

Центральные
кондиционеры
Серии RMC и RZ

robatherm
the air handling company



Корпус

- 2 Конструкция корпуса
- 4 Теплоизолирующие панели
- 6 Нижняя панель и поддон для конденсата
- 7 Исполнения корпуса

Компоненты

- 8 Вентиляторы
- 10 Фильтры
- 11 Теплообменники
- 12 Системы утилизации тепла
- 14 Увлажнители
- 16 Встроенная камера сгорания на жидком топливе или газе
- 17 Газовый воздухонагреватель с атмосферной газовой горелкой
- 18 Фитинги и дополнительные принадлежности

Системные решения

- 20 Система управления
- 22 Интеллектуальный контроллер
- 26 Коммуникации
- 28 Технология охлаждения
- 30 Сорбционная технология

Критерии проектирования

- 32 Характеристики корпуса
- 33 Определение размеров центрального кондиционера
- 34 Характеристики вентилятора
- 36 Расчет шума
- 38 Технические основы
- 40 Инструкция по монтажу
- 42 Сертифицированное качество
- 43 i-d диаграмма (диаграмма Молье)
- 44 Психрометрическая диаграмма

Максимальная модульность. Конструкция корпуса.

Конструкция на основе 102 мм модуля обеспечивает беспрецедентную гибкость проектирования. Производительности агрегатов серии RMC – до 35 000 м³/ч, серии RZ – до 320 000 м³/ч.



Конструкция на базе 102 мм модуля открывает широчайшее разнообразие вариантов: функциональные возможности легко адаптируются к требованиям заказчика, а диапазон производительности составляет от 1000 до 320 000 м³/ч. Высота, глубина и ширина агрегата кратны 102 мм.

- Стандартные размеры фильтра 1/1: 612 мм x 612 мм
- На агрегате минимальных габаритов устанавливается фильтр размером в одну шестую фильтра 1/1, т.е. 102 мм x 102 мм
- Наименьший корпус: RMC 03/06 (В 306 мм; Г 612 мм)
- Наибольший корпус: RZ 48/60 (В 4896 мм; Г 6120 мм)

У модульной конструкции немало преимуществ:

Функциональная гибкость

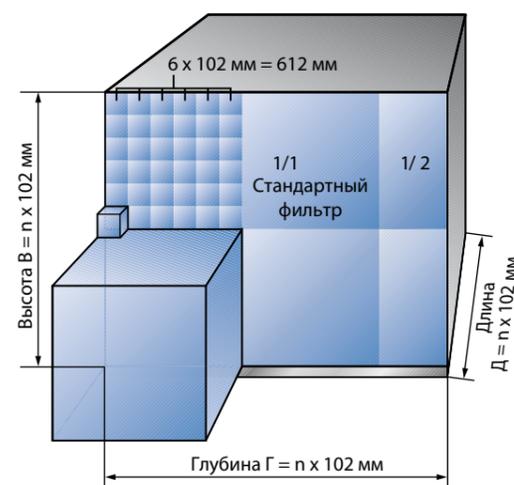
Агрегат оптимизируется к конкретным условиям применения.

Большой диапазон производительностей

Прочная конструкция делает корпус пригодным для обеих серий – и RMC, и RZ.

Низкое потребление энергии

Превосходные характеристики теплоизоляции и герметичности, отвечающие стандарту DIN EN 1886, минимизируют потери энергии.



Одна шестая фильтра 1/1 = 102 мм x 102 мм

Простой и быстрый монтаж

Секции агрегата легко транспортируются и имеют прочные внутренние соединения.

Высочайшие стандарты гигиены

Кондиционеры соответствуют гигиеническим требованиям VDI 3803, VD 6022 и DIN 1946-4 и имеют сертификаты технического надзора (TÜV Süd) и берлинского института гигиены воздуха (ILH).

Исключительное удобство технического обслуживания

Агрегаты отличаются простым доступом ко всем компонентам и гигиеничной конструкцией.

Долгий срок службы

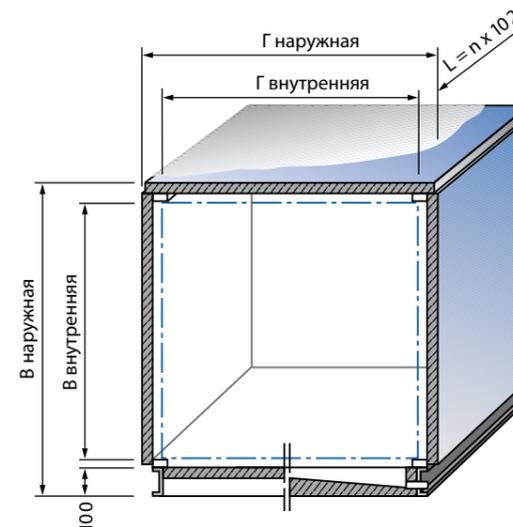
Корпуса выполнены из оцинкованной стали с порошковым покрытием или из нержавеющей стали.

Максимальная безопасность

Агрегаты соответствуют директивам ЕС, таким как ATEX.

Высокая эффективность

Высокий класс энергоэффективности сертифицирован EUROVENT и немецкой ассоциацией производителей кондиционеров RLT.



Размеры корпуса		
Внутренние размеры	Наружные размеры	
Высота = $n \times 102$ мм	Высота = $(n \times 102 \text{ мм}) + 210$ мм	
Глубина = $n \times 102$ мм	Глубина RMC = $(n \times 102 \text{ мм}) + 80$ мм	Глубина RZ = $(n \times 102 \text{ мм}) + 140$ мм

Термический разрыв. Термоизолирующие панели.

Термоизолирующие панели robatherm обладают превосходными тепло- и звукоизолирующими свойствами. При этом они отличаются высокой механической прочностью и удобством технического обслуживания.

Пластиковый профиль и 40 мм слой изоляции между наружной и внутренней стенками обеспечивают панелям хорошую теплоизоляцию и герметичность. Конденсация на внутренней поверхности сведена к минимуму. Панели выполнены из оцинкованной стали с порошковым покрытием или из нержавеющей стали, что гарантирует их долговечность. Заказчик может выбрать любой из цветов RAL.

Сервисные двери

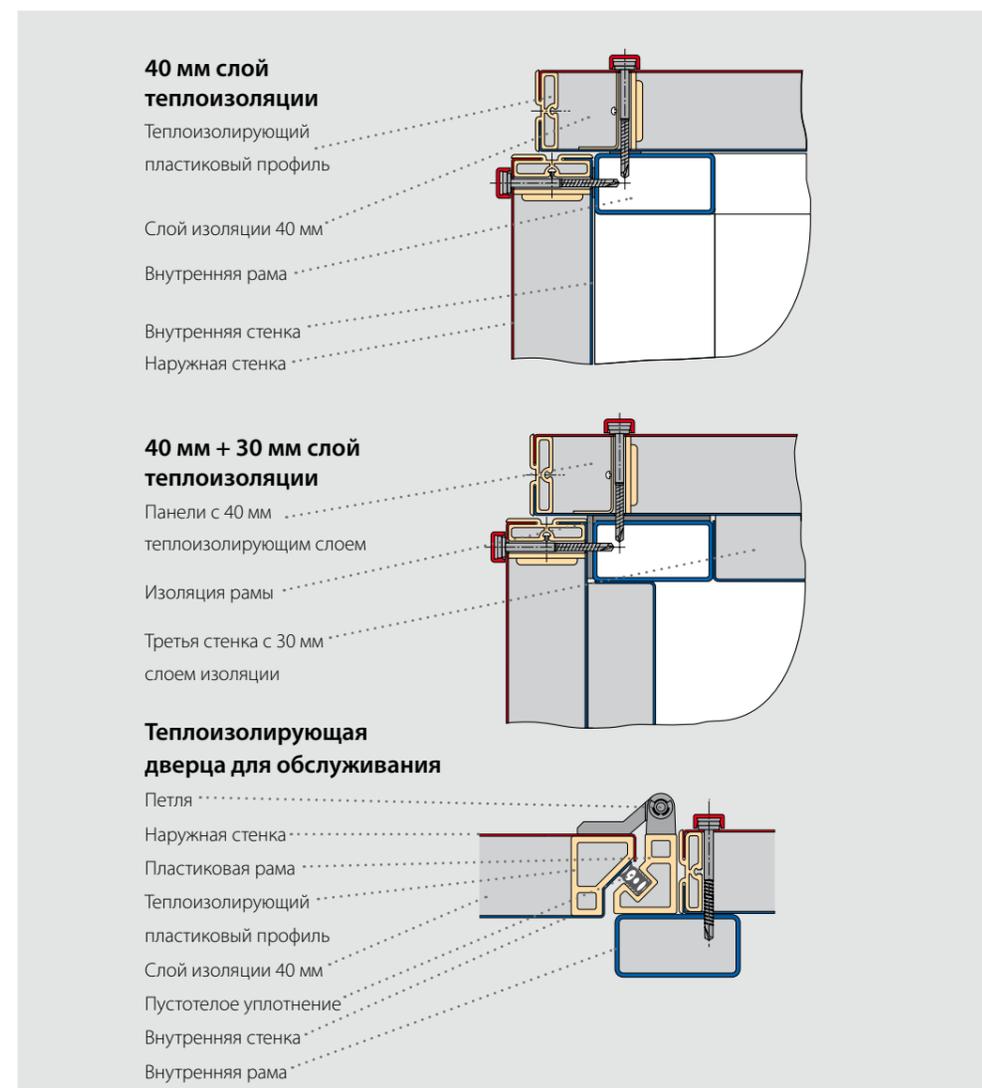
Сервисные двери агрегата чрезвычайно удобны. Они герметичны и легко открываются.

- Та же конструкция, что у теплоизолирующих панелей
- Наружная и внутренняя стенки разделены слоем теплоизоляции
- Уплотнение с пустотелым профилем
- Двухпозиционное запорное устройство
- Ручка с внутренним запорным язычком
- Одинарное или двойное акриловое смотровое стекло
- Запирание цилиндрическим механизмом или приводом SW10/DB3



Наружный замок

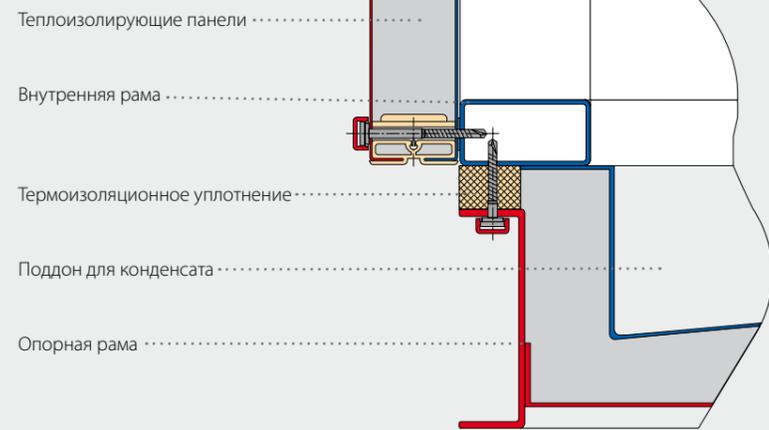
- Замок SW 10/DB3
- Все детали расположены снаружи корпуса агрегата



Плоские, прочные, функциональные. Варианты конструкции.

Центральные кондиционеры robatherm легко адаптировать к любым условиям эксплуатации.

Опорная рама с теплоизолирующими соединениями



Нижняя панель гладкая, без канавок и неровностей. Гигиеничная конструкция, удобная для чистки и технического обслуживания.



По заказу агрегат оборудуется опорной рамой с теплоизолирующими соединениями.



Поддон встроен нижнюю панель. 80 мм перепад высот и уклон в любых направлениях обеспечивают полный сток конденсата и удобство очистки.

- Уклон в любых направлениях
- Слив в самой глубокой точке
- Присоединительный патрубок DN 32 с наружной резьбой
- Отсутствие канавок и неровностей



Центральные кондиционеры robatherm в гигиеническом исполнении соответствуют высочайшим гигиеническим требованиям и сертифицированы TÜV Süd (Техническим надзором) и берлинским институтом гигиены воздуха.

Превосходная очищаемость

Гладкое днище из нержавеющей стали без канавок и неровностей. Все компоненты и материалы (включая шильдики) устойчивы к дезинфектантам. Внутренние поверхности оцинкованы и покрыты порошковой краской.

Максимальное удобство технического обслуживания

Очень простой доступ к любой секции. Компоненты доступны с обеих сторон или выдвигаются по направляющим.

Центральные кондиционеры robatherm в погодозащищенном исполнении

Центральные кондиционеры наружной установки отвечают строжайшим требованиям по стойкости к атмосферным воздействиям и проверены TÜV Süd.

Простая очистка

Камера всасывания наружного воздуха оснащена поддоном для конденсата и дверцей с запорным механизмом.

Максимальная погодозащищенность

Стойкий к атмосферным воздействиям воздухозаборный кожух, защитный козырек по всему периметру корпуса и надежное уплотнение опорной рамы позволяют избежать проникновения влаги в корпус кондиционера

Водонепроницаемая крыша

Сварная крыша, кровельный ковер с минеральным наполнителем (тальком), свесы и водосливы по всем сторонам гарантируют превосходную защиту от воды.



Эффективное перемещение воздуха. Вентиляторы.

От вентиляторов в значительной степени зависит энергопотребление вентиляционной установки. Качественные вентиляторы – ключевое условие высокой эффективности и удобства технического обслуживания.



Бескорпусные вентиляторы отличаются высоким КПД и простотой обслуживания.

Бескорпусные вентиляторы

- Повышенный КПД за счет меньших потерь на всасывание и нагнетание
- Открытая конструкция облегчает чистку
- Непосредственный привод и использование регуляторов частоты гарантируют надежность и простое обслуживание

Функциональная гибкость

Множество вариантов монтажа: горизонтальный или вертикальный, подвесной или на опоре, с расположением двигателя в потоке воздуха или вне его.

- Оптимальные условия протока воздуха
- Сниженные потери давления
- Компактность



Высокая точность регулирования

Расход воздуха измеряется с помощью калиброванного входного сопла.



Радиальные вентиляторы

обладают высокой удельной мощностью и превосходным КПД.

Вентиляторы с ременным приводом

- Рабочее колесо с загнутыми назад лопатками
- Материалы: оцинкованная или окрашенная сталь
- Резиновые или пружинные виброизолирующие опоры
- Дренажное отверстие для отвода конденсата
- Инспекционный люк
- Клиноременный привод со шкивами с запорным коническим креплением.

Вентиляторы с прямым приводом

- Муфта с резиновой оболочкой
- Малая монтажная длина
- Минимальное обслуживание в связи с отсутствием ременного привода
- Возможность обойтись без дополнительного фильтра в конце агрегата

Регулирование скорости

- Посредством клиноременного привода
- С помощью преобразователя частоты



Двигатели – с регулируемой частотой вращения, энергосберегающие, прочные, для удобства обслуживания установлены на салазках, защищены термистором или тепловым реле. Оборудуются сервисным выключателем.

Корпус двигателя

- Встроенная вентиляция двигателя
- Корпус установлен на опорной раме и оснащен виброизоляторами

Приспособления для монтажа двигателя

- Кран-балка для монтажа двигателя
- Пригодна даже для самых массивных двигателей



Механическая безопасность вентиляторных секций (согласно DIN EN 1886)

- Открытие сервисных дверей только при помощи ключей
- Знаки безопасности
- Запираемые ремонтные выключатели
- Смотровое стекло и освещение секции (для типоразмеров H 15 и выше)

Обработка воздуха. Весь спектр высококачественных компонентов.

Очистка, нагрев и охлаждение воздуха – это основные функции кондиционеров.

Эффективность их выполнения напрямую зависит от качества соответствующих
компонентов.



Очищая воздух от загрязнений, фильтры обеспечивают защиту кондиционеров, воздуховодов и людей.

Комплексный фильтр.

Гарантировано и сертифицировано TÜV Süd: максимальная величина неплотности фильтров до класса F9 включительно не превышает 0,1 % (согласно DIN EN 1886). Универсальные рамы из оцинкованной стали с порошковым покрытием отличаются высокой коррозионной стойкостью и удобны в обслуживании, поскольку не имеют острых краев.

- Быстроразъемные соединения
- Рама из оцинкованной стали с порошковым покрытием
- Классы фильтров от G3 до F9
- Долговечное уплотнение

Абсолютный фильтр.

Гарантирована герметичность фильтров HEPA (до класса H13 включительно) в соответствии с сертификатом DIN EN 14644.

Биостатические фильтры

Предотвращают размножение грибов и бактерий и устраняют запахи.

- Классы фильтров от F5 до F9
- Превосходно работают во влажной среде и в трудных условиях
- Антимикробная активность и безвредность здоровью подтверждены независимой испытательной лабораторией

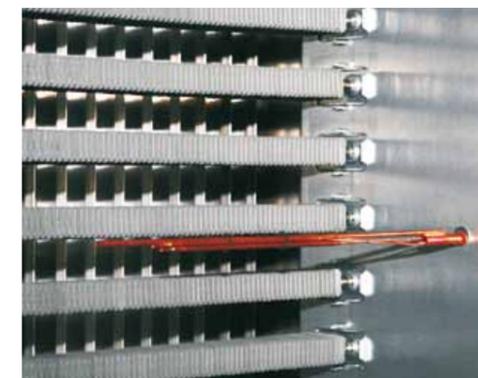
Двойная рама фильтра

Двойная рама делает этот фильтр еще более функциональным.

- Предфильтр и карманный фильтр устанавливаются на одной раме
- Конструкция позволяет уменьшить длину агрегата
- Раздельное измерение падений давления на предфильтре и карманном фильтре
- Длина секции фильтра 75, 100 или 125 мм

Сменный фильтр

- Фильтры до класса F8 включительно (негерметичность соединений 0,9 % сертифицирована TÜV Süd)
- Данная конструкция позволяет уменьшить длину агрегата



Электрический воздухонагреватель

- Встроенный блок электроконтактов снаружи агрегата
- Нагревательные элементы выполнены из нержавеющей стали
- Оребрение из оцинкованной стали
- Съемные нагревательные элементы
- Готов к подключению

Каплеотделитель

- Легко демонтируется
- Рама из нержавеющей стали
- Ламели из пластика или алюминия



Теплообменники фреонового охлаждения

- 1, 2 или 3 контура
- При реверсировании холодильного цикла действуют в качестве конденсаторов

Неоребранные теплообменники

Устанавливаются перед фильтром для защиты от замерзания.

Входной и выходной патрубки

Теплоизолированы для предотвращения конденсации

Теплообменники

служат для нагрева или охлаждения воздуха, либо «непосредственного» – от кипения хладагента, либо используя горячую или холодную воду.

Теплообменники

- Выполняются из меди/алюминия, меди/меди или оцинкованной стали, рамы могут быть изготовлены из различных материалов
- Возможность дополнительной антикоррозионной защиты, например, нанесения покрытия
- Уклон лотков для конденсата гарантирует непрерывный и полный отвод воды и высокую гигиеничность
- Различные конструкции водяных воздухонагревателей и воздухоохладителей
- Фланцы стандарта DIN или ANSI
- Гладкое дно и наличие сливных отверстий, закрытых пробками обеспечивают хорошую очищаемость

Гидрокомплекты (узлы обвязки)

- Индивидуальное проектирование
- Резьбовые или сварные соединения
- Любые варианты комплектации
- Различные торговые марки и диапазоны давлений
- Все контуры и элементы автоматизации полностью смонтированы и готовы к подключению

Утилизация теплоты. Пять вариантов.

Какие бы приоритеты вы ни установили – сокращение цены или эксплуатационных расходов, независимое регулирование расходов приточного и удаляемого воздуха или полное разделение всех потоков – мы предложим вам оптимальную систему теплоутилизации.



Роторные теплоутилизаторы

сочетают максимальную эффективность с возможностью влагопереноса.

- Эффективность теплоутилизации до 0,85
- Превосходная управляемость – производительность регулируется скоростью ротора
- Перенос явной теплоты и влаги
- Малая монтажная длина
- Ротор изготовлен из стойкого к воздействию морской воды алюминия, возможно дополнительное покрытие
- В случае высоких расходов воздуха устанавливаются сдвоенные роторы
- Эффект самоочистки; по заказу встраивается оборудование для автоматической водяной или воздушной очистки
- По заказу устанавливается встроенный байпас

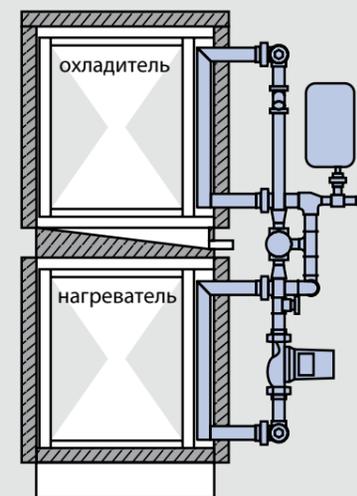
Регулятор вращения ротора

- Преобразователь частоты
- Контроль скорости вращения ротора
- Управление последовательностью операций
- Таймер
- Индикатор скорости

Пластинчатые теплоутилизаторы

сочетают надежность и экономичность.

- Эффективность до 0,80
- Управление производительностью, защита от замораживания или отключение теплоутилизатора осуществляются с помощью встроенного байпаса
- Блок изготавливается из стойкого к воздействию морской воды алюминия, по заказу – с дополнительным лакокрасочным или пластиковым покрытием
- Воздушные потоки разделены
- Высокая надежность
- Минимальное техническое обслуживание в связи с отсутствием движущихся частей
- Встроенная функция адиабатического увлажнения снижает расход энергии на машинное охлаждение
- Перекрестная схема потоков



Теплоутилизаторы с промежуточным теплоносителем

позволяют осуществлять теплообмен между приточным и удаляемым воздухом, даже если каналы этих потоков находятся на значительном расстоянии.

- Эффективность до 0,80
- Хорошая управляемость
- Компактная длина
- Полное разделение воздушных потоков
- Независимый монтаж по месту
- Возможность включения нескольких центральных кондиционеров в одну систему теплоутилизации
- Использование специальных теплообменников обеспечивает высокую эффективность системы
- Применение высокоэффективных теплообменников



Комбинация с водо-водяным пластинчатым теплообменником

- Позволяет обойтись без второго подогрева и соответствующей автоматики
- Исключает потерю давления воздуха на вторичном подогревателе

Тепловые трубки отличаются компактностью и надежностью.

- Эффективность до 0,50
- Компактность
- Управление производительностью (интегрированный байпас)
- Полное разделение воздушных потоков
- Вертикальное или горизонтальное положение труб
- Минимальное техническое обслуживание в связи с отсутствием движущихся частей
- Материалы: Cu/Al, Cu/Cu или Al



Тепловые насосы позволяют использовать удаляемый воздух как низкотемпературный источник теплоты для нагрева приточного воздуха.

- Утилизация теплоты выбросного воздуха
- Использование водяных систем или систем непосредственного охлаждения
- Снижение нагрузки на другие системы отопления
- Функция оттаивания

Гигиеничные паровые или форсуночные увлажнители.

Для поддержания комфортного микроклимата необходимо регулировать как температуру, так и влажность воздуха.

Форсуночные распылители высокого давления

работают без циркуляции воды.

- Корпус из нержавеющей стали
- Уклон поддона в двух направлениях и слив из самой низкой точки обеспечивают полный сток воды
- Отсутствие рециркуляции воды означает максимальную гигиеничность
- Необходимость водоподготовки, например, системы обратного осмоса
- Завихрители обеспечивают превосходное насыщение воздуха до 100 % влажности
- Каплеотделители

Насос высокого давления

- Регулирование скорости вращения насосов частотным регулятором
- Водяной фильтр
- Защита от работы всухую

Высокоэффективные форсунки высокого давления

- Давление воды до 120 бар
- Низкий расход воды
- Необходимость полной деминерализации воды

Паровые увлажнители обеспечивают максимальную гигиеничность.

- Пар может подаваться в коллектор центрального кондиционера от внешнего источника через регулирующий клапан
- Встроенным источником пара может служить электродный или кипятильный парогенератор

Паровые коллекторы

- Высокая гигиеничность
- Высокая надежность
- Максимальное удобство технического обслуживания
- Паровые коллекторы выполняются из нержавеющей стали
- Поддон из нержавеющей стали
- Внутренние поверхности корпуса оцинкованы и покрыты порошковой краской



Форсуночные камеры орошения

не только увлажняют воздух, но и очищают его от частиц и газовых примесей.

- Корпус из нержавеющей стали с бактерицидным покрытием или из упрочненного стеклопластика
- Уклон поддона в двух направлениях и слив из самой низкой точки
- Прямоточная моющая форсунка
- Подпитка регулируется шаровым краном с электроприводом
- Использование рециркуляционной воды (согласно VDI 6016) снижает потребление воды
- Сервисная дверь со смотровым окном с возможностью затемнения

Высокоэффективные форсунки низкого давления

- Давление воды от 0,1 до 2,5 бар
- Самоочистка и отсутствие засоров
- Низкие эксплуатационные расходы

Насос

- Регулирование частоты вращения согласно спецификациям заказчика (дополнительно)
- Изготовлен полностью из нержавеющей стали
- Защита от работы всухую
- Монтируется на поддоне

Второй ряд форсунок

- Более эффективное удаление SO₂ и NO_x
- Высокая эффективность орошения

УФ дезинфекция

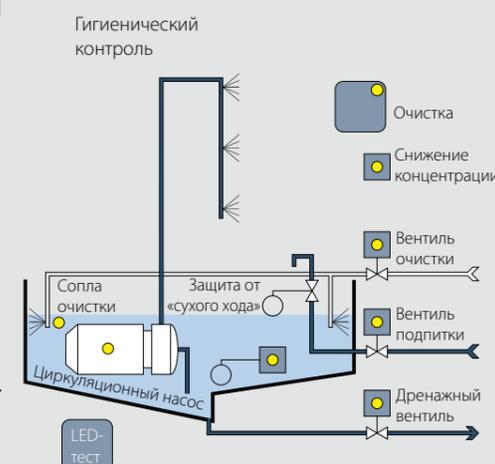
- Безвредность для окружающей среды
- Постоянное подавление роста микроорганизмов физическими методами
- Внешний циркуляционный насос
- Контроль интенсивности УФ излучения

Система гигиенического контроля

Автоматическая система слива воды, чистки и сушки увлажнителя обеспечивает высокую гигиеничность и облегчает техническое обслуживание. Управление процессом осуществляет контроллер кондиционера.

Принципы работы системы гигиенического контроля

- Увлажнитель наполняется водой, только когда возникает потребность в увлажнении.
- По завершении эксплуатации вода сливается, увлажнитель очищается и высушивается.
- Вместо постоянной подпитки производится полный слив, чистка и последующее наполнение чистой водой.



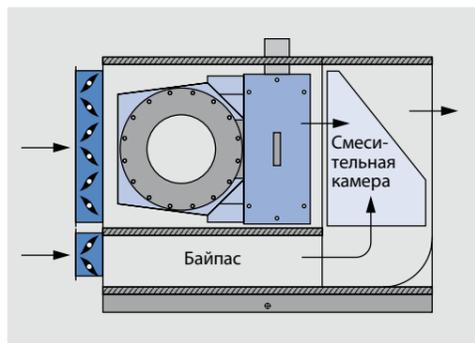
Прямой нагрев. Автономный и экономичный.

Непосредственный нагрев воздуха за счет сжигания жидкого или газового топлива в центральном кондиционере дает существенные энергетические и экономические преимущества.



Камеры сгорания напрямую нагревают поток воздуха, отделяя его от дымовых газов.

- Максимальная экономичность
- Отсутствие промежуточного теплоносителя, такого как вода или пар
- Прямое регулирование, быстрый нагрев
- Отсутствие потерь в стояночном режиме
- Встроенный температурный ограничитель



- Требуемая температура приточного воздуха достигается смешиванием потоков, проходящих через воздухонагреватель и через байпас

Камера сгорания из нержавеющей стали

- Камера сгорания и присоединенный к ней кожухотрубный теплообменник выполнены из нержавеющей стали и отличаются долгим сроком службы
- Насадка из керамического волокна обеспечивает оптимальное распределение тепла
- Топочный газ завихряется турбулизаторами из нержавеющей стали
- Возможность применения газового и жидкого топлива
- Соответствие требованиям "BlmSchV" (федеральный закон о выбросах в атмосферу)

Безопасность

Сертификат соответствия требованиям европейской директивы о газовом оборудовании. Идентификационный номер продукта 49BN3709. Сертификация проведена институтом AFNOR. Разрешение № PPC 00-35684 Федеральной Службы по Экологическому, Технологическому и Атомному надзору

Области применения

- Промышленные предприятия
- Выставочные залы
- Спортивные залы
- Склады
- Магазины



Атмосферные газовые горелки

применяются без теплообменников, поэтому отличаются 100 % эффективностью и сравнительно низкими расходами на приобретение и эксплуатацию.

- Непосредственный нагрев без потерь на простои
- Использование природного и сжиженного газов
- Коэффициент регулирования 1:25
- Завихрительные лопасти из нержавеющей стали
- Эффективность близкая к 100 % во всем диапазоне нагрузок
- Полное сгорание
- Плавное регулирование мощности
- Низкая цена
- Высокая надежность
- Простое техническое обслуживание

Газовая арматура

- Встроена в горелку
- Включает в себя все необходимые предохранительные и регулирующие устройства

Безопасность

Сертификат соответствия требованиям европейской директивы о газовом оборудовании. Идентификационный номер продукта 49AT2546. Сертификация проведена институтом AFNOR.

Области применения

- Литейные цеха
- Сварочные цеха
- Установки распыления, окраски и сушки
- Технологическая обработка воздуха

Компетентность проявляется в деталях. Фитинги и дополнительные принадлежности.

Эти компоненты позволяют оптимально встроить
центральный кондиционер в систему вентиляции.

Воздушный клапан

- Высокий класс герметичность соединений согласно DIN EN 1751
- Зубчатый или рычажный привод
- Оцинкованная сталь, алюминий или нержавеющая сталь



Звукоизолирующие соединения

- Эластичное соединение с воздуховодами
- Не имеют канавок и углублений, где может накапливаться грязь
- Не гигроскопичны
- Высокоэффективная изоляция
- Прочная рама из оцинкованной стали с порошковым покрытием
- Проводник выравнивания потенциалов
- Высокая гигиеничность
- Наружные и внутренние фланцы



Шумоглушитель

- Стойкость к истиранию при скоростях до 20 м/с благодаря покрытию из высоко-сортной стеклоткани
- Исключительная прочность и удобство технического обслуживания
- Отличная очищаемость обеспечивает высокую гигиеничность
- Возможность съемного исполнения
- Аэродинамическая конфигурация (потери давления снижены на 30 %)

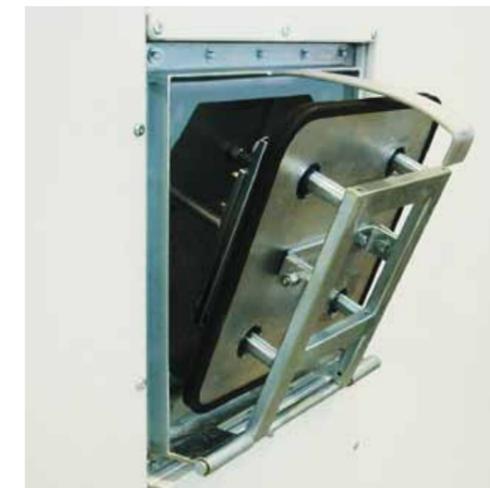
Предохранительный воздушный клапан

Предотвращает повреждение центрального кондиционера и воздуховодов в случае резкого повышения давления.

- Применим в системах с избыточным давлением и разрежением
- Рабочий диапазон до 5000 Па
- Высокая герметичность
- Не обслуживается и не изнашивается
- Автоматически закрывается после восстановления нормального давления
- Возможность сигнализации посредством концевого выключателя

Смесительная камера

- Для смешивания потоков с разной температурой, например, рециркуляционного и наружного воздуха или воздуха после камеры сгорания и байпаса
- Равномерное распределение температуры (степень смешивания M3 согласно DIN EN 13053) предотвращает ошибочное срабатывание системы защиты от обмерзания
- Минимальные потери давления
- Не обслуживается и не изнашивается



Центральные кондиционеры со встроенной системой управления

Мы поставляем готовые к эксплуатации центральные кондиционеры со смонтированной и настроенной системой управления и автоматики. Эффективная программа цифрового управления Smart Control разработана специально для наших кондиционеров.



Шкаф управления

- Компактный монтаж всего силового и управляющего оборудования
- Размеры шкафа выбираются в соответствии с монтируемой аппаратурой

Преобразователь частоты

- Устанавливается внутри или вне агрегата. Соответствует всем требованиям к электромагнитной совместимости

Электромонтаж

- Весь электромонтаж выполнен на заводе-изготовителе
- Требования к монтажному пространству учтены на стадии проектирования



Услуги

- Опытные консультанты robatherm помогают составить техническое задание
- Система управления проектируется индивидуально в соответствии с требованиями заказчика
- Система полностью настраивается и испытывается на заводе

Smart Control

Эта фирменная программа управления оптимальна для наших центральных кондиционеров и установок кондиционирования воздуха.

- Универсальные функциональные модули управляют отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха
- Настройка всех функций и компонентов производится с пульта управления, без ПК
- Простое и удобное управление на основе диалоговых меню дисплея
- Возможность полнофункционального соединения по протоколам Modbus, OPC, BACnet и LON

Контроллер

- Компактный контроллер, комплектация которого (модули процессора и ввода-вывода) определяется поставленными задачами. Применяются три модели:
 - малая 5AI/8DI/4AO/8DO
 - средняя 8AI/14DI/4AO/13DO
 - большая 10AI/18DI/6AO/18DO
- Вместительная флэш-память (память программ и память данных по 2 МБ) позволяет решать разнообразные и сложные задачи
- Интерфейсы стандартов Modbus, OPC, BACnet и LON



Пульт управления

- ЖК дисплей с подсветкой
- Многоязычное меню
- 15 программируемых клавиш; настройка параметров, заданных значений и таймеров производится через защищенное паролем меню
- Интерфейс rLAN для объединения в сеть до 15 центральных кондиционеров robatherm, длина кабеля до 1000 м



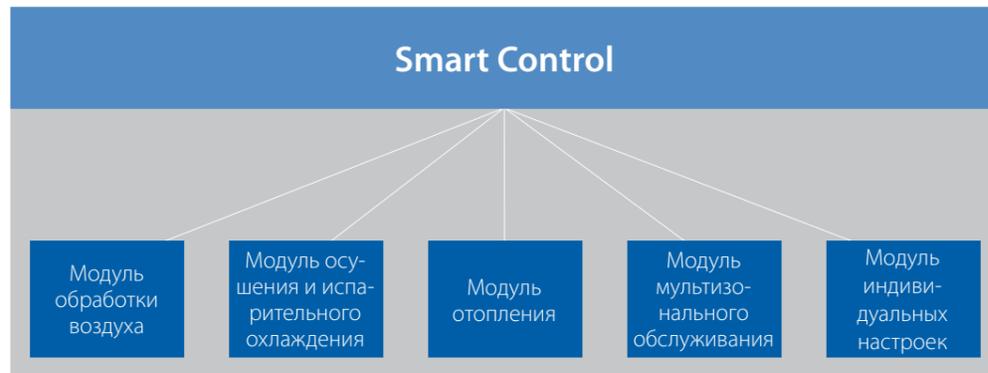
Smart key

- Переносной программатор
- Контроллер кондиционера не требуется подключать к ПК или программирующей аппаратуре
- Устройство размером с компьютерную мышь, компактное и удобное

Все функции под контролем. Smart Control.

Сердцевиной системы управления является модульная программа Smart Control.

Для реализации разнообразных функций вентиляции, отопления и охлаждения достаточно задать несколько параметров.



Структура программы

- Универсальные функциональные модули для реализации всех необходимых функций управления
- Минимальная настройка конфигурации и параметров

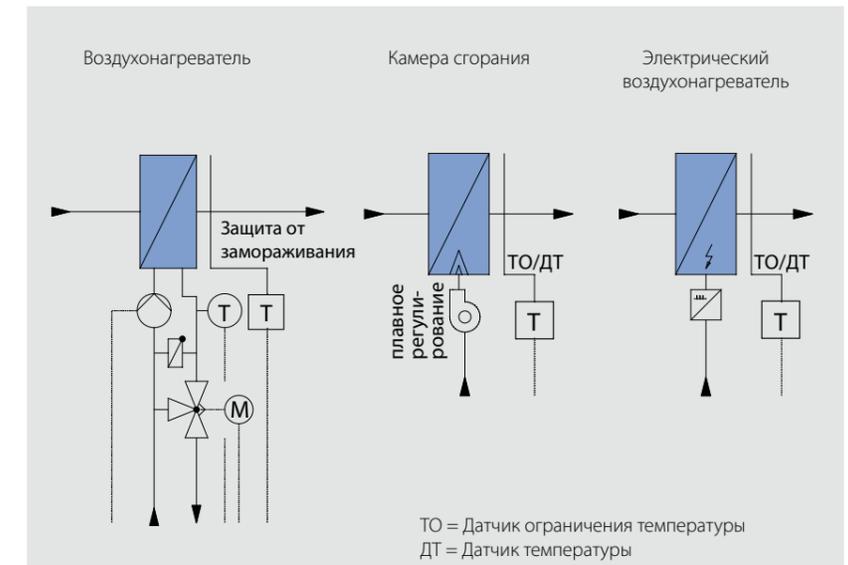
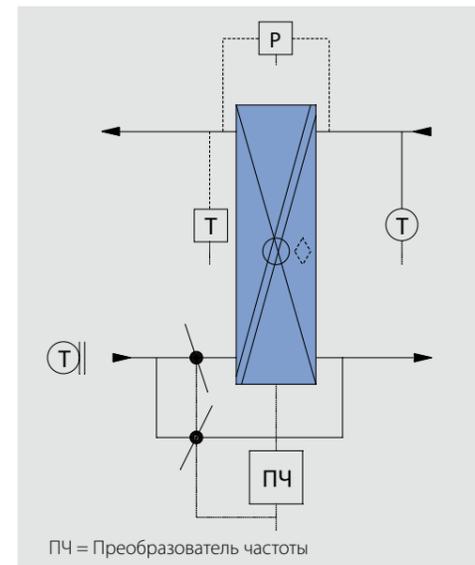
Управление техническим обслуживанием

- Автоматические напоминания о необходимости технического обслуживания каждого компонента по истечении межсервисного периода
- С фиксации напоминания начинается следующий сервисный период
- Периодичность сервисных циклов устанавливается на заводе (в соответствии с общими рекомендациями) или вручную с пульта управления
- Отображение информации о компонентах, например, о типе, количестве, классе и длине фильтров или клиновых ремней

- Регистрация часов работы изнашиваемых частей (таких как фильтры или клиновые ремни)
- Регистрация часов работы выбранных компонентов (например, двигателей, компрессоров, горелок и т.д.)

Управление и настройка

- Все измеренные и заданные значения, рабочие состояния, программы таймера и прочие сведения отображаются в виде легко читаемых текстовых сообщений
- Настройка параметров в соответствии с особенностями конкретной задачи
- Заводские предварительные настройки
- Простой ввод названий систем и отдельных сообщений
- Многоязычное меню



Модуль обработки воздуха

справляется практически со всеми задачами вентиляции и кондиционирования воздуха без индивидуального программирования. Примеры:

Утилизация теплоты

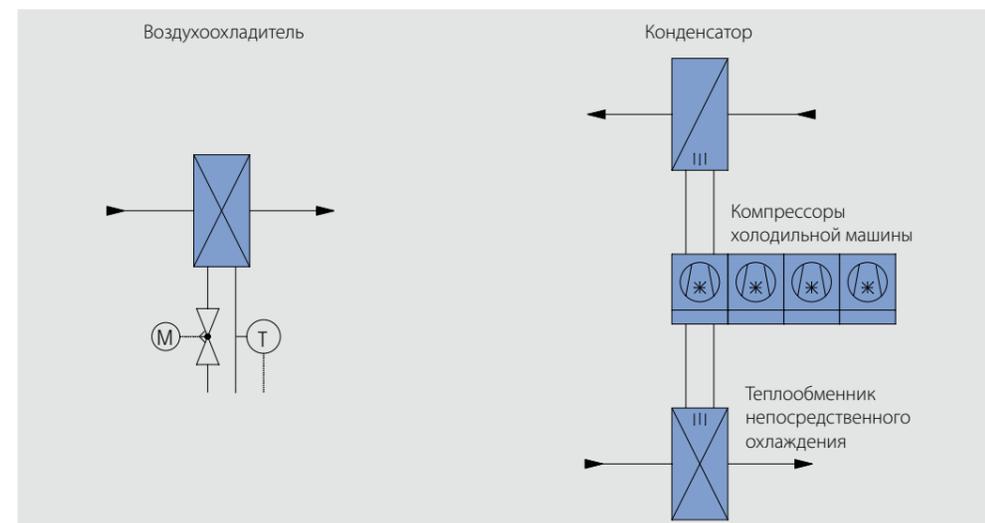
- Роторные теплоутилизаторы с контролем скорости вращения
- Пластинчатые теплоутилизаторы с байпасом
- Теплоутилизаторы с промежуточным теплоносителем
- Тепловые трубки
- Тепловые насосы
- Защита от замораживания
- Управление техническим обслуживанием

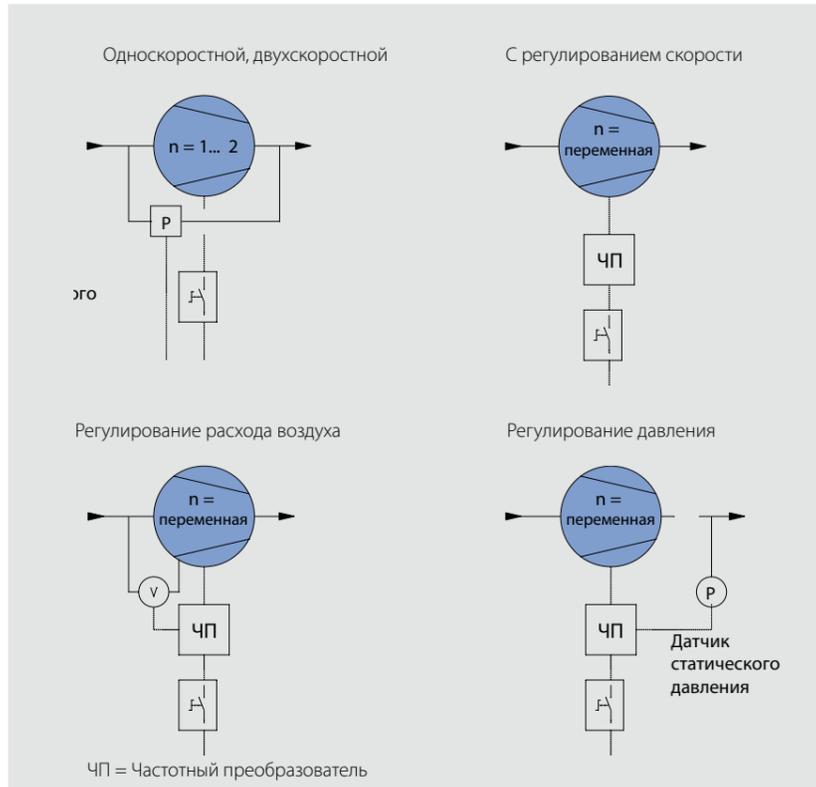
Воздуонагреватели

- Водяные воздунонагреватели с защитой от замораживания и автоматическим включением рабочего и стояночного режимов
- Газовые воздунонагреватели с плавным регулированием теплопроизводительности и режимом очистки дымохода
- Электрический воздунонагреватель с регулированием мощности и контролем протока воздуха
- Управление техническим обслуживанием

Воздухоохладитель

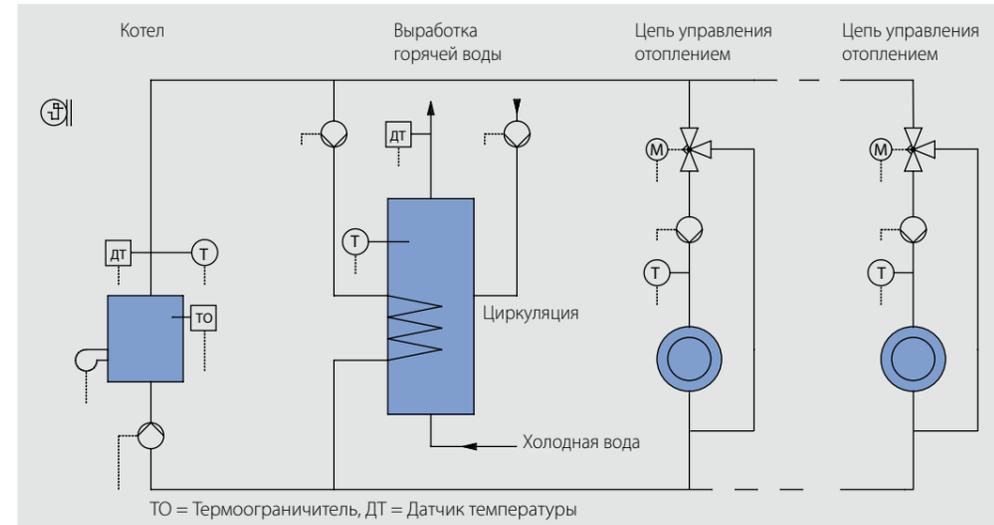
- Водяной воздухоохладитель с регулированием расхода воды
- Управление многоступенчатыми компрессорами, регулирование производительности, управление очередностью пуска, ограничение частоты пусков, контроль протока воздуха
- Управление техническим обслуживанием





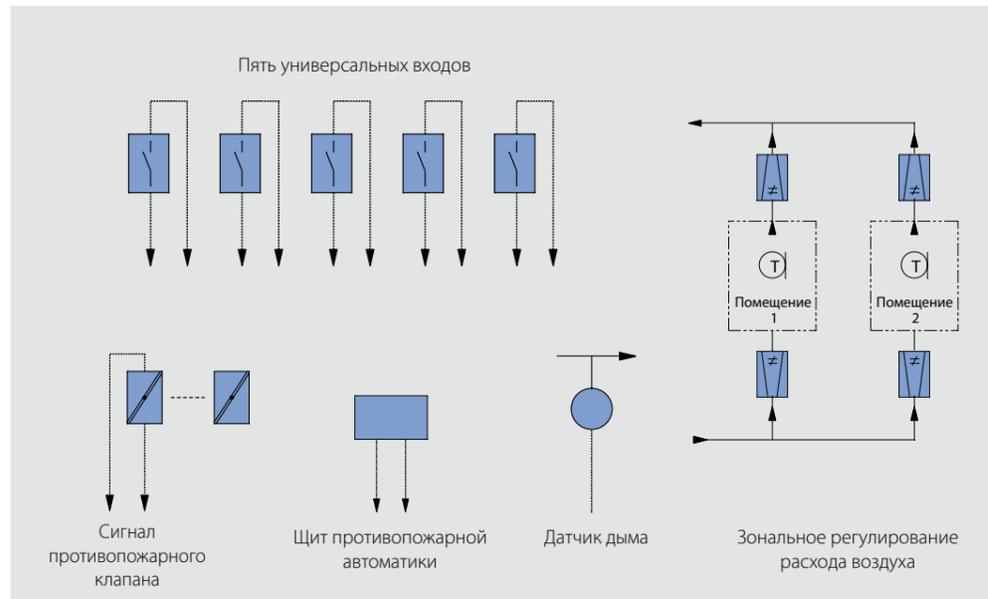
Вентиляторы

- Режимы работы: односкоростной, двухскоростной, с регулированием скорости, регулирование расхода воздуха, регулирование давления
- Параллельное управление несколькими вентиляторами
- Регулирование частоты вращения двигателя и расхода воздуха по датчику давления или перепада давлений, или по току электродвигателя
- Управление техническим обслуживанием



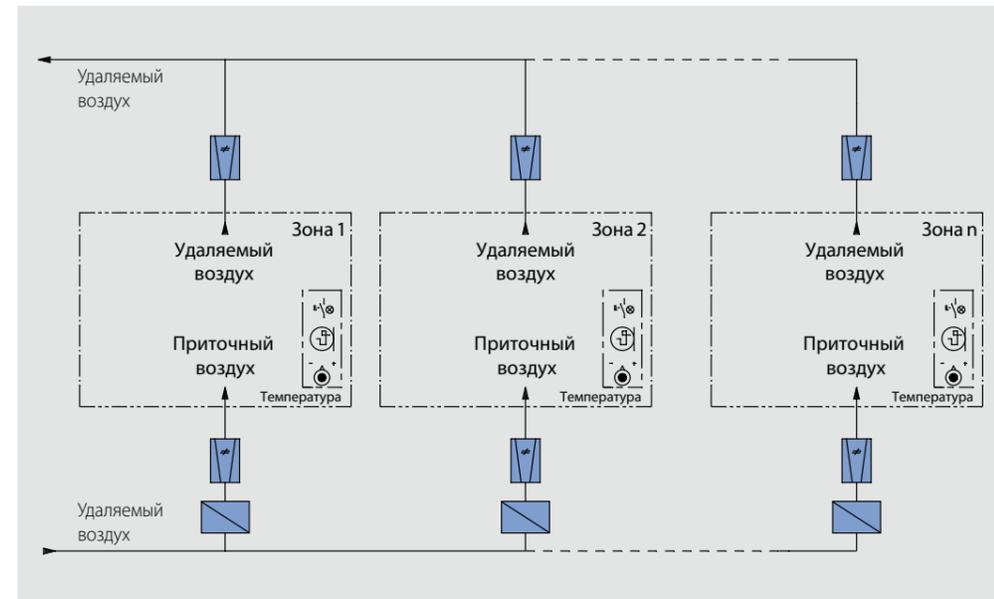
- Модуль отопления** управляет, среди прочего, котлами с одной или несколькими ступенями или с плавным регулированием мощности.
- Управление и контроль подготовки и подогрева горячей воды с защитой от легионеллы

- Регулирование температуры воды на входе в систему воздухонагревателей в зависимости от температуры наружного воздуха



Внешнее оборудование

- Пять универсальных входов, например, для сигналов от внешних вытяжных вентиляторов, которые поддерживают баланс приточного и выбросного воздуха, или для сигналов от других внешних устройств
- Зональное регулирование расхода воздуха
- Сигналы от противопожарных клапанов
- Система противопожарной автоматики
- Датчик дыма



Модуль мультizonального обслуживания одного помещения.

- Управление системами с переменным расходом воздуха
- Защита зональных воздухонагревателей от замораживания

- Зональное регулирование с учетом сигналов прецизионных датчиков и оконных выключателей

Интеграция в открытые коммуникационные системы.

Smart Control поддерживает различные варианты связи.

Smart Control. Широкий выбор устройств для управления системой - от недорогих, простых в обращении пультов дистанционного управления и компактных устройств дистанционного контроля и аварийной сигнализации до систем управления инженерным оборудованием здания. Открытая система с универсальным интерфейсом позволяет с минимальными затратами подключать устройства управления других производителей.

Локальная сеть – дистанционное управление

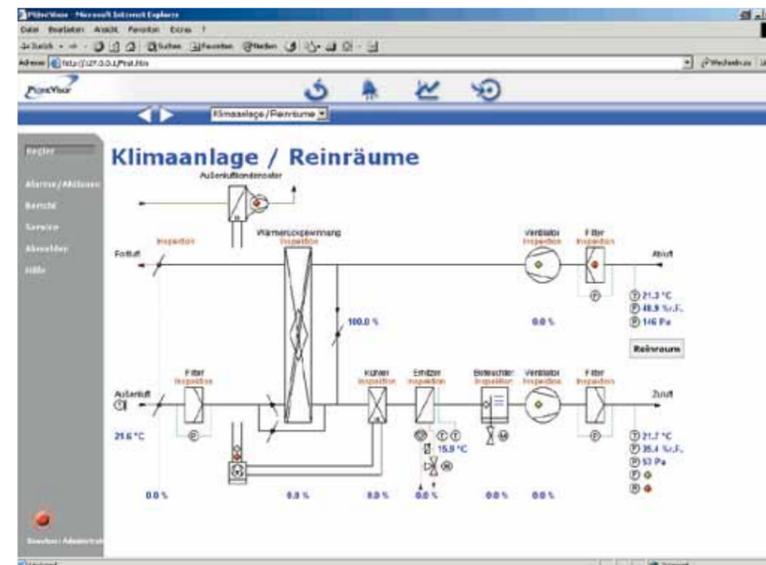
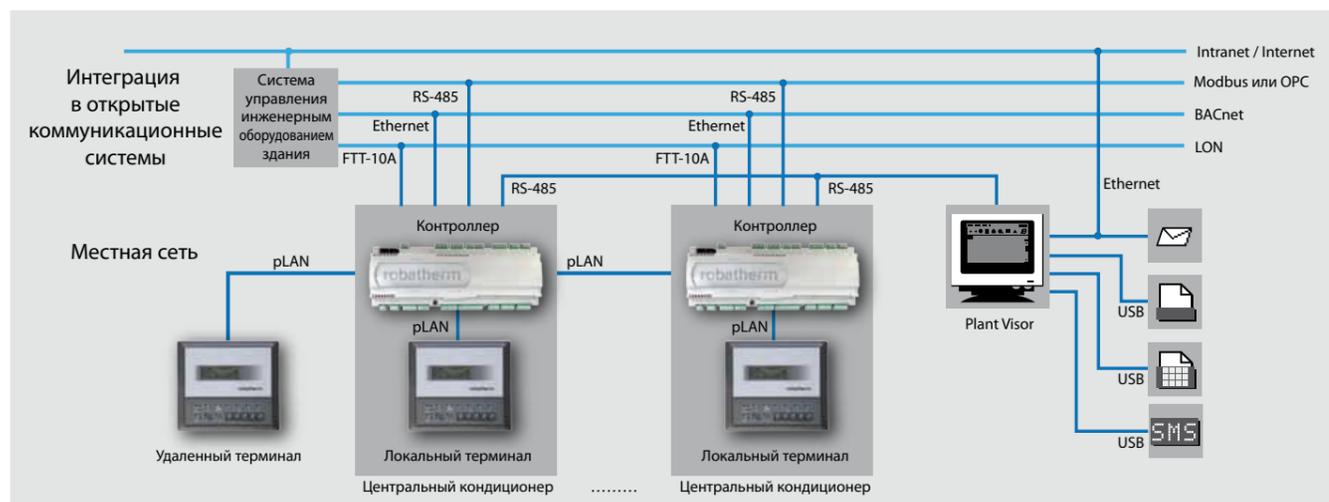
- С центрального пульта выполняются все операции по управлению, мониторингу и настройкам всех компонентов локальной сети
- В сеть могут быть объединены до 15 контроллеров (центральных кондиционеров robatherm)

Открытые системы

Связь с внешними системами можно поддерживать по протоколу Modbus, OPC, BACnet или LON.

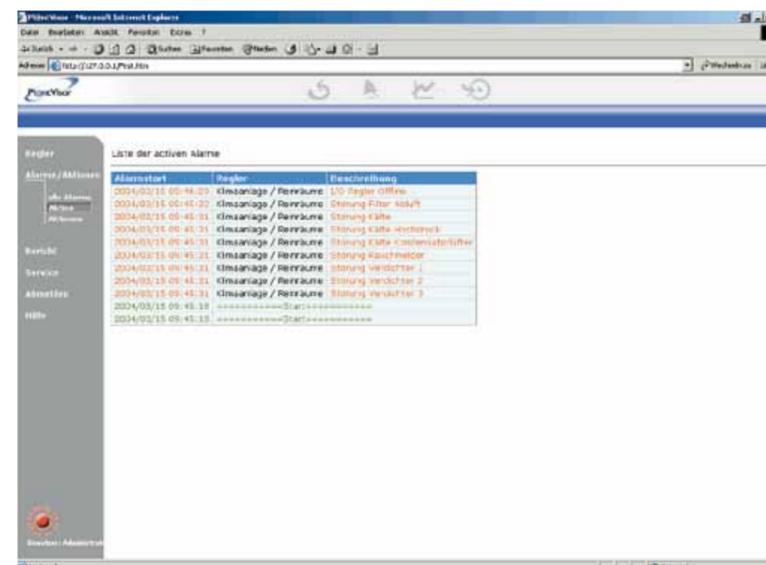
Визуализация системы - Plant Visor

- К одному интерфейсу можно подключить до 200 контроллеров
- Мнемосхема, представленная на мониторе ПК, может передаваться через Инtranет или Интернет
- Обработка ошибок и неисправностей
- Регистрация тенденций
- Планирование работ
- Вывод информации: электронная почта, принтер, факс, СМС



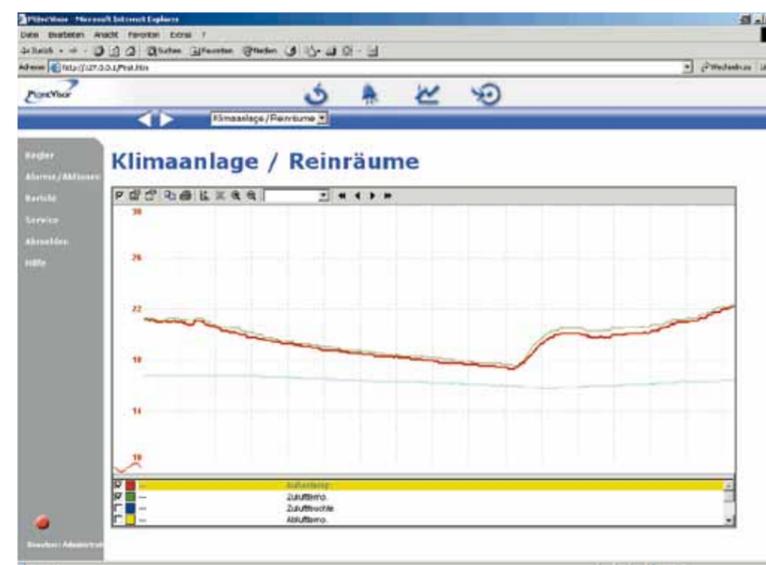
Управление

- Графическое представление системы
- Цветовая маркировка текущих состояний



Защита от ошибок и неисправностей

- Журнал отказов
- Анализ отказов



Регистрация тенденций

- Измеренные значения
- Положение выключателей

Встроенное охлаждение. Эффективное и экономичное.

Все компоненты компактно интегрированы в центральный кондиционер.

Идеальное решение: исключительная надежность
и низкие капитальные и эксплуатационные расходы.



Интегрированная система охлаждения

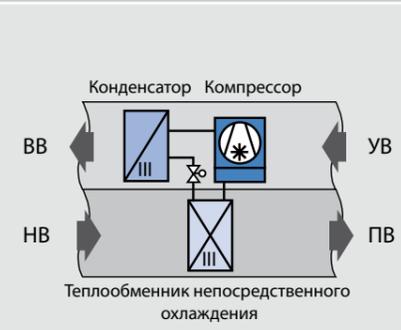
- Экономия времени и средств при установке агрегата
- Один производитель отвечает за все компоненты системы
- Система поставляется готовой к подключению
- Компактная конструкция – минимальное пространство для установки
- Широкий выбор функциональных компонентов
- Все компоненты хорошо согласованы друг с другом

- Высокая энергоэффективность за счет выбора энергосберегающих компонентов с максимальным КПД, плюс отсутствие потерь на циркуляцию и в стояночном режиме
- Низкие затраты на приобретение, эксплуатацию и техническое обслуживание
- Четкие условия поставки и гарантии
- Автономность
- Высокая надежность, обусловленная объединением нескольких центральных кондиционеров в общую систему (резервирование)
- Передовая технология
- Отсутствие внешних устройств (таких как чиллеры) обеспечивает архитектурные преимущества

Холодильная машина / реверсивный тепловой насос

- Один компрессор, тандем, или комбинированная система с плавным регулированием
- Поршневые компрессоры – одноступенчатые или с регулированием частоты, а также спиральные компрессоры
- Система маслообеспечения
- 1- или 2-контурные системы
- Защита по высокому давлению и низкому давлению (защита от замораживания)
- Электронный TPV

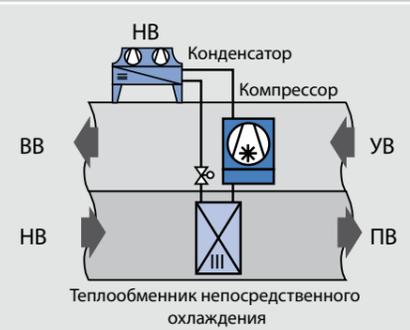
Конденсатор с охлаждением выбросным воздухом



Непосредственное охлаждение

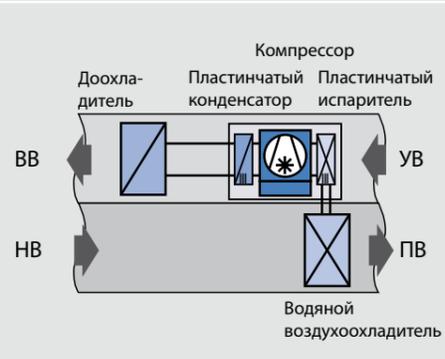
Теплообменник, внутри которого испаряется хладагент, непосредственно контактирует с охлаждаемым воздухом.

Конденсатор с охлаждением наружным воздухом



- В зимнее время центральный кондиционер с реверсируемым холодильным циклом использует теплоту выбросного воздуха для нагрева приточного воздуха. При необходимости оттаивание производится посредством горячего газа
- В режиме осушения избыточная теплота конденсации используется для вторичного нагрева воздуха
- Конденсатор может охлаждаться выбросным или наружным воздухом

Водоохладитель с охлаждением выбросным воздухом



Производство охлажденной воды

Испаритель холодильного контура (первичного контура) охлаждает воду, которая подается к различным потребителям холода (вторичный контур охлаждения).

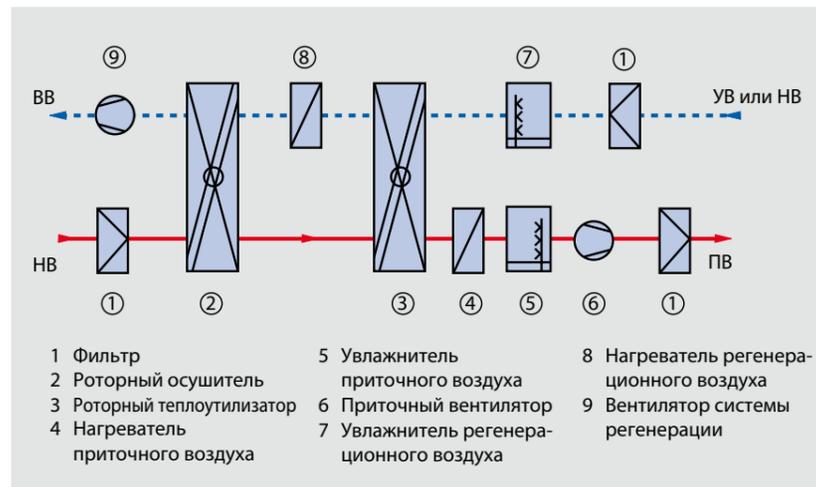
- К гидравлическим контурам испарителя и конденсатора можно подключать различные потребители холода и тепла соответственно
- Теплота конденсации применяется для осушения первичного фильтра зимой (согласно VDI 6022) или для вторичного нагрева воздуха летом

Категории воздуха (согласно DIN EN 13779):

НВ = наружный воздух, ПВ = приточный воздух, УВ = удаляемый воздух,
ВВ = выбросной воздух, РВ = рециркуляционный воздух

Сорбционная технология. Холод, добытый из тепла.

DEC-технология компании gobatherm – это экологически безопасная технология охлаждения, основанная на сорбционном осушении и испарительном охлаждении воздуха.



Категории воздуха (согласно DIN EN 13779):

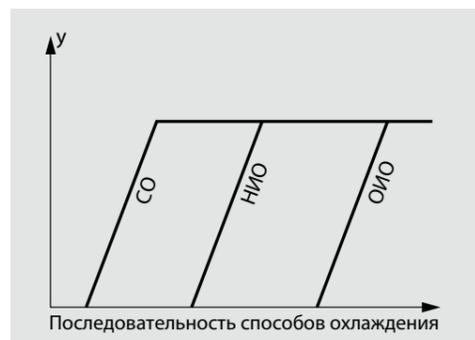
НВ = наружный воздух, ПВ = приточный воздух, УВ = удаляемый воздух, ВВ = выбросной воздух, РВ = рециркуляционный воздух

Осушение и испарительное охлаждение (DEC)

- Высокая эффективность, обусловленная низкими эксплуатационными расходами
- Безвредность для окружающей среды: основным источником энергии может служить сбросная теплота или солнечная энергия, потребляемая мощность электрооборудования очень мала
- Рабочими средами являются вода и воздух, а не ХФУ хладагенты
- Отсутствие холодильной машины значительно облегчает техническое обслуживание
- Осушители с системой управления гигиеническим контролем и безвредные сорбционные материалы обеспечивают высокую гигиеничность
- Специально разработанная стратегия управления гарантирует хорошую управляемость

Стратегия управления

Последовательность управления адаптируется к особенностям системы или условий эксплуатации. Например, для передачи энергии может использоваться либо горячая вода, либо электроэнергия. Фирменная программа управления позволяет учесть специфику конкретной задачи.



Последовательность способов охлаждения

- СО: Свободное охлаждение
- НИО: не прямое испарительное охлаждение (прямое испарительное охлаждение выбросного воздуха и теплообмен между выбросным и приточным воздухом)
- ОИО: осушение и испарительное охлаждение (сорбционное осушение и испарительное охлаждение воздуха)

Нагреватель регенерационного воздуха

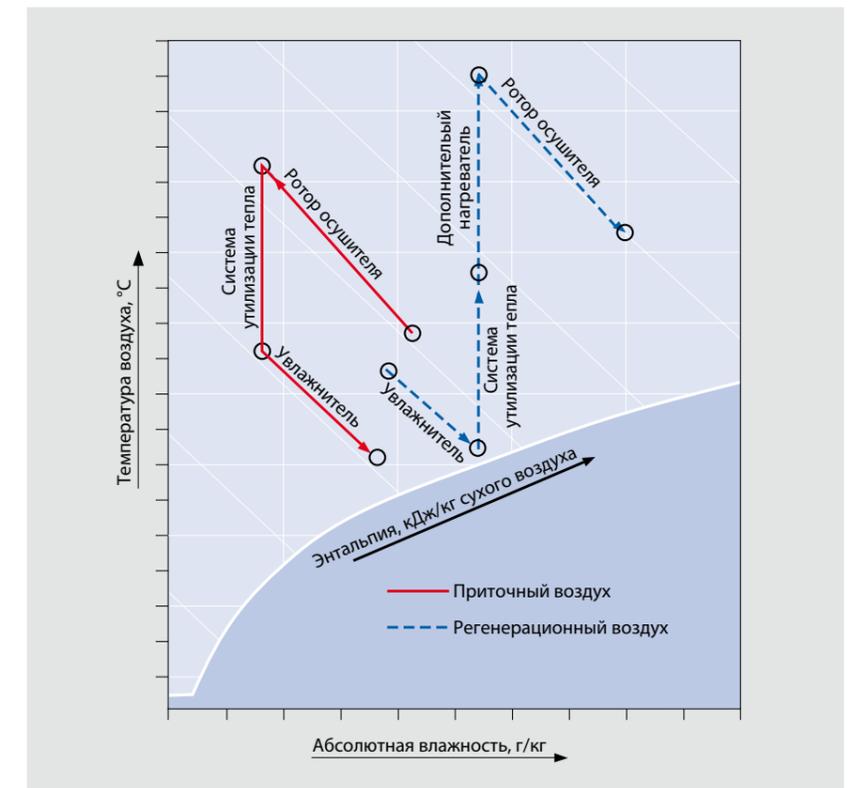
Источником теплоты для нагрева регенерационного воздуха может служить:

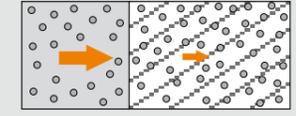
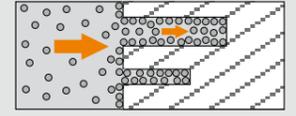
- горячая вода, поступающая из местного водонагревателя или теплоцентрали, теплостанции, солнечного коллектора и т.д.
- пар
- газовая горелка без теплообменника
- газовая или жидкотопливная горелка с теплообменником

Роторный осушитель

- Физиологически безвреден
- Обеспечивает дополнительную утилизацию тепла
- Увлажняет приточный воздух в зимнее время

Процесс осушения и испарительного охлаждения на i-d диаграмме



Роторный осушитель: сравнение двух систем осушения		
	Осушитель – LiCl на целлюлозном носителе	Осушитель – силикагель SiO ₂ на стекловолоконном носителе
Тип осушения	Абсорбция	Абсорбция
Принцип действия	 Хемосорбция: водяные пары поглощаются раствором сорбента	 Физическая адсорбция: влага концентрируется на развитой поверхности пористого сорбента
Влагопоглощение	< 4 г/кг	< 8 г/кг
Температура регенерации	60 - 70 °C	70 - 140 °C
Диапазон расходов воздуха	3 000... 12 000 м ³ /ч	3 000... 50 000 м ³ /ч

Выберите подходящий центральный кондиционер с помощью robatherm.

Размеры корпуса определяются расходом и максимальной скоростью воздуха.

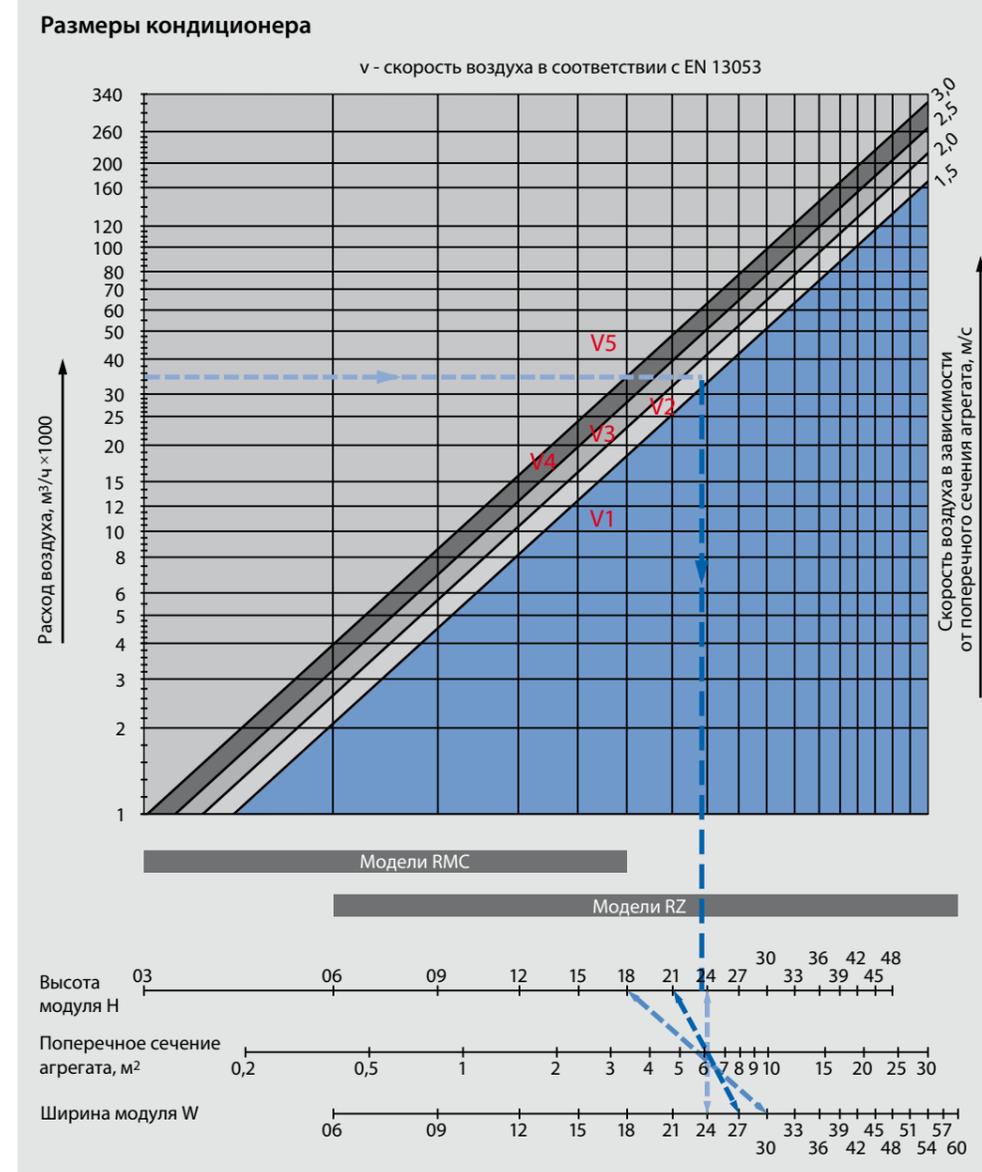
Центральные кондиционеры robatherm отличаются превосходными характеристиками.

Звукопоглощение							
f, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
DE, дБ, согласно DIN EN 1886 ¹¹	16	24	31	34	32	35	36
RW, дБ, согласно DIN EN 52210 ¹²	20	30	43	51	50	57	–

¹¹ относится к корпусу в сборе

¹² относится к теплоизолирующей панели

Классификация свойств корпуса согласно DIN EN 1886		
Коэффициент теплопередачи	T2	Чем ниже класс, тем меньше теплопотери
Коэффициент тепловых мостиков	TB2	Чем ниже класс, тем меньше вероятность конденсации
Негерметичность корпуса – испытанный образец	L1	Чем ниже класс, тем выше герметичность
Негерметичность корпуса – реальный агрегат	L2	Чем ниже класс, тем выше герметичность
Негерметичность рамы фильтра	F9	Чем ниже класс, тем выше герметичность рамы фильтра
Деформация корпуса	D2	Чем ниже класс, тем меньше деформация



Пример:

Расход воздуха: $V = 35,000 \text{ м}^3/\text{ч}$

Скорость воздуха: $v_2 = (1,5 - 2 \text{ м/с})$

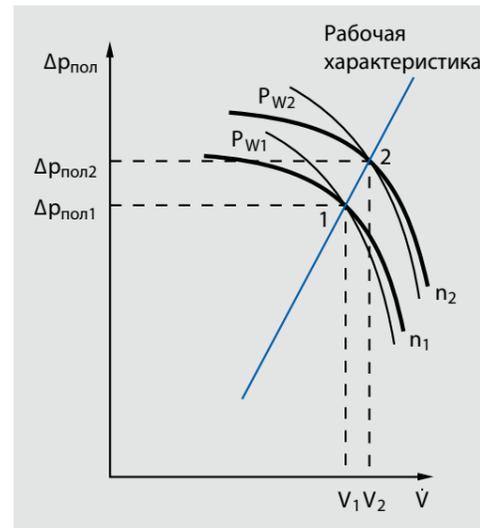
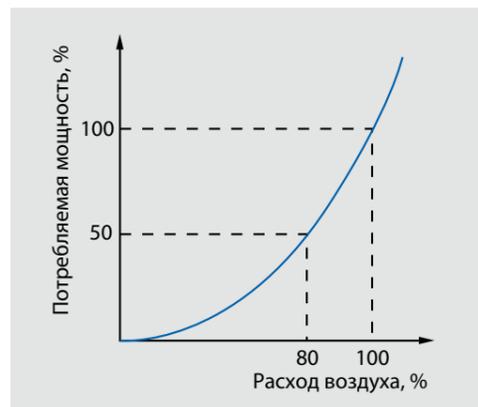
По диаграмме находим: требуемое поперечное сечение агрегата – мин. $5,5 \text{ м}^2$
(RZ 24/24, RZ 21/27 или RZ 18/30)

Превосходно подобранные вентиляторы.

Подбор вентиляторов имеет решающее значение для оптимизации центрального кондиционера. Изучение характеристики вентилятора позволяет реализовать потенциал экономии.



Энергосбережение достигается регулированием частоты вращения вентилятора в соответствии с фактическими потребностями. При снижении расхода воздуха до 80 % энергопотребление опускается до 50 %.



Изменение скорости вентилятора при неизменной характеристике сети: Если скорость вентилятора изменяется, а параметры системы воздуховодов остаются неизменными, то рабочая точка смещается из точки 1 ($V_1, \Delta p_{пол1}$) в точку 2 ($V_2, \Delta p_{пол2}$).

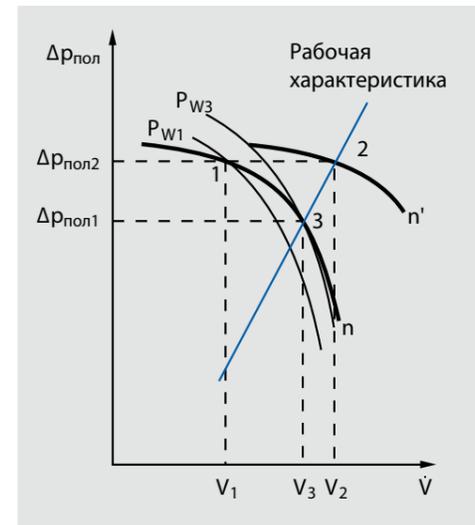
Соотношения:

Скорость / расход воздуха $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow V_2 = \frac{n_2}{n_1} \times V_1$

Скорость / полное давление $\frac{\Delta p_{пол1}}{\Delta p_{пол2}} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \rightarrow \Delta p_{пол2} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 \times \Delta p_{пол1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times \Delta p_{пол1}$

Скорость / мощность на валу $\frac{P_{w1}}{P_{w2}} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^3 \rightarrow P_{w2} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3 \times P_{w1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^3 \times P_{w1}$

Скорость / КПД $\eta_1 = \eta_2 = \text{константа}$

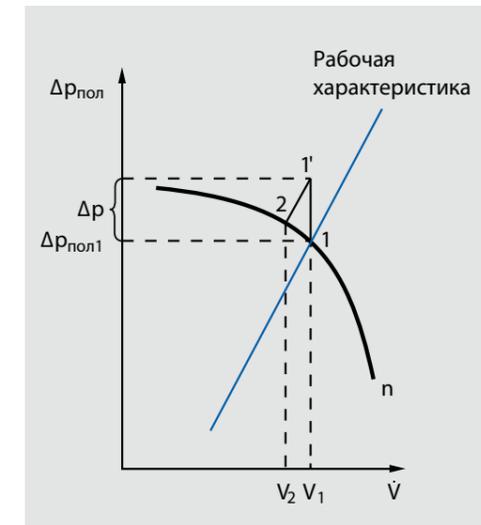


Два одинаковых параллельных вентилятора, работающие с одинаковой скоростью: Если в одном центральном кондиционере два одинаковых параллельных вентилятора работают с одной скоростью, их результирующая характеристика n' рассчитывается удвоением векторов характеристик каждого вентилятора.

Точка 1:
Рабочая точка каждого вентилятора (расчетная)
Расход воздуха: V_1
Общее внешнее статическое давление: $\Delta p_{пол1}$
Потребляемая мощность: P_{w1}

Точка 2:
Рабочая точка системы при одновременной работе двух вентиляторов
Расход воздуха: $V_2 = 2 \times V_1$
Общее внешнее статическое давление: $\Delta p_{пол2}$
Потребляемая мощность для каждого вентилятора: per fan P_{w1}

Точка 3:
Рабочая точка системы с одним включенным вентилятором
Расход воздуха: V_3
Общее внешнее статическое давление: $\Delta p_{пол3}$
Потребляемая мощность: P_{w3}



Изменение давления влияет на рабочую точку системы. Рабочая точка всегда представляет собой пересечение характеристики вентилятора при скорости n и характеристики сети.

Точка 1:
Расчетная точка V_1 и Δp_{tot1}

Если фактическое давление выше расчетного (на Δp), то рабочая точка 2 находится как пересечение характеристики вентилятора при скорости n и линии, параллельной характеристике сети и проведенной через точку 1'. При этом изменяется и КПД, и потребляемая мощность.

Расчет шума. Мощный, но тихий.

Звук, излучаемый компонентами кондиционера, такими как двигатели или вентиляторы, а также генерируемый потоком воздуха, не должен превышать гигиенических норм и беспокоить людей. Поэтому при проектировании следует тщательно рассчитать

Расчет уровня звуковой мощности $L_{wA(1)}$ в воздушном канале центрального кондиционера Robatherm производится с учетом:

- Уровня звуковой мощности вентилятора L_{wA}
- Поглощение шума компонентами кондиционера
- Генерирование шума компонентами кондиционера при проходе воздуха
- Средневзвешенная величина измерений в частотном диапазоне является общим уровнем звукового давления по шкале А [дБ(А)]

Расчет уровня звуковой мощности $L_{wA(2)'$ на расстоянии x от центрального кондиционера Robatherm производится с учетом¹⁾:

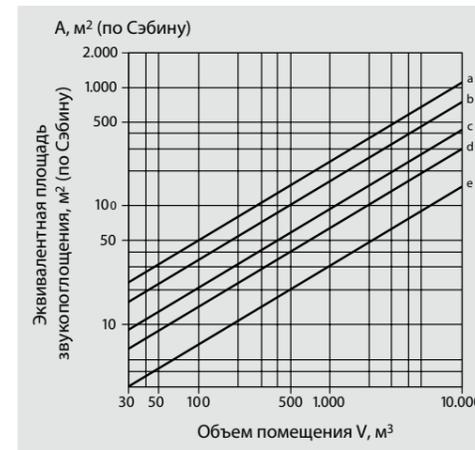
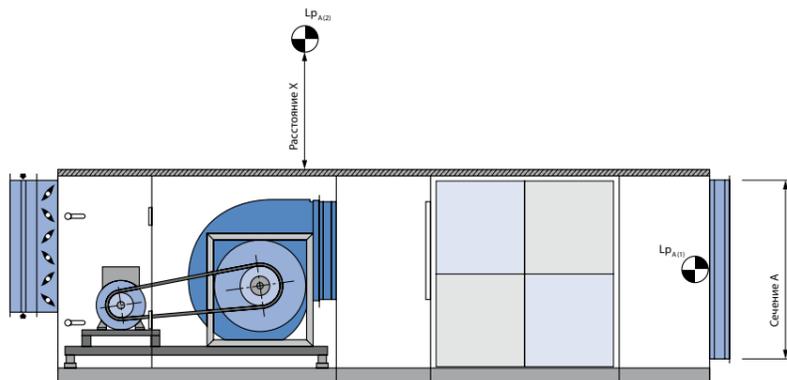
- Уровни звуковой мощности вентилятора в октавных полосах
- Уровня звуковой мощности вентилятора L_{wA}
- Поглощение шума корпусом кондиционера
- Поправки на снижение звукового давления на расстоянии x
- Средневзвешенная величина измерений в частотном диапазоне является общим уровнем звукового давления по шкале А [дБ(А)]

Расчет уровня звукового давления L_{pA} производится с учетом:

- Уровня звуковой мощности вентилятора L_{wA}
- Снижения звукового давления на расстоянии x (по эквивалентной площади звукопоглощения)
- Отражения или поглощения звука окружающими поверхностями
- Направления распространения звука.

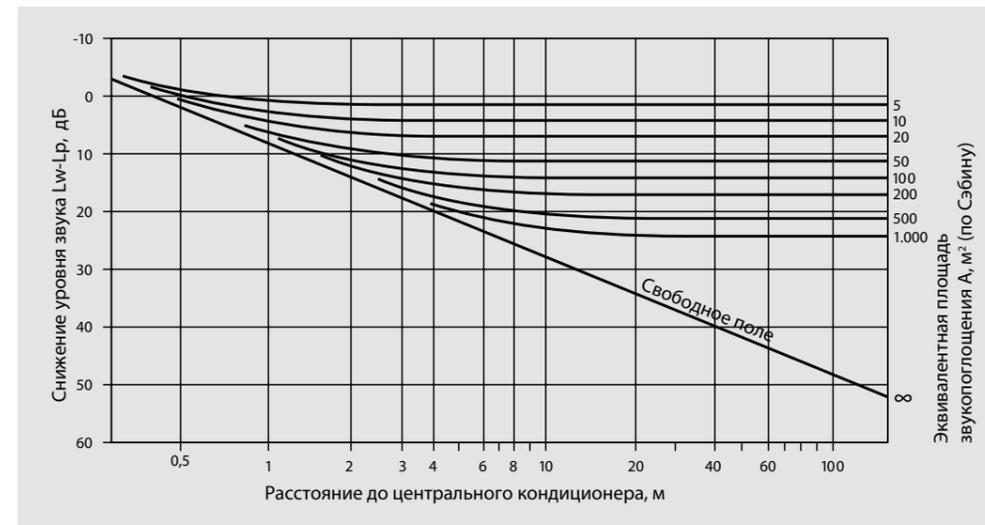
¹⁾ Средневзвешенный уровень звукового давления с учетом звукопоглощения на расстоянии x от центрального кондиционера согласно DIN 45635.

Суммарный уровень звукового давления $L_{pA} = 10 \times \lg \sum 10^{0,1 \times L_{pA(ikt)}}$
Где $L_{pA(ikt)}$ – скорректированные уровни звукового давления в октавных полосах.



Связь эквивалентной площади звукопоглощения с объемом и звукопоглощающими свойствами помещения

- a = помещение с очень хорошим звукопоглощением
- b = помещение с хорошим звукопоглощением
- c = нормальное помещение
- d = помещение с отражающими поверхностями
- e = помещение с сильно отражающими поверхностями



Снижение уровня звука в зависимости от площади звукопоглощения и расстояния до центрального кондиционера согласно VDI 2081

Данные приведены для помещения с одной отражающей плоскостью (пол), коэффициент направленности $Q = 2$.

Примечание. Даже вне помещения не всегда существуют условия свободного поля, например, отражение от зданий может существенно уменьшить снижение уровня звука ($L_w - L_p$).

Коррекция по частотной характеристике А							
Частота, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Коэффициент коррекции, дБ	16,1	8,6	3,2	0	-1,2	-1,0	1,1

Расчет уровня шума от нескольких одинаковых источников							
Количество источников звука	2	3	4	5	6	7	8
Повышение уровня шума, дБ	3	5	6	7	8	8	9

Общие технические сведения.

Вам нужна помощь в проектировании центрального кондиционера?

Пожалуйста, посетите наш сайт www.robatherm.com или обратитесь

к нашим торговым представителям, мы всегда в вашем распоряжении.

Таблицы пересчёта

- Скорость
 - 1 м/с = 196,85 фут/мин.
 - 1 фут/мин. = $5,08 \times 10^{-3}$ м/с
- Расход воздуха
 - 1 м³/ч = 0,5886 куб. фут/мин.
 - 1 куб. фут/мин. = 1,7 м³/ч
- Температура
 - $t_c = 0,556 \times (t_f - 32)$
 - $t_c = (t_c \times 1,8) + 32$
- Энтальпия
 - 1 кДж/кг = 0,43021 БТЕ/фунт
 - 1 кДж/кг БТЕ/фунт = 2,3244 кДж/кг

Мощность					
Единица	кВт	кДж/ч	ккал/ч	БТЕ/ч	тонна
1 кВт	1	3600	860	3414	0,2843
1 кДж/ч	$2,778 \times 10^{-4}$	1	0,239	0,948	$7,9 \times 10^{-5}$
1 ккал/ч	$1,163 \times 10^{-3}$	4,187	1	3,97	$3,3 \times 10^{-4}$
1 БТЕ/ч	$0,293 \times 10^{-3}$	1,055	0,252	1	$8,3 \times 10^{-5}$
1 тонна	3,517	$1,266 \times 10^4$	$3,025 \times 10^3$	$1,201 \times 10^4$	1

Давление					
Единица	Па	бар	фунт/кв. дюйм	мм Н ₂ О	дюйм Н ₂ О
1 Па = 1 Н/м ²	1	10^{-5}	$1,45 \times 10^{-4}$	0,102	$4,0 \times 10^{-3}$
1 бар	10^5	1	14,504	$1,02 \times 10^4$	402
1 фунт/кв. дюйм	6897	0,069	1	703	27,7
1 мм Н ₂ О	9,81	$9,81 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^{-3}$	1	0,0394
1 дюйм Н ₂ О	249	$2,5 \times 10^{-3}$	0,0361	25,4	1

Характеристики материалов

- Удельная теплоёмкость (при 20 °С)
 - Воздух: $c_p = 1,006$ кДж/кг К
 - Вода: $c_p = 4,18$ кДж/кг К
- Плотность (при 20 °С, 1,013 бар)
 - Воздух: $\rho = 1,204$ кг/м³
- Теплота сгорания
 - Печное топливо: $H_u = 11,86$ кВтч/кг
 - Природный газ: $H_u = 10,42$ кВтч/м³ при нормальных условиях
 - Пропан: $H_u = 25,89$ кВтч/м³ при нормальных условиях



Сифон

Открытые выходные отверстия агрегата должны быть оборудованы сифонами (самозаполняющимися с обратным клапаном). Размеры, указанные на рисунке, приведены ниже:

Положительное давление в агрегате:

$$H_1, \text{ мм} = 35$$

$$H_5, \text{ мм} = p + 50$$

Отрицательное давление в агрегате:

$$H_1, \text{ мм} = p$$

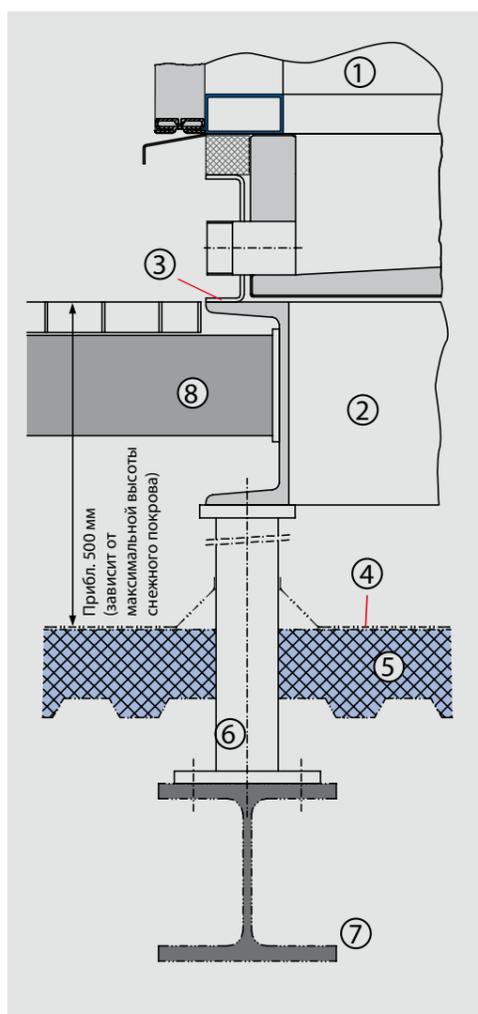
$$H_5, \text{ мм} = p \times 0,75$$

p = абсолютное давление в агрегате (мм вод. ст.)

Если система долго не эксплуатировалась, сифоны следует заполнить водой вручную.

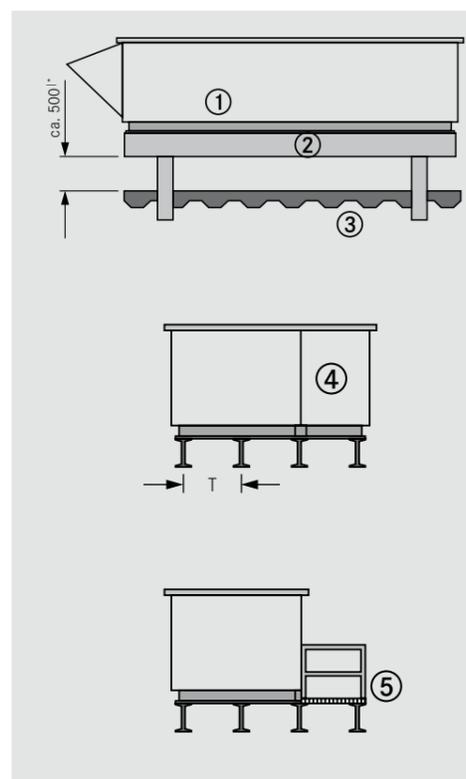
Инструкция по монтажу.

Центральные кондиционеры наружной установки являются инженерным оборудованием здания, а не частью его конструкции. Поэтому для них не требуется проводить расчет строительных конструкций, нужно только помнить, что крышный кондиционер не заменяет кровлю здания (см. VDI 3803).



Эскиз опоры центрального кондиционера

- 1 Крышный центральный кондиционер
- 2 Цоколь (устанавливается заказчиком или поставляется с кондиционером)
- 3 Опорная рама центрального кондиционера
- 4 Гидроизоляция (обеспечивается заказчиком)
- 5 Кровля с паро-, тепло- и гидроизоляцией
- 6 Стойка с изоляцией (обеспечивается заказчиком)
- 7 Балка здания
- 8 Опора коридора или платформы обслуживания

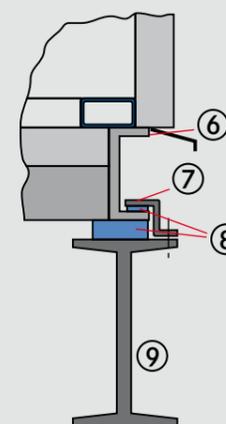


Предлагаемые варианты установки центральных кондиционеров в погодозащищенном исполнении

- 1 Опорная рама агрегата
- 2 Продольная балка (поставляется и монтируется заказчиком)
- 3 Кровля с паро-, тепло- и гидроизоляцией
- 4 Встроенный коридор обслуживания
- 5 Платформа для технического обслуживания (поставляется и монтируется заказчиком)

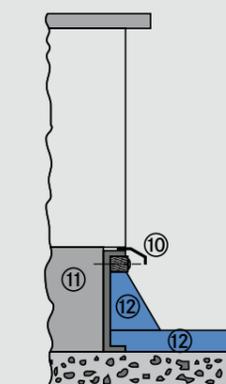
Макс. расстояние между балками
 $T = 24$ модуля (прибл. 2,5 м)

l* Зависит от максимальной высоты снежного покрова



Крепление опорной рамы к цоколю

- 6 Опорная рама центрального кондиционера
- 7 Крепежный элемент
- 8 Звукоизоляция
- 9 Балка здания



Альтернативный способ установки небольших центральных кондиционеров

- 10 Карниз
- 11 Деревянная обшивка (оборудуется заказчиком)
- 12 Изоляция (оборудуется заказчиком)

Согласно VDI 3803 крышные агрегаты не могут заменять кровлю здания.

Сертифицированное качество.

Качество продукции

Центральные кондиционеры robatherm соответствуют самым строгим требованиям национальных и международных стандартов и правил. Надзор осуществляют независимые испытательные лаборатории. Энергоэффективность наших центральных кондиционеров сертифицирована EUROVENT и Herstellerverband RLT (германской ассоциацией производителей).



Безопасность

robatherm – один из немногих производителей центральных кондиционеров, который готов представить любые требуемые сертификаты безопасности его изделий. Так, покупатели robatherm могут заказать кондиционеры, отвечающие германским директивам по сосудам под давлением, взрывозащите, низковольтному оборудованию, электромагнитной совместимости, безопасности машин и газовому оборудованию.



Качество технологического процесса

Система управления качеством соответствует стандарту DIN EN ISO 9001. Все операции во всех подразделениях robatherm регулярно проверяются и оптимизируются. Система нацелена на более полное удовлетворение требований заказчика и постоянное усовершенствование продукции и услуг. Соблюдение стандарта ежегодно сертифицирует TÜV.

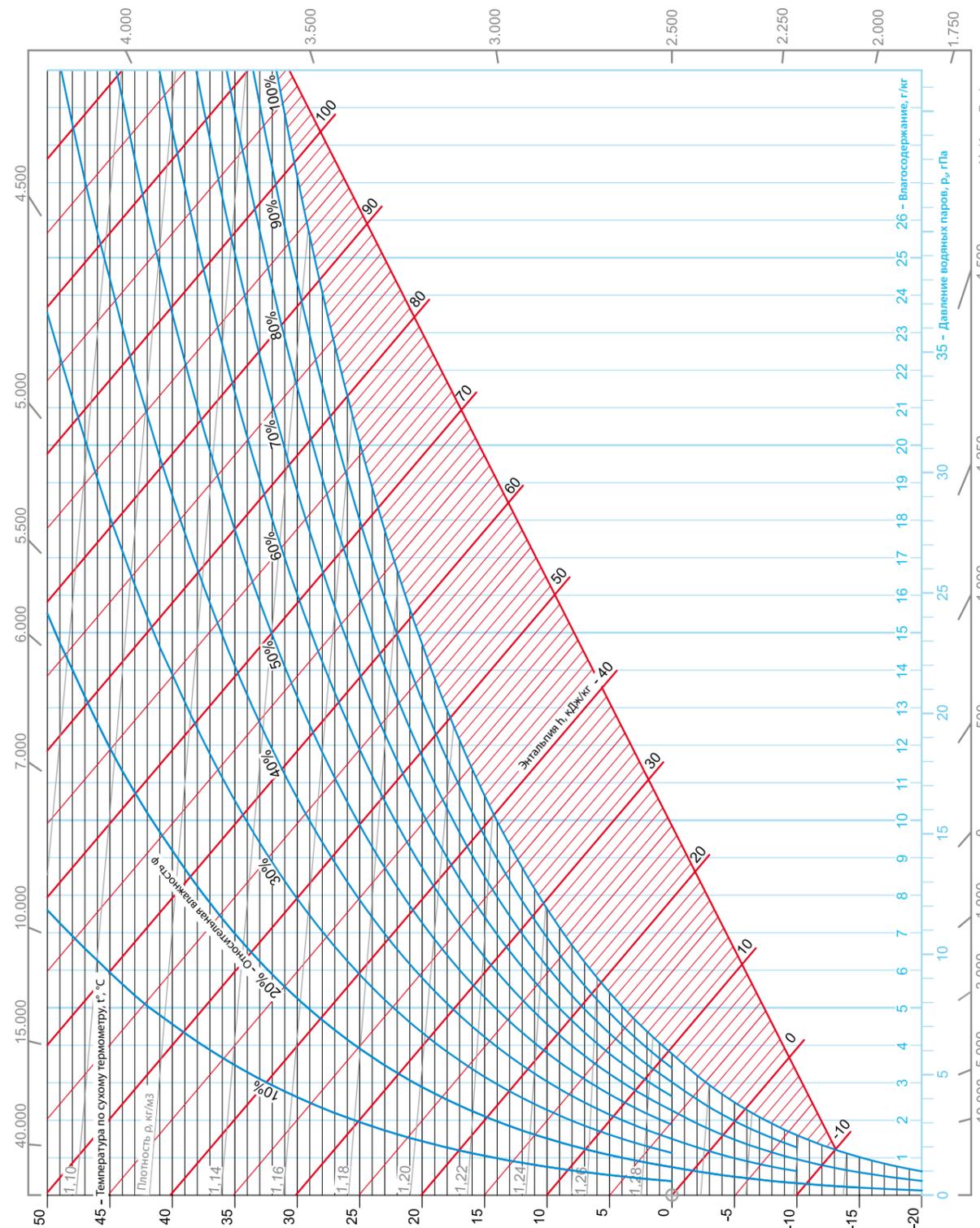


Гигиеничность

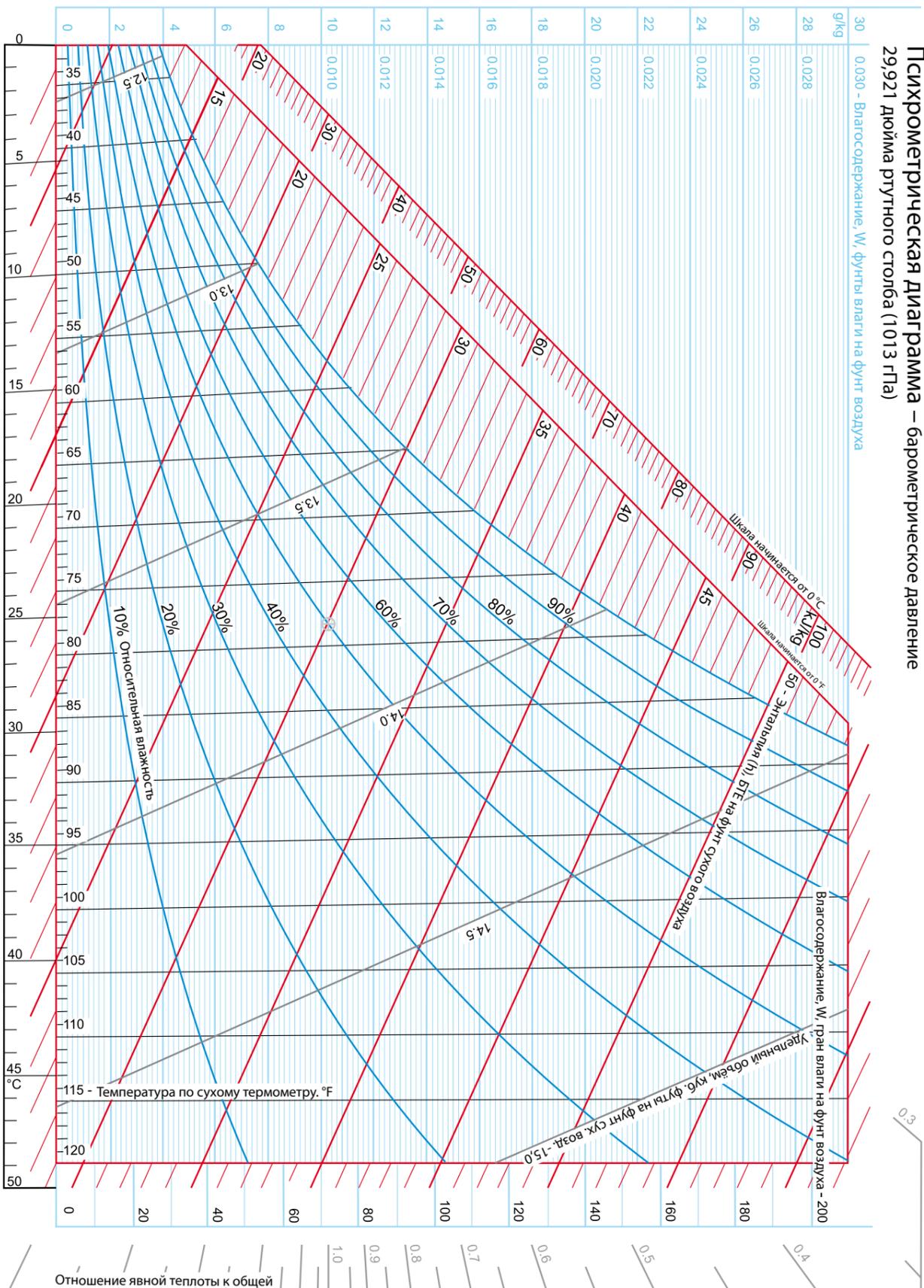
Центральные кондиционеры robatherm соответствуют действующим гигиеническим нормам и правилам, сертификат типа оборудования выдан берлинским институтом гигиены воздуха (ILH).



i-d диаграмма, барометрическое давление 1013 гПа



robatherm
the air handling company



robatherm

the air handling company

Industriestrasse 26 · 89331 Burgau · Germany
Tel. +49 8222 999-0 · Fax +49 8222 999-222
www.robatherm.com · info@robatherm.com