (4)	A	351	354	359	363
Макс. ток для расчета кабелей (5)	A	271	294	312	330

(1) Допустимые колебания напряжения +/-10%. Допустимый перекос фаз +/-3%

(2) Потребляемый ток при номинальных условиях: температура воды на входе/выходе из испарителя +12/+7 °С, температура воды на входе/выходе из конденсатора +30/+35 °С.

(3) Потребляемый ток при предельных условиях: температура воды на входе/выходе из испарителя +14/+9 °С, температура воды на входе/выходе из конденсатора +45/+50 °С.

(4) Пусковой ток компрессора для однокомпрессорных агрегатов или 75% номинального потребляемого тока компрессора №1 + пусковой ток компрессора №2.

(5) Потребляемый ток компрессоров при полной нагрузке.

Уровень звукового давления чиллеров ECOPLUS

Типоразмер ECOPLUS	Уровень звукового давления в свободном пространстве на расстоянии 1 м от агрегата (rif. 2 x 10 ⁻⁵) – в октавных полосах частот и общий								
	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	дБА
050.1	58	58	63,5	68,5	63	64	53	49,5	69,7
060.1	58	58	63,5	68,5	63	64	53	49,5	69,7
073.1	58	58	63,5	68,5	63	64	53	49,5	69,7
100.2	60	60	65,5	70,5	65	66	55	51,5	71,7
110.2	60	60	65,5	70,5	65	66	55	51,5	71,7
120.2	60	60	65,5	70,5	65	66	55	51,5	71,7
133.2	60	60	65,5	70,5	65	66	55	51,5	71,7
146.2	60	60	65,5	70,5	65	66	55	51,5	71,7

Примечание: Средний уровень звукового давления измерен в соответствии со стандартом ISO 3744 в условиях свободного полусферического пространства.

Уровень звукового давления чиллеров ECOPLUS со звукоизолирующим кожухом

Типоразмер ECOPLUS	Уровень звукового давления в свободном пространстве на расстоянии 1 м от агрегата (rif. 2 x 10 ⁻⁵) – в октавных полосах частот и общий								
	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	дБА
050.1	55,9	55,2	59,6	63,9	57,7	58,5	47,7	44,2	64,7
060.1	55,9	55,2	59,6	63,9	57,7	58,5	47,7	44,2	64,7
073.1	55,9	55,2	59,6	63,9	57,7	58,5	47,7	44,2	64,7
100.2	57,9	57,2	61,6	65,9	59,7	60,5	49,7	46,2	66,7
110.2	57,9	57,2	61,6	65,9	59,7	60,5	49,7	46,2	66,7
120.2	57,9	57,2	61,6	65,9	59,7	60,5	49,7	46,2	66,7
133.2	57,9	57,2	61,6	65,9	59,7	60,5	49,7	46,2	66,7
146.2	57,9	57,2	61,6	65,9	59,7	60,5	49,7	46,2	66,7

Примечание: Средний уровень звукового давления измерен в соответствии со стандартом ISO 3744 в условиях свободного полусферического пространства.

Поправка уменьшения уровня звукового давления в зависимости от

Типоразмер ECOPLUS	Расстояние (м)					
	1	5	10	15	20	25
050.1	0	8,7	13,7	16,9	19,2	21,1
060.1	0	8,7	13,7	16,9	19,2	21,1
073.1	0	8,7	13,7	16,9	19,2	21,1
100.2	0	8,7	13,7	16,9	19,2	21,1
110.2	0	8,4	13,4	16,5	18,8	20,6
120.2	0	8,3	13,3	16,4	18,7	20,5
133.2	0	8,3	13,3	16,4	18,7	20,5
146.2	0	8,3	13,3	16,4	18,7	20,5

Стандартная хладопроизводительность чиллеров ECOPLUS SE 050.1÷ 146.2

Типо-размер ECOPLUS	Температура воды на выходе из испарителя, (°C)	Температура воды на входе в конденсатор, °C									
		25		30		35		40		45	
		Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)
050.1	4	157,6	36,5	151,1	41,2	144,3	46,2	137,4	51,7	130,1	57,6
	5	162,4	36,8	155,8	41,5	148,9	46,5	141,8	52,0	134,4	58,0
	6	167,4	37,0	160,6	41,8	153,6	46,8	146,4	52,4	138,7	58,3
	7	172,3	37,3	165,5	42,1	158,4	47,2	151,0	52,7	143,3	58,7
	8	177,5	37,6	170,5	42,3	163,3	47,5	155,6	53,0	147,8	59,0
060.1	4	191,5	44,0	183,6	49,6	175,5	55,7	166,9	62,3	157,7	69,4
	5	197,3	44,3	189,4	50,0	181,1	56,1	172,3	62,7	162,9	69,8
	6	203,4	44,7	195,3	50,4	186,7	56,5	177,8	63,1	168,3	70,2
	7	209,5	45,0	201,2	50,7	192,5	56,9	183,4	63,5	173,8	70,6
	8	215,7	45,3	207,2	51,1	198,4	57,3	189,1	63,9	179,2	71,1
073.1	4	240,7	56,3	230,4	63,3	219,8	70,8	208,5	79,0	196,6	87,8
	5	248,2	56,8	237,7	63,8	226,8	71,4	215,4	79,6	203,1	88,4
	6	255,9	57,3	245,1	64,4	234,0	72,0	222,3	80,2	209,8	89,0
	7	263,6	57,8	252,8	64,9	241,3	72,6	229,4	80,8	216,6	89,6
	8	271,5	58,3	260,4	65,5	248,7	73,2	236,5	81,4	223,5	90,3
100.2	4	317,9	73,2	304,7	82,5	291,1	92,6	276,9	103,5	262,0	115,4
	5	327,6	73,7	314,3	83,1	300,3	93,2	285,8	104,2	270,8	116,1
	6	337,7	74,2	324,0	83,7	309,8	93,9	295,1	104,9	279,7	116,8
	7	347,8	74,7	333,9	84,3	319,5	94,5	304,5	105,6	288,8	117,5
	8	358,2	75,3	344,0	84,9	329,3	95,2	313,9	106,3	298,1	118,3
110.2	4	354,2	80,8	339,5	91,1	324,2	102,2	308,3	114,3	291,5	127,3
	5	365,2	81,4	350,2	91,8	334,6	102,9	318,4	115,0	301,3	128,1
	6	376,5	82,0	361,1	92,4	345,3	103,7	328,7	115,8	311,2	128,9
	7	387,8	82,6	372,2	93,1	356,1	104,4	339,1	116,6	321,4	129,7
	8	399,4	83,2	383,6	93,8	367,0	105,1	349,8	117,4	331,7	130,5
120.2	4	411,3	83,8	395,0	94,5	378,2	105,9	360,6	118,2	342,2	131,3
	5	383,2	88,1	367,5	99,3	351,1	111,5	333,9	124,6	315,6	138,8
	6	394,9	88,7	378,9	100,0	362,3	112,2	344,7	125,4	326,1	139,6
	7	407,0	89,3	390,7	100,7	373,7	113,0	355,8	126,2	336,8	140,4
	8	419,1	90,0	402,5	101,4	385,2	113,8	367,0	127,0	347,6	141,3
133.2	4	431,6	90,6	414,6	102,2	397,0	114,6	378,3	127,9	358,6	142,2
	5	444,1	91,3	426,8	102,9	408,9	115,4	390,0	128,8	369,9	143,1
	6	426,9	99,9	409,2	112,5	390,8	126,1	371,3	140,8	350,7	156,8
	7	440,0	100,7	422,0	113,4	403,1	127,0	383,4	141,8	362,3	157,7
	8	453,4	101,5	435,0	114,2	415,8	128,0	395,6	142,8	374,1	158,8
146.2	4	467,0	102,3	448,3	115,1	428,7	129,0	408,0	143,8	386,1	159,8
	5	480,8	103,1	461,6	116,1	441,7	129,9	420,7	144,9	398,3	160,9
	6	494,8	103,9	475,3	117,0	455,0	131,0	433,4	145,9	410,7	162,0
	7	470,5	111,8	450,7	125,8	430,2	140,9	408,6	157,2	385,5	174,8
	8	484,9	112,8	464,8	126,8	443,8	142,0	421,8	158,3	398,3	176,0

Примечание (1):

Номинальная хладопроизводительность и потребляемая мощность определены при перепаде температур на входе/выходе из конденсатора $\Delta T = 5 \text{ }^\circ\text{C}$, термическом сопротивлении теплопередающей поверхности испарителя = $0,0176 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C}/\text{кВт}$, термическом сопротивлении теплопередающей поверхности испарителя = $0,0440 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C}/\text{кВт}$.

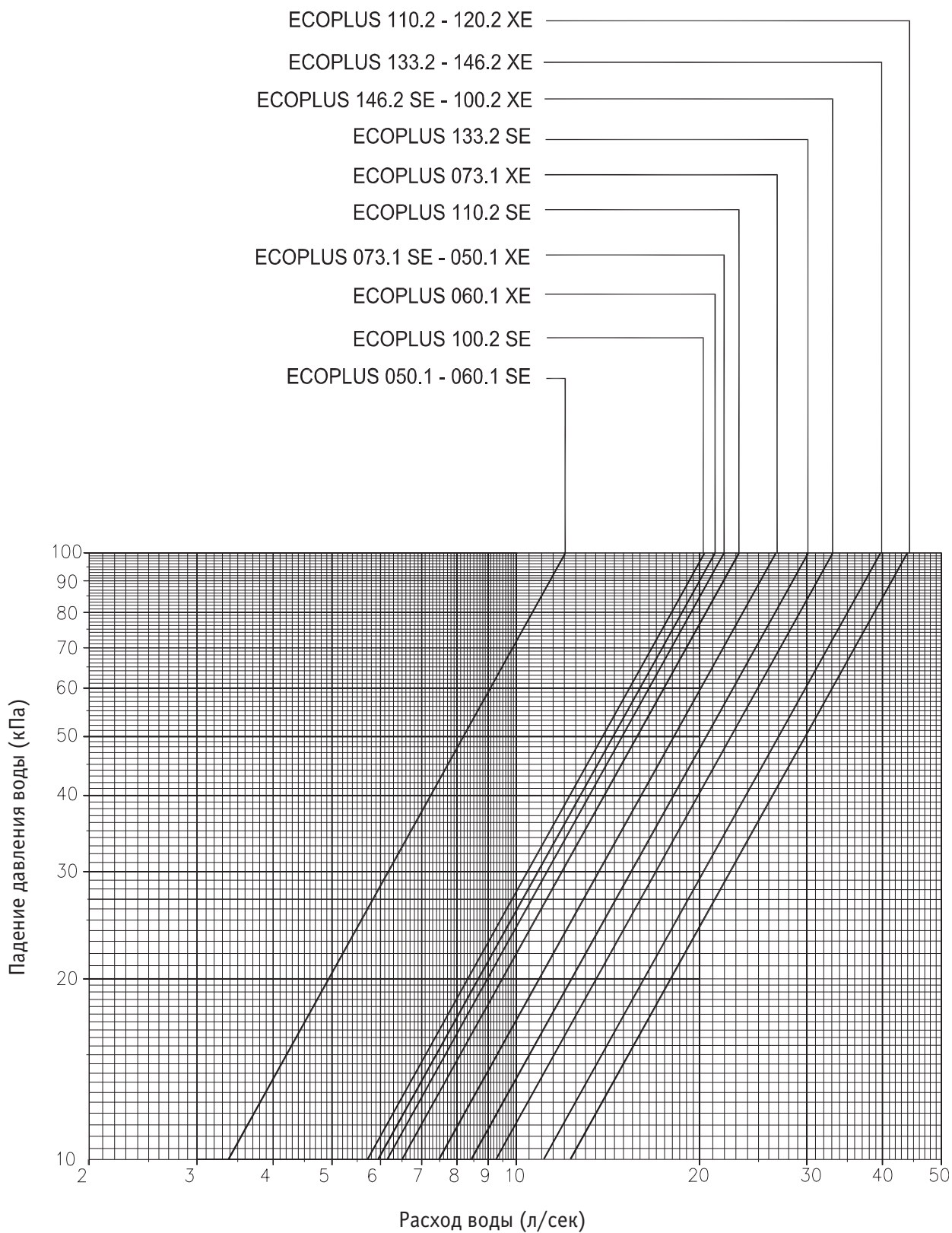
Стандартная хладопроизводительность чиллеров ECOPLUS XE 050.1 ÷ 146.2

Типо-размер ECOPLUS	Температура воды на выходе из испарителя, (°C)	Температура воды на входе в конденсатор, °C									
		25		30		35		40		45	
		Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Хладопроизв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)
050.1	4	176,3	34,6	168,8	39,1	161,1	44,0	153,1	49,3	144,8	55,0
	5	182,2	34,7	174,6	39,3	166,7	44,3	158,4	49,6	150,0	55,3
	6	188,3	34,9	180,5	39,5	172,3	44,5	164,0	49,8	155,3	55,5
	7	194,5	35,0	186,4	39,7	178,2	44,7	169,6	50,1	160,8	55,8
	8	200,9	35,2	192,6	39,9	184,1	45,0	175,4	50,4	166,3	56,1
	9	207,2	35,3	198,9	40,1	190,1	45,2	181,3	50,6	172,0	56,4
060.1	4	211,4	41,9	202,5	47,3	193,3	53,2	183,8	59,6	173,7	66,5
	5	218,4	42,1	209,3	47,6	199,9	53,5	190,1	59,9	179,8	66,8
	6	225,6	42,3	216,3	47,9	206,7	53,8	196,6	60,3	186,2	67,1
	7	232,9	42,5	223,3	48,1	213,5	54,1	203,3	60,6	192,6	67,5
	8	240,3	42,7	230,6	48,4	220,5	54,5	210,1	60,9	199,2	67,8
	9	247,8	42,9	237,9	48,7	227,6	54,8	217,0	61,3	205,9	68,2
073.1	4	261,6	51,6	250,6	58,3	239,2	65,5	227,3	73,2	214,8	81,6
	5	270,4	51,9	259,0	58,6	247,4	65,9	235,3	73,7	222,5	82,0
	6	279,2	52,2	267,7	59,0	255,7	66,3	243,3	74,1	230,2	82,5
	7	288,3	52,5	276,5	59,3	264,3	66,7	251,5	74,5	238,1	82,9
	8	297,5	52,8	285,4	59,7	273,0	67,1	260,0	75,0	246,3	83,4
	9	306,9	53,0	294,6	60,1	281,8	67,5	268,5	75,4	254,5	83,9
100.2	4	346,6	68,9	332,1	78,1	317,0	87,8	301,5	98,4	285,4	109,8
	5	358,0	69,3	343,2	78,5	327,8	88,3	312,0	98,9	295,6	110,3
	6	369,8	69,6	354,6	78,9	338,9	88,8	322,7	99,4	305,9	110,8
	7	381,7	69,9	366,3	79,3	350,2	89,2	333,6	99,9	316,5	111,4
	8	394,0	70,2	378,1	79,7	361,7	89,7	344,7	100,4	327,3	112,0
	9	406,4	70,5	390,2	80,0	373,5	90,2	356,2	101,0	338,4	112,5
110.2	4	386,1	75,9	370,0	85,9	353,3	96,7	335,9	108,3	317,8	120,8
	5	399,0	76,2	382,4	86,4	365,3	97,2	347,6	108,8	329,1	121,4
	6	412,2	76,6	395,2	86,8	377,7	97,7	359,6	109,4	340,6	122,0
	7	425,5	76,9	408,2	87,2	390,3	98,2	371,7	110,0	352,5	122,6
	8	439,2	77,3	421,5	87,7	403,1	98,7	384,3	110,6	364,5	123,2
	9	453,1	77,6	435,0	88,1	416,3	99,3	397,0	111,2	376,9	123,8
120.2	4	419,9	82,7	402,5	93,6	384,5	105,3	365,8	118,0	346,0	131,6
	5	433,7	83,1	415,9	94,1	397,6	105,9	378,4	118,6	358,2	132,2
	6	447,8	83,4	429,6	94,5	410,9	106,4	391,3	119,2	370,7	132,9
	7	462,3	83,8	443,6	95,0	424,5	107,0	404,5	119,8	383,5	133,5
	8	476,9	84,2	457,9	95,5	438,3	107,5	417,9	120,4	396,4	134,2
	9	491,9	84,6	472,5	96,0	452,4	108,1	431,6	121,0	409,7	134,9
133.2	4	469,4	91,2	450,0	103,3	430,0	116,2	409,2	130,2	387,3	145,2
	5	484,8	91,6	465,0	103,8	444,7	116,8	423,3	130,8	401,0	145,9
	6	500,7	92,1	480,4	104,3	459,5	117,4	437,8	131,5	415,0	146,6
	7	516,8	92,5	496,0	104,8	474,7	118,0	452,5	132,2	429,2	147,3
	8	533,1	92,9	512,0	105,3	490,2	118,6	467,5	132,8	443,7	148,0
	9	549,8	93,3	528,3	105,8	506,0	119,2	482,9	133,5	458,6	148,8
146.2	4	511,7	99,6	490,9	112,7	469,5	126,9	447,1	142,1	423,6	158,6
	5	528,4	100,0	507,2	113,2	485,2	127,5	462,5	142,8	438,5	159,3
	6	545,4	100,4	523,8	113,8	501,4	128,1	478,0	143,5	453,5	160,1
	7	562,7	100,9	540,5	114,4	517,8	128,8	494,0	144,2	469,0	160,8
	8	580,3	101,3	557,7	114,9	534,5	129,4	510,2	144,9	484,6	161,6
	9	598,3	101,7	575,4	115,4	551,6	130,1	526,7	145,7	500,6	162,4

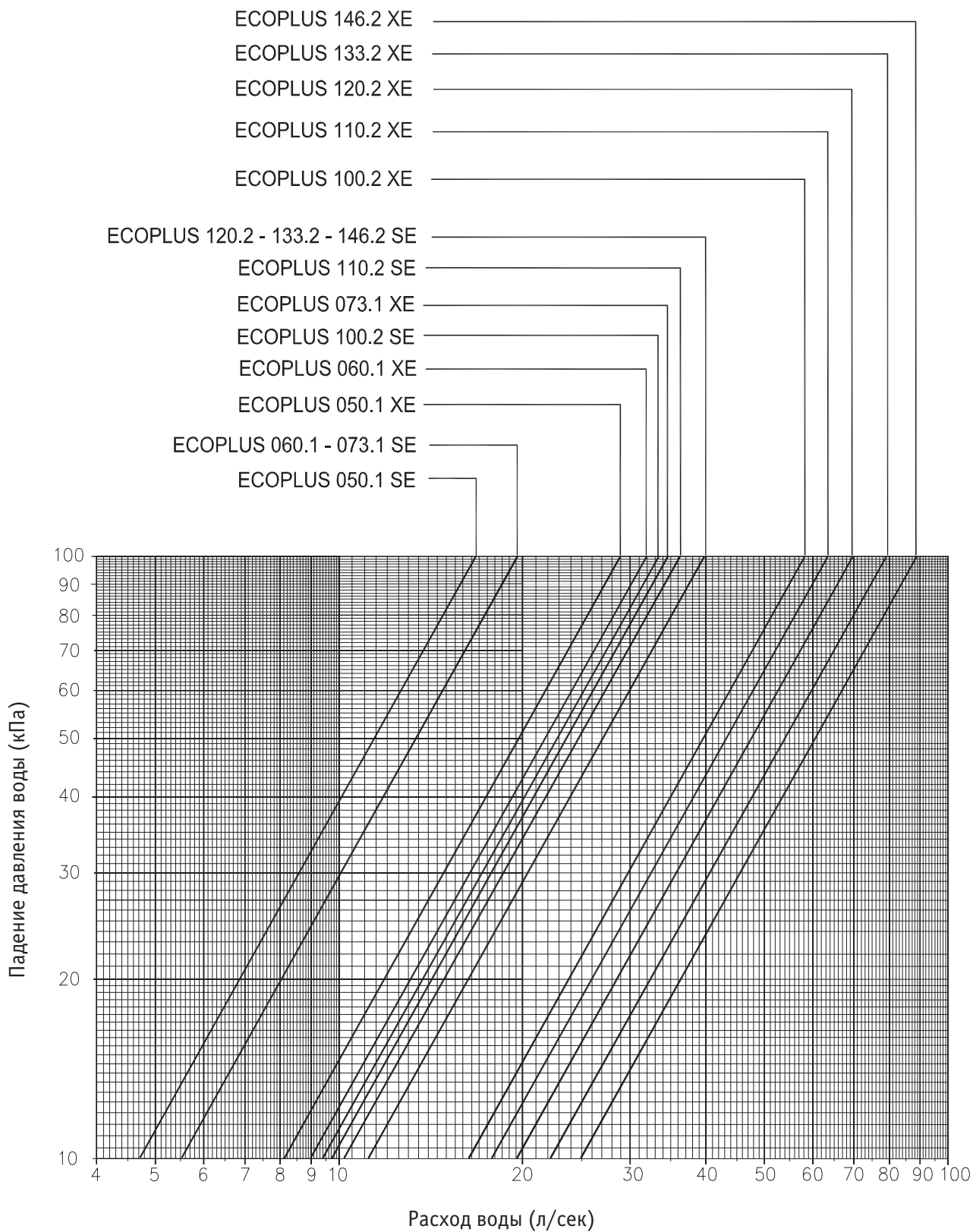
Примечание (1):

Номинальная хладопроизводительность и потребляемая мощность определены при перепаде температур на входе/выходе из конденсатора $\Delta T = 5$ °C, термическом сопротивлении теплопередающей поверхности испарителя = $0,0176 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{кВт}$, термическом сопротивлении теплопередающей поверхности конденсатора = $0,0440 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{кВт}$.

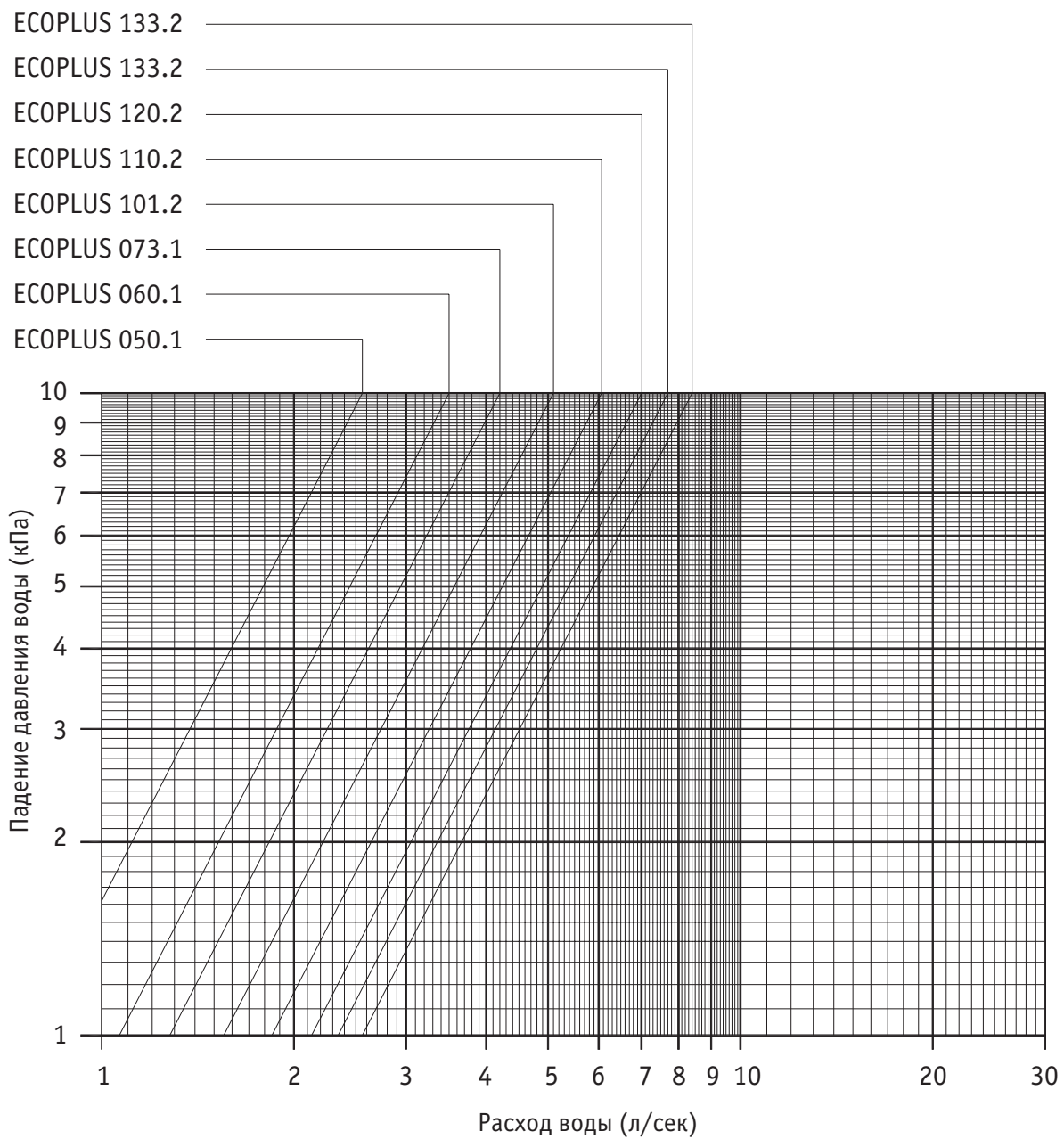
**Падение давления воды в испарителе -
для ECOPLUS SE/XE 050.1 ÷ 146.2**



**Падение давления воды в конденсаторе -
для ECOPLUS SE/XE 050.1 ÷ 146.2**



**Падение давления воды в пароохладителе -
для ECOPLUS SE/ХЕ 050.1 ÷ 146.2**



Теплопроизводительность при частичной рекуперации тепла ECOPLUS 050.1 ÷ 146.2

Типоразмер ECOPLUS	Температура воды на выходе из пароохладителя, °С	Температура воды на входе в конденсатор, °С				
		30	35	40	45	50
		Теплопроизв., кВт	Теплопроизв., кВт	Теплопроизв., кВт	Теплопроизв., кВт	Теплопроизв., кВт
050.1	45	21	22	23	24	25
	50	10	18	22	23	24
	55	6	11	17	20	21
060.1	45	22	29	30	31	32
	50	17	23	28	29	30
	55	10	16	24	26	27
073.1	45	35	36	37	38	39
	50	28	34	35	36	37
	55	19	30	31	32	33
100.2	45	42	44	46	48	50
	50	20	36	44	46	48
	55	12	22	34	40	42
110.2	45	43	51	53	55	57
	50	27	41	50	52	54
	55	16	27	41	46	48
120.2	45	44	58	60	62	64
	50	34	46	56	58	60
	55	20	32	48	52	54
133.2	45	57	65	67	69	71
	50	45	57	63	65	67
	55	29	46	55	58	60
146.2	45	70	72	74	76	78
	50	56	68	70	72	74
	55	38	60	62	64	66

Температура воды на выходе из испарителя 7 °С, перепад температуры воды на входе/выходе из испарителя $\Delta T=5$ °С;
перепад температуры воды на входе/выходе из конденсатора $\Delta T=5$ °С

Поправочный коэффициент для теплопроизводительности в зависимости от температуры воды на выходе из испарителя

Температура воды на выходе из испарителя	9	8	7	6	5	4
Поправочный коэффициент для теплопроизводительности	1,062	1,029	1,000	0,973	0,941	0,914

Хладо-/теплопроизводительность при полной рекуперации тепла - для ECOPLUS SE 050.1 ÷ 146.2

Типо-размер ECOPLUS	Температура воды на выходе из испарителя, (°C)	Температура воды на выходе из рекуператорного теплообменника, °C											
		35			40			45			50		
		Хладо-произв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Тепло-произв. (кВт)	Хладо-произв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Тепло-произв. (кВт)	Хладо-произв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Тепло-произв. (кВт)	Хладо-произв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Тепло-произв. (кВт)
050.1	4	151,6	37,5	189,1	145,2	42,3	187,5	138,6	47,5	186,1	131,7	53,1	184,8
	5	156,4	37,7	194,1	149,9	42,5	192,4	143,2	47,6	190,8	136,1	53,3	189,4
	6	161,4	37,8	199,2	154,7	42,6	197,3	147,8	47,8	195,6	140,7	53,5	194,2
	7	166,4	38,0	204,4	159,6	42,8	202,4	152,6	48,0	200,6	145,3	53,7	199,0
	8	171,5	38,1	209,6	164,6	43,0	207,6	157,4	48,2	205,6	150,0	53,9	203,9
060.1	4	184,5	45,0	229,5	176,8	50,8	227,6	168,7	57,0	225,7	160,2	63,7	223,9
	5	190,4	45,2	235,6	182,5	51,0	233,5	174,3	57,2	231,5	165,6	64,0	229,6
	6	196,4	45,4	241,8	188,4	51,2	239,6	180,0	57,5	237,5	171,2	64,2	235,4
	7	202,5	45,6	248,1	194,3	51,4	245,7	185,8	57,7	243,5	176,8	64,5	241,3
	8	208,7	45,8	254,5	200,4	51,7	252,1	191,7	58,0	249,7	182,5	64,7	247,2
073.1	4	234,2	55,9	290,1	224,2	63,0	287,2	213,7	70,6	284,3	202,7	78,8	281,5
	5	241,8	56,2	298,0	231,6	63,3	294,9	220,9	70,9	291,8	209,6	79,1	288,7
	6	249,6	56,5	306,1	239,1	63,6	302,7	228,2	71,3	299,5	216,7	79,5	296,2
	7	257,5	56,8	314,3	246,8	63,9	310,7	235,7	71,6	307,3	223,9	79,9	303,8
	8	265,5	57,0	322,5	254,6	64,3	318,9	243,3	72,0	315,3	231,3	80,3	311,6
100.2	4	305,9	75,1	381,0	292,9	84,7	377,6	279,5	95,0	374,5	265,5	106,2	371,7
	5	315,7	75,4	391,1	302,5	85,0	387,5	288,8	95,4	384,2	274,5	106,6	381,1
	6	325,7	75,7	401,4	312,2	85,4	397,6	298,2	95,8	394,0	283,7	107,1	390,8
	7	335,9	76,0	411,9	322,2	85,7	407,9	307,9	96,2	404,1	293,1	107,5	400,6
	8	346,3	76,3	422,6	332,3	86,1	418,4	317,7	96,6	414,3	302,6	107,9	410,5
110.2	4	341,2	82,7	423,9	326,7	93,2	419,9	311,7	104,6	416,3	295,9	117,0	412,9
	5	352,2	83,1	435,3	337,5	93,6	431,1	322,1	105,1	427,2	306,0	117,4	423,4
	6	363,4	83,4	446,8	348,4	94,1	442,5	332,7	105,5	438,2	316,3	117,9	434,2
	7	374,8	83,8	458,6	359,5	94,5	454,0	343,5	106,0	449,5	326,8	118,4	445,2
	8	386,5	84,1	470,6	370,8	94,9	465,7	354,5	106,4	460,9	337,5	118,9	456,4
120.2	4	369,2	90,1	459,3	353,8	101,6	455,4	337,6	114,0	451,6	320,6	127,5	448,1
	5	381,0	90,5	471,5	365,2	102,0	467,2	348,8	114,5	463,3	331,4	127,9	459,3
	6	393,0	90,8	483,8	376,9	102,4	479,3	360,2	115,0	475,2	342,5	128,4	470,9
	7	405,2	91,2	496,4	388,8	102,9	491,7	371,7	115,4	487,1	353,7	129,0	482,7
	8	417,6	91,6	509,2	400,9	103,3	504,2	383,5	115,9	499,4	365,2	129,5	494,7
133.2	4	413,3	100,7	514,0	395,9	113,5	509,4	377,8	127,3	505,1	358,6	142,3	500,9
	5	426,5	101,2	527,7	408,8	114,0	522,8	390,3	127,9	518,2	370,8	142,9	513,7
	6	439,9	101,7	541,6	421,9	114,6	536,5	403,0	128,5	531,5	383,1	143,5	526,6
	7	453,6	102,1	555,7	435,2	115,1	550,3	416,0	129,0	545,0	395,7	144,1	539,8
	8	467,5	102,6	570,1	448,8	115,6	564,4	429,2	129,6	558,8	408,5	144,7	553,2
146.2	4	457,3	111,4	568,7	438,0	125,5	563,5	417,9	140,7	558,6	396,7	157,2	553,9
	5	471,9	112,0	583,9	452,3	126,1	578,4	431,7	141,4	573,1	410,1	157,8	567,9
	6	486,8	112,5	599,3	466,8	126,7	593,5	445,8	142,0	587,8	423,8	158,5	582,3
	7	502,0	113,1	615,1	481,5	127,4	608,9	460,2	142,7	602,9	437,7	159,2	596,9
	8	517,4	113,6	631,0	496,5	128,0	624,5	474,8	143,4	618,2	451,8	160,0	611,8
146.2	9	533,0	114,2	647,2	511,8	128,6	640,4	489,6	144,1	633,7	466,2	160,7	626,9

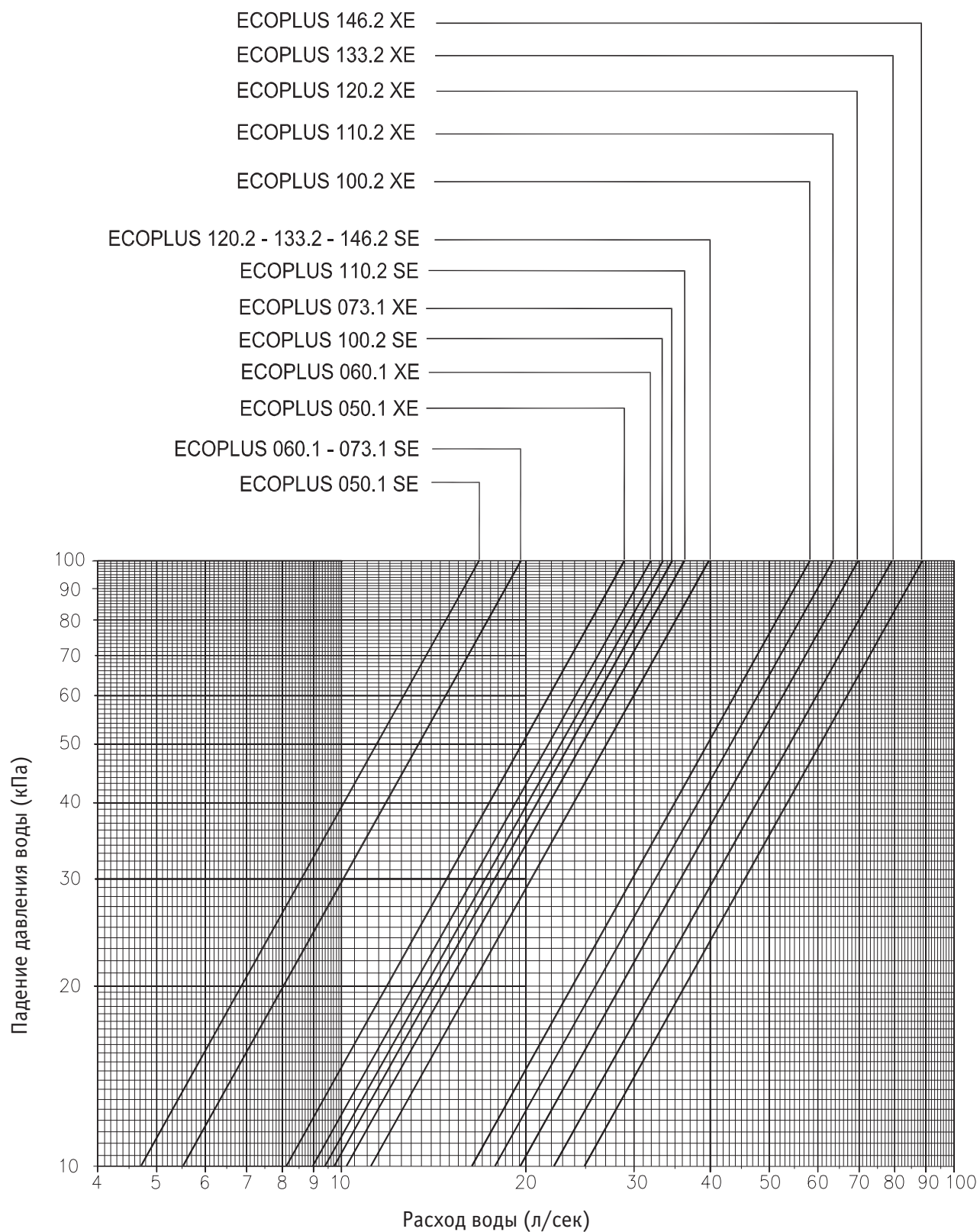
Перепад температуры воды на входе/выходе из испарителя $\Delta T=5$ °C; перепад температуры воды на входе/выходе из конденсатора $\Delta T=5$ °C; термическое сопротивление теплопередающей поверхности испарителя = 0,0176 м² x °C/кВт, термическое сопротивление теплопередающей поверхности конденсатора = 0,0440 м² x °C/кВт.

Хладо-/теплопроизводительность при полной рекуперации тепла - для ECOPLUS XE 050.1 ÷ 146.2

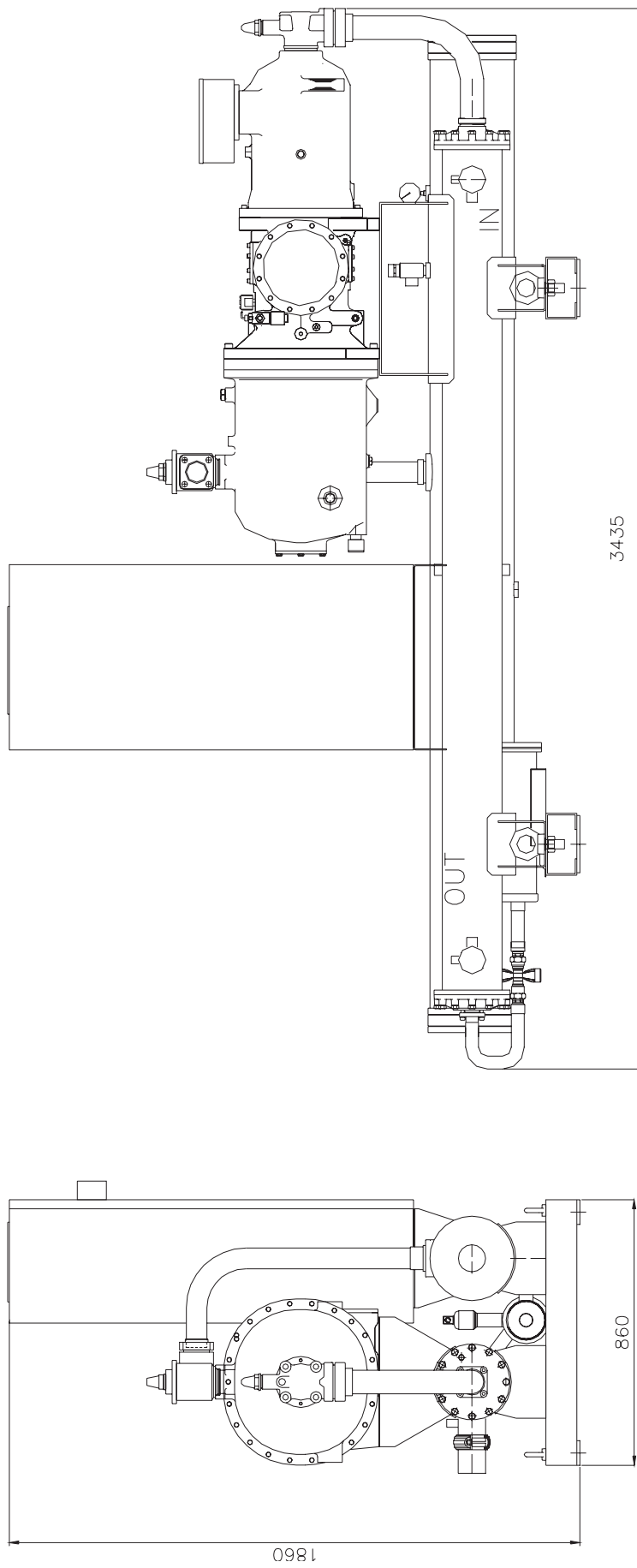
Типо-размер ECOPLUS	Температура воды на выходе из испарителя, (°C)	Температура воды на выходе из рекуператорного теплообменника, °C											
		35			40			45			50		
		Хладо-произв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Тепло-произв. (кВт)	Хладо-произв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Тепло-произв. (кВт)	Хладо-произв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Тепло-произв. (кВт)	Хладо-произв. (кВт)	Потреб. мощн. (кВт)	Тепло-произв. (кВт)
050.1	4	167,1	37,1	204,2	159,6	41,9	201,5	151,9	47,0	198,9	143,9	52,6	196,5
	5	172,9	37,2	210,1	165,2	42,0	207,2	157,3	47,2	204,5	149,2	52,8	202,0
	6	178,8	37,3	216,1	171,0	42,2	213,2	162,9	47,4	210,3	154,6	53,0	207,6
	7	184,8	37,4	222,2	176,8	42,3	219,1	168,6	47,5	216,1	160,1	53,1	213,2
	8	191,0	37,5	228,5	182,8	42,5	225,3	174,4	47,7	222,1	165,7	53,3	219,0
060.1	4	200,8	44,6	245,4	192,0	50,4	242,4	182,8	56,6	239,4	173,2	63,2	236,4
	5	207,7	44,8	252,5	198,7	50,6	249,3	189,3	56,8	246,1	179,5	63,4	242,9
	6	214,7	44,9	259,6	205,5	50,7	256,2	195,9	57,0	252,9	185,9	63,7	249,6
	7	221,8	45,1	266,9	212,4	50,9	263,3	202,6	57,2	259,8	192,4	63,9	256,3
	8	229,1	45,2	274,3	219,5	51,1	270,6	209,5	57,4	266,9	199,1	64,1	263,2
073.1	4	248,9	54,7	303,6	237,9	61,7	299,6	226,6	69,3	295,9	214,7	77,4	292,1
	5	257,4	54,9	312,3	246,2	62,0	308,2	234,6	69,5	304,1	222,4	77,7	300,1
	6	266,1	55,1	321,2	254,7	62,2	316,9	242,8	69,8	312,6	230,3	78,0	308,3
	7	275,0	55,3	330,3	263,3	62,5	325,8	251,2	70,1	321,3	238,4	78,3	316,7
	8	284,1	55,5	339,6	272,1	62,7	334,8	259,7	70,4	330,1	246,7	78,6	325,3
100.2	4	328,4	74,1	402,5	314,0	83,7	397,7	299,0	93,9	392,9	283,5	105,1	388,6
	5	339,6	74,3	413,9	324,8	83,9	408,7	309,5	94,3	403,8	293,7	105,4	399,1
	6	351,1	74,5	425,6	336,0	84,2	420,2	320,3	94,6	414,9	304,2	105,7	409,9
	7	362,8	74,7	437,5	347,3	84,5	431,8	331,3	94,9	426,2	314,9	106,1	421,0
	8	374,7	74,9	449,6	358,9	84,8	443,7	342,6	95,2	437,8	325,8	106,5	432,3
110.2	4	366,0	81,5	447,5	349,9	92,0	441,9	333,2	103,4	436,6	315,8	115,6	431,4
	5	378,6	81,8	460,4	362,1	92,3	454,4	345,0	103,7	448,7	327,2	115,9	443,1
	6	391,4	82,0	473,4	374,5	92,7	467,2	357,1	104,1	461,2	338,9	116,3	455,2
	7	404,4	82,2	486,6	387,2	93,0	480,2	369,4	104,4	473,8	350,8	116,7	467,5
	8	417,8	82,5	500,3	400,2	93,3	493,5	381,9	104,8	486,7	363,0	117,1	480,1
120.2	4	398,0	88,8	486,8	380,7	100,3	481,0	362,7	112,6	475,3	343,8	125,9	469,7
	5	411,5	89,1	500,6	393,8	100,6	494,4	375,5	113,0	488,5	356,2	126,3	482,5
	6	425,3	89,4	514,7	407,2	101,0	508,2	388,5	113,4	501,9	368,8	126,8	495,6
	7	439,4	89,6	529,0	420,9	101,3	522,2	401,7	113,8	515,5	381,7	127,2	508,9
	8	453,7	89,8	543,5	434,8	101,6	536,4	415,2	114,2	529,4	394,8	127,6	522,4
133.2	4	444,8	98,1	542,9	425,5	110,8	536,3	405,5	124,4	529,9	384,6	139,1	523,7
	5	459,9	98,4	558,3	440,2	111,2	551,4	419,8	124,8	544,6	398,4	139,6	538,0
	6	475,3	98,7	574,0	455,2	111,5	566,7	434,3	125,3	559,6	412,5	140,0	552,5
	7	491,0	99,0	590,0	470,4	111,9	582,3	449,1	125,7	574,8	426,8	140,5	567,3
	8	507,0	99,2	606,2	486,0	112,2	598,2	464,3	126,1	590,4	441,5	141,0	582,5
146.2	4	484,8	107,3	592,1	464,1	121,1	585,2	442,7	136,1	578,8	420,2	152,2	572,4
	5	501,0	107,6	608,6	479,9	121,5	601,4	458,0	136,5	594,5	435,1	152,6	587,7
	6	517,6	107,9	625,5	496,1	121,9	618,0	473,7	137,0	610,7	450,3	153,1	603,4
	7	534,5	108,2	642,7	512,5	122,3	634,8	489,7	137,4	627,1	465,8	153,6	619,4
	8	551,7	108,5	660,2	529,3	122,7	652,0	506,0	137,9	643,9	481,6	154,1	635,7
146.2	9	569,3	108,8	678,1	546,4	123,1	669,5	522,7	138,3	661,0	497,7	154,6	652,3

Перепад температуры воды на входе/выходе из испарителя $\Delta T=5$ °C; перепад температуры воды на входе/выходе из конденсатора $\Delta T=5$ °C; термическое сопротивление теплопередающей поверхности испарителя = 0,0176 м² x °C/кВт, термическое сопротивление теплопередающей поверхности конденсатора = 0,0440 м² x °C/кВт.

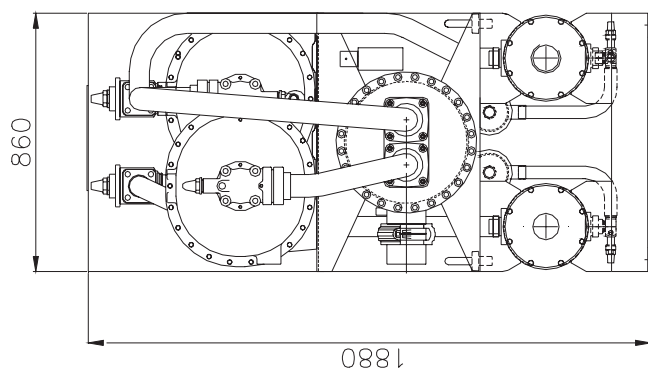
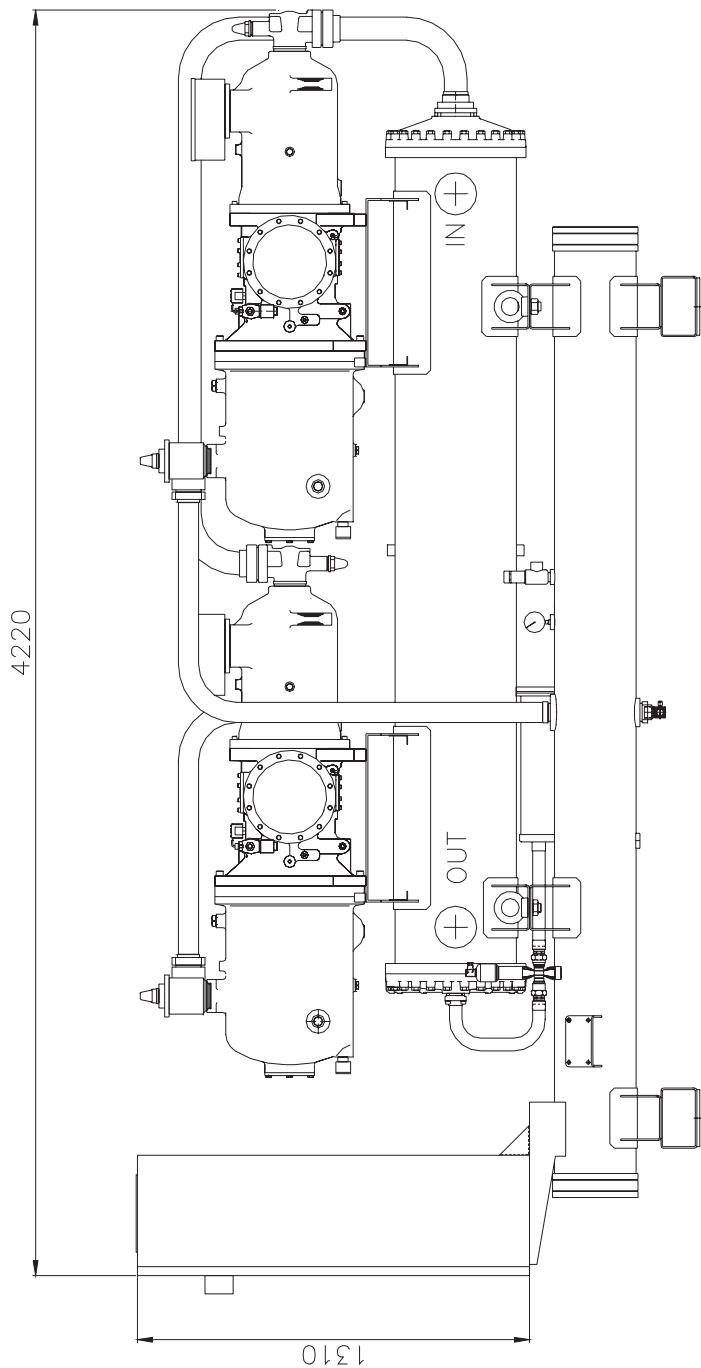
Падение давления воды в рекуператорном теплообменнике - для ECOPLUS SE/XE 050.1 ÷ 146.2



Габаритные размеры 050.1 ÷ 073.1



Габаритные размеры 100.2 ÷ 146.2



ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

Чиллеры серии ECOPLUS

с водяным конденсатором и винтовыми компрессорами

Для поставки и последующего монтажа предлагается чиллер серии ECOPLUS (в количестве ... ед.) с водяным охлаждением конденсатора, хладопроизводительностью ...кВт, предназначенный для охлаждения воды с расходом ...л/сек от температуры ...°С до температуры ...°С при температуре воды в теплообменнике конденсатора - на входе °С, на выходе°С. Электропитание агрегата осуществляется от 3-х фазной сети с напряжениемВ и частотой 50 Гц. Потребляемая электрическая мощность не превышает ...кВт. Коэффициент энергетической эффективности агрегата составляет не менеепри расчетных рабочих условиях и не менеепри частичной нагрузке.

Чиллер оборудован одним или двумя одновинтовыми компрессорами и в зависимости от количества компрессоров имеет соответствующее количество независимых контуров хладагента. Встроенный микропроцессорный контроллер управляет очередностью запусков компрессоров. Агрегат полностью собирается на заводе-изготовителе и для защиты от коррозии покрывается эпоксидной эмалью.

Чиллер перед отправкой проходит эксплуатационные заводские испытания при полной нагрузке, номинальных условиях эксплуатации и номинальных температурах воды. Чиллер поставляется с полной заправкой хладагентом и смазочным маслом.

Транспортировка, перемещение и погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться в соответствии с установленными производителем правилами.

СООТВЕТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

Все чиллеры производства McQuay International (Италия) сертифицированы в соответствии с программой Eurovent (Европейского комитета производителей оборудования для кондиционирования воздуха).

Чиллеры ECOPLUS спроектированы и изготовлены в соответствии с нижеследующими международными и европейскими стандартами (эквивалентными стандартам Американского комитета производителей оборудования для кондиционирования воздуха):

«Кондиционеры воздуха, блоки жидкостного охлаждения и тепловые насосы с электрическим компрессором» (определение номинальной хладопроизводительности)	EN 12055
Проектирование и производство сосудов, работающих под давлением	TUV стандарты (по требованию)
Электрическое исполнение	IEC 204-1 CEI 44-5
Безопасность оборудования	CEI – EN 60204-1
Система проектирования, изготовления и качества продукции	ISO 9001-2000

ХЛАДАГЕНТ

Только HFC 134a.

КОНСТРУКЦИЯ

В каждый чиллер входит от одного до двух полугерметичных одновинтовых компрессоров производства McQuay, испаритель с теплообменником непосредственного испарения, водоохлаждаемый конденсатор, микропроцессорная система управления и все устройства, необходимые для обеспечения безопасной и надежной работы агрегата.

УРОВЕНЬ ШУМА И ВИБРАЦИЙ

Уровень звукового давления в свободном полусферическом пространстве на расстоянии 1 метр от агрегата не превышает ...дБА (при определении звукового давления в соответствии с условиями стандарта ISO 3744). Использование других нормативов недопустимо. Уровень вибрации агрегата не превышает 2 мм/сек.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Длина агрегата составляет не более мм, ширина – не более мм, высота – не более мм.

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Компрессор

- Основными конструктивными элементами одновинтового компрессора являются расположенный на одном валу с электродвигателем ведущий ротор и два ведомых затворных ротора, выполненных в форме звезды. Ведомые роторы точно размещены напротив друг друга с противоположных сторон от основного ротора таким образом, что оси вращения затворов и винта строго перпендикулярны. Конструкция характеризуется сбалансированностью воздействия нагрузок на ведущий ротор. Благодаря симметричному расположению затворных роторов обеспечивается одновременное сжатие по обе стороны от винтового ротора, что практически полностью разгружает его от радиальной нагрузки. В целях предотвращения износа компрессора ведущий ротор выполнен из стали и имеет защитное алюминиевое покрытие, а ведомые затворные роторы, как наиболее подверженные влиянию сил трения, - из специального композитного материала Ryton. Затворные роторы снабжены чугунными опорами. Конструкция компрессора позволяет легко проводить инспекционные проверки и замену роторов непосредственно на месте установки.
- В компрессоре используется система впрыска масла, что обеспечивает высокий коэффициент энергетической эффективности при высоком давлении конденсации и различной нагрузке, а также снижает уровень шума.
- Перепад давления в холодильной системе позволяет использовать встроенный в компрессор масляный фильтр с пропускной способностью 0.5 микрон. Благодаря картриджной конструкции замену фильтра можно выполнять на месте. Байпасирование фильтра и масляный насос в системе не используются.
- Охлаждение масла в компрессоре предусматривается за счет впрыска жидкого хладагента. Использование специализированного теплообменника и дополнительного трубного контура для доставки масла от компрессора к теплообменнику и наоборот недопустимо.
- Компрессор оснащается встроенным маслоотделителем высокой эффективности и масляным фильтром. Маслоотделитель комплектуется двумя смотровыми стеклами - по одному с каждой стороны - для проверки уровня масла в резервуаре, расположенном в нижней части маслоотделителя.
- Компрессор приводится в действие от электродвигателя с непосредственным приводом. Стандартная система пуска компрессора – Звезда/Треугольник. Опционально предлагается электронное устройство “Soft start” плавного пуска компрессора, предназначенное для снижения пусковых токов.
- В корпусе компрессора имеются отверстия для реализации экономичного холодильного цикла.
- Тепловая защита компрессора обеспечивается двумя термисторами – по высокой температуре (перегреву) электродвигателя и по высокой температуре на линии нагнетания газообразного хладагента.
- Для запуска компрессора только при минимальной нагрузке на электродвигатель и, как следствие, минимальным механическим золотниковые регуляторы оснащены автоматической пружиной возврата в позицию, соответствующую наименьшей производительности компрессора.
- У окна нагнетания компрессора имеются запорный и предохранительный вентили.
- На стороне нагнетания устанавливается регулятор давления.

Испаритель

- Испаритель чиллера представляет собой кожухотрубный противоточный одноходовой теплообменник непосредственного испарения с кипением фреона внутри труб и охлаждением воды в межтрубном пространстве. Для улучшения теплообмена “хладагент-вода” прямые медные трубки испарителя имеют внутреннюю спиральную навивку. Концы труб развальцованы в трубные доски, изготовленные из углеродистой стали.
- Кожух испарителя обвит снаружи спиральным электронагревателем, управляемым термостатом, и покрыт пористым, с закрытыми ячейками, теплоизоляционным материалом (полиуретаном), что предотвращает замерзание воды в теплообменнике и позволяет агрегату работать при низких температурах наружного воздуха с предельным минимальным значением -28 °С.
- Испаритель имеет 1 или 2 независимых контура хладагента - по одному на каждый компрессор. Противоточная одноходовая конструкция теплообменника позволяет уменьшить падение давления хладагента и обеспечить эффективную циркуляцию масла и возврат его в компрессор.
- Испаритель изготавливается в соответствии со стандартом PED.

Конденсатор

- Теплообменники водяного конденсатора (по одному независимому теплообменнику на каждый холодильный контур) являются кожухотрубными с возможностью чистки внутренней поверхности трубок.
- Кожух конденсатора изготовлен из углеродистой стали. Медные бесшовные трубки с накатным оребрением развальцованы в массивные стальные трубные доски.
- Съемные водяные коллекторы имеют воздуховыпускной и дренажный клапаны-заглушки.
- Конденсатор комплектуется отсечным клапаном линии жидкости и пружинным предохранительным клапаном.

Контур хладагента

- Чиллер имеет один или два независимых контура хладагента – по одному компрессору на контур.
- В каждый холодильный контур входит: электронный терморасширительный вентиль, высокоэффективный внешний маслоотделитель, запорный клапан линии нагнетания компрессора, запорный клапан линии жидкости с запорочным патрубком, фильтр-осушитель с заменяемым картриджем, смотровое стекло с индикатором влажности, теплоизолированная линия всасывания. Запорный клапан линии всасывания устанавливается опционально.

Регулирование хладопроизводительности

- Производительность чиллера регулируется с помощью золотниковых регуляторов компрессора (по два золотника на компрессор).
- Микропроцессорный контроллер выполняет модулированное управление позиционированием золотниковых регуляторов, в результате чего производительность каждого компрессора может плавно изменяться в пределах от 25% до 100%. Таким образом, для агрегатов ECOPLUS с 1-м компрессором нижний предел регулирования производительности составляет 25%, с 2-мя компрессорами - 12,5% (от максимальной величины). Агрегат может стабильно работать при снижении производительности вплоть до 25% или 12,5% без использования системы байпасирования горячего газа.
- Такой принцип регулирования производительности в отличие от системы ступенчатого снятия нагрузки гарантирует плавное, а не скачкообразное регулирование температуры охлаждаемой воды и высокую эффективность компрессора при частичной нагрузке.
- Изменение хладопроизводительности агрегата выполняется исходя из температуры воды на выходе из испарителя.

Электронный терморегулирующий вентиль

- Каждый холодильный контур чиллера ECOPLUS оснащается электронным терморегулирующим вентилем, позволяющим очень точно изменять массовый поток хладагента в соответствии с действующей нагрузкой. Электронный ТРВ совмещает функции соленоидного клапана и терморасширительного вентиля.
- Управление устройством выполняется с помощью микропроцессорного контроллера.
- Преимущества электронного терморегулирующего вентиля по сравнению с электромеханическим:
 - отличные эксплуатационные характеристики в широком диапазоне действующей нагрузки;
 - меньшие потери давления в контуре хладагента;
 - точное управление потоком хладагента и, следовательно, точное поддержание температуры охлаждаемой воды;
 - возможность работы с низким дифференциалом давления (что позволяет обеспечить экономию потребляемой электроэнергии), в то время как электромеханический ТРВ для нормального функционирования требует более высокого давления конденсации и, соответственно, разности давлений между сторонами высокого и низкого давления.

Электрическая панель управления

- На электрической панели со степенью защиты IP 43 находятся контакты силового питания, сигнализации и блокировки, устройства системы управления агрегата.
- Компоненты силового и управляющего контуров расположены в двух отдельных секциях электрической панели.
- Система пуска электродвигателя – Звезда/Треугольник. Опционально предлагается электронное устройство “Soft start” плавного пуска компрессора, предназначенное для снижения пусковых токов.
- В силовую секцию входят плавкие предохранители и контакторы электродвигателей компрессоров и вентиляторов.
- В секцию управления входят система регулирования энергопотребления, аварийный выключатель, устройства защиты электродвигателей компрессоров от тепловой перегрузки, прессостаты высокого и низкого давления (для каждого контура хладагента), термостат антизаморозки, прерыватели цепи для каждого компрессора.
- Система управления предусматривает следующие функции:
 - энергосберегающая функция изменения уставки температуры охлаждаемой воды в зависимости от: температуры возвратной воды контура испарителя или величины подаваемого внешнего сигнала 4-20 мА (пост. тока);
 - энергосберегающая функция ограничения нагрузки агрегата в течение заданного периода времени при каждом запуске (функция <SoftLoad>), что исключает резкие перепады температуры охлаждаемой воды, частые запуски компрессора и снижает электрическую нагрузку;
 - защита параметров управления от несанкционированного доступа посредством пароля;
 - контроль времени между запусками и между остановом и запуском компрессора для обеспечения минимального (оптимизации работы последнего и обеспечения максимальной защиты электродвигателя) времени простоя последнего с учетом максимальной защиты электродвигателя;
 - управление (автоматическое на основании часов наработки или ручное) последовательностью запуска компрессоров;
 - двойная уставка температуры водогликолевой смеси;
 - недельное и годовое расписание включения/выключения агрегата (включая расписание на выходные и праздничные дни);
- Встроенный таймер позволяет программировать рабочее расписание агрегата на год.
- На дисплее контроллера отображаются все функциональные параметры агрегата и сообщения о неисправностях, в том числе:

Рабочие параметры

- Температура воды на входе/выходе из испарителя
- Температура воды на входе в конденсатор
- Уставка температуры охлаждаемой воды
- Давление масла/давление газообразного хладагента на линии нагнетания (для каждого компрессора)
- Давление конденсации (для каждого контура)
- Давление испарения хладагента (для каждого контура)
- Задействование агрегата
- Задействование компрессора
- Переименование уставки температуры охлаждаемой воды
- Ограничение макс. производительности или макс. потребляемого тока

Индикация неисправностей и нестандартных условий:

- Неправильное подключение фаз
- Защита теплообменника испарителя от обмерзания
- Недостаточный расход воды в испарителе
- Низкое давление газообразного хладагента (для каждого контура)
- Высокий перепад давления масла (для каждого компрессора)

- Низкое давление масла (для каждого компрессора)
- Высокое давление газообразного хладагента (для каждого контура)
- Перегрев электродвигателя компрессора (для каждого компрессора)
- Неправильное функционирование или подключение датчика
- Непредусмотренное отключение электропитания
- Ошибка внешнего устройства
- Ошибка переключения Звезда/треугольник (для каждого компрессора)
- Ошибка микропроцессора
- Необходимость технического обслуживания

Стандартные пользовательские интерфейсы контакты

Аппаратная часть и программное обеспечение микропроцессорной платы управления позволяют реализовать следующие возможности:

- Сигнал задействования агрегата: цифровой вход (24 В, 50 Гц, 1 А)
- Общая неисправность агрегата: нормально разомкнутый цифровой контакт без напряжения (250 В, 50 Гц, 10 А)
- Сигнал задействования насоса: нормально разомкнутый цифровой контакт без напряжения (250 В, 50 Гц, 10 А)
- Переназначение уставки: аналоговый входной сигнал 4 – 20 мА (пост. тока)
- Функция ограничения макс. производительности чиллера <Demand Limit>: аналоговый входной сигнал 4 – 20 мА или
Функция ограничения макс. потребляемого тока <Current Limit>: аналоговый входной сигнал 4 – 20 мА

Опциональные пользовательские контакты

- Сигналы управления компрессором: нормально разомкнутый цифровой контакт без напряжения (250 В, 50 Гц, 10 А)

Опции коммуникационных интерфейсов

Использование протоколов ModBus, Lonworks или Bacnet.

Фирма-изготовитель сохраняет за собой право на внесение изменений в конструкцию и технические характеристики агрегата без предварительного уведомления. Технические характеристики и схемы подключения каждого агрегата приводятся в документации, входящей в комплект поставки оборудования.