



Промышленный осушитель воздуха Серия ДЕН-К (инвертор)

» Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию



Rev. 6.20

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	5
1.1 Безопасность	5
1.2 Область применения	5
2 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ	6
2.1 Стандарты	6
2.2 Описание и принцип работы	6
2.3 Структура	7
2.3.1 Система осушения	9
2.3.2 Описание инверторного компрессора	10
2.3.3 Модуль частотно-регулируемого привода	10
2.3.4 Электронный расширительный клапан	11
3 УСТАНОВКА	12
3.1 Введение	12
3.2 Распаковка и хранение	12
3.3 Осмотр	12
3.4 Перемещение	12
3.5 Требования к месту установки	12
3.6 Размещение	12
3.7 Подключение воздухопроводов	12
3.8 Подключение дренажа	13
3.9 Электрическое подключение	14
3.10 Подключение датчика температуры/влажности	14
3.11 Требования к подключению к системе диспетчеризации здания (BMS)	14
4 СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ	16
4.1 Основная схема (многократная рециркуляция)	16
4.2 Осушение с последующей подачей воздуха	16
4.3 Совместная работа осушителя с системой HVAC или адсорбционным осушителем	16
5 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	17
5.1 Проверка перед запуском	17
5.2 Проверка электрических соединений	17
5.3 Проверка контроллера	17
5.4 Работа оборудования	17
6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ	18
6.1 Интерфейс контроллера	18
6.2 Основной экран интерфейса	18
6.3 Настройка параметров	18
6.4 Работа с интерфейсом настроек	18
6.5 Пользовательский режим	19
6.6 Инженерный режим (профессиональный доступ)	19

6.7 Меры предосторожности.....	21
7 Техническое обслуживание	22
7.1 Введение	22
7.2 Фильтр.....	22
7.3 Двигатель вентилятора	22
7.4 График обслуживания	22
8. Устранение неисправностей.....	23
8.1 Проблемы с вентилятором	23
8.2 Отсутствует/недостаточное осушение	23
9 Технические характеристики	24
10 Кривые производительности	25
11 Размеры.....	27
12 Электрические схемы	29

Промышленные осушители воздуха DEH-2K / DEH-3K / DEH-5K / DEH-10K



ПРЕДИСЛОВИЕ

Назначение

Данное руководство предназначено для ознакомления технического персонала и пользователей с оборудованием, его особенностями при установке, эксплуатации и обслуживании.

Содержание

Руководство содержит общую информацию об управлении процессом осушения, принципе работы и нормах технического обслуживания осушителя, инструкции по установке и эксплуатации, сведения об ошибках системы и методах их устранения.

Авторские права

Все права защищены. Воспроизведение данного руководства или любой его части запрещено без предварительного письменного разрешения компании DanVex. Мы оставляем за собой все права на обновление и уточнение информации, содержащейся в настоящем руководстве, без предварительного уведомления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!!!

Все работы по электрическому подключению должны выполняться местными специалистами в соответствии с действующими нормативными требованиями и местными электротехническими правилами, в противном случае возможны гибель людей, травмы и материальный ущерб. Пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство перед выполнением электрических работ, чтобы избежать неправильных действий, приводящих к гибели людей или повреждению имущества. Пожалуйста, обратитесь к поставщику или производителю, если возникнут какие-либо вопросы, не указанные в данном руководстве.



1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Безопасность

Все модели осушителей данной серии изготовлены в соответствии с требованиями европейских стандартов безопасности и действующих нормативов. Требования безопасности оператора и оборудования были учтены при проектировании и производстве. Каждый раздел настоящего руководства содержит информацию по безопасности и описывает обстоятельства, которые могут привести к аварийной ситуации. Такая информация отмечена предупреждающим знаком «ВНИМАНИЕ!».

Настоящее руководство также содержит информацию о том, как выполнять техническое обслуживание осушителя. Оно носит исключительно информационный характер и не освобождает оператора от ответственности за соблюдение требований личной безопасности на рабочем месте и местных норм безопасности.

Во время установки и эксплуатации оборудования каждый сотрудник обязан соблюдать приведённые ниже инструкции:

- Соблюдайте меры безопасности для себя и окружающих;
- Не устанавливайте осушитель рядом со взрывоопасным оборудованием;
- К эксплуатации и обслуживанию осушителя допускается только квалифицированный персонал;
- Перед началом любых работ на оборудовании необходимо выполнить визуальный осмотр состояния оборудования и его подключений к электрической и дренажной сетям в соответствии с рекомендациями, изложенными в настоящем руководстве;
- Перед выполнением работ по техническому обслуживанию оборудования отключите его вводной автоматический выключатель и выждите 15 минут, после чего приступайте к обслуживанию;
- Всегда отключайте осушитель от электросети перед открытием панелей корпуса;
- Сервисные и другие панели корпуса осушителя должны быть закрыты, если не выполняются работы по техническому обслуживанию;
- Воздушный фильтр должен быть установлен перед использованием осушителя;
- Запрещается удалять маркировки, таблички и знаки с корпуса осушителя;
- Храните данное руководство для последующего использования;
- Используйте только оригинальные запасные части;
- Перед началом ремонтных работ необходимо получить письменное разрешение производителя.

1.2 Область применения

Осушители данной серии широко применяются в следующих областях:

- отапливаемые помещения для хранения и упаковки готовой продукции;
- производство и хранение кондитерских и пищевых продуктов;
- хранение и выдержка сыров;
- сушка овощей и фруктов, крахмала;
- покрасочные камеры;
- испытательные лаборатории;
- производственные помещения с высокоточным оборудованием;
- помещения с открытыми резервуарами и плавательными бассейнами;
- помещения, требующие частой влажной уборки, и прачечные;
- насосные станции;
- литейные производственные предприятия;
- и т.д.

2 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ

2.1 Стандарты

Конструкция соответствует требованиям класса защиты IPX4 по стандарту IEC.

2.2 Описание и принцип работы

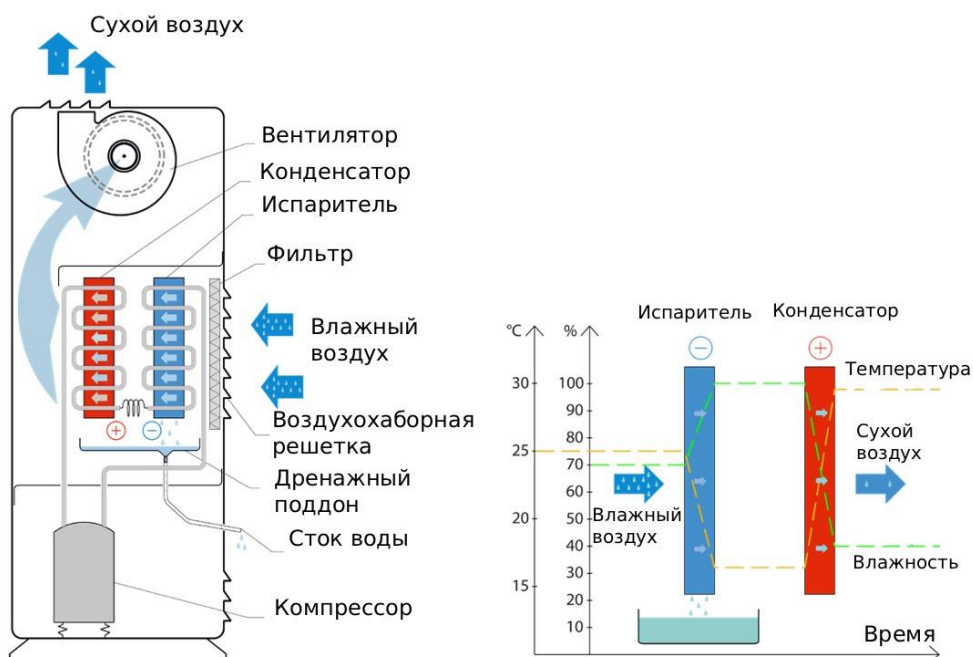
Установка предназначена для автоматического, непрерывного и эффективного осушения воздуха, а также для поддержания влажности воздуха при нормальном атмосферном давлении.

Основная логика работы: используется технология переменной частоты для регулирования скорости компрессора, что позволяет динамически согласовывать производительность с потребностями осушения, обеспечивая «осушение по требованию» и «энергосберегающий режим работы».

1. Определение влажности: датчик влажности в реальном времени собирает данные о влажности окружающего воздуха и сравнивает их с заданным значением.
2. Регулирование частоты: контроллер формирует управляющие команды на основе разницы влажности, изменяя частоту питания компрессора и, соответственно, регулируя его скорость (низкая скорость при небольшой разнице влажности, высокая скорость при большой разнице влажности).
3. Принцип процесса осушения: влажный воздух охлаждается в испарителе до температуры точки росы, в результате чего водяной пар конденсируется и удаляется в виде капель воды; инверторный компрессор точно управляет холодопроизводительностью, предотвращая чрезмерное понижение температуры вследствие переосушения.
4. Оптимизация энергоэффективности: по сравнению с осушителями с фиксированной частотой, работающими в режиме «пуск-стоп», модели с переменной частотой работают непрерывно при низкой нагрузке, снижая энергопотребление при пуске и остановке, колебания влажности, а также уровень шума.

Эффективность и производительность осушителя в значительной степени зависят от параметров осушаемого воздуха. Диапазон эффективной влажности составляет 30–100 %, диапазон эффективной температуры составляет +5...+38 °C. Эксплуатация осушителя за пределами этих диапазонов может быть нестабильной, неэффективной и может приводить к повышенному износу компонентов оборудования.

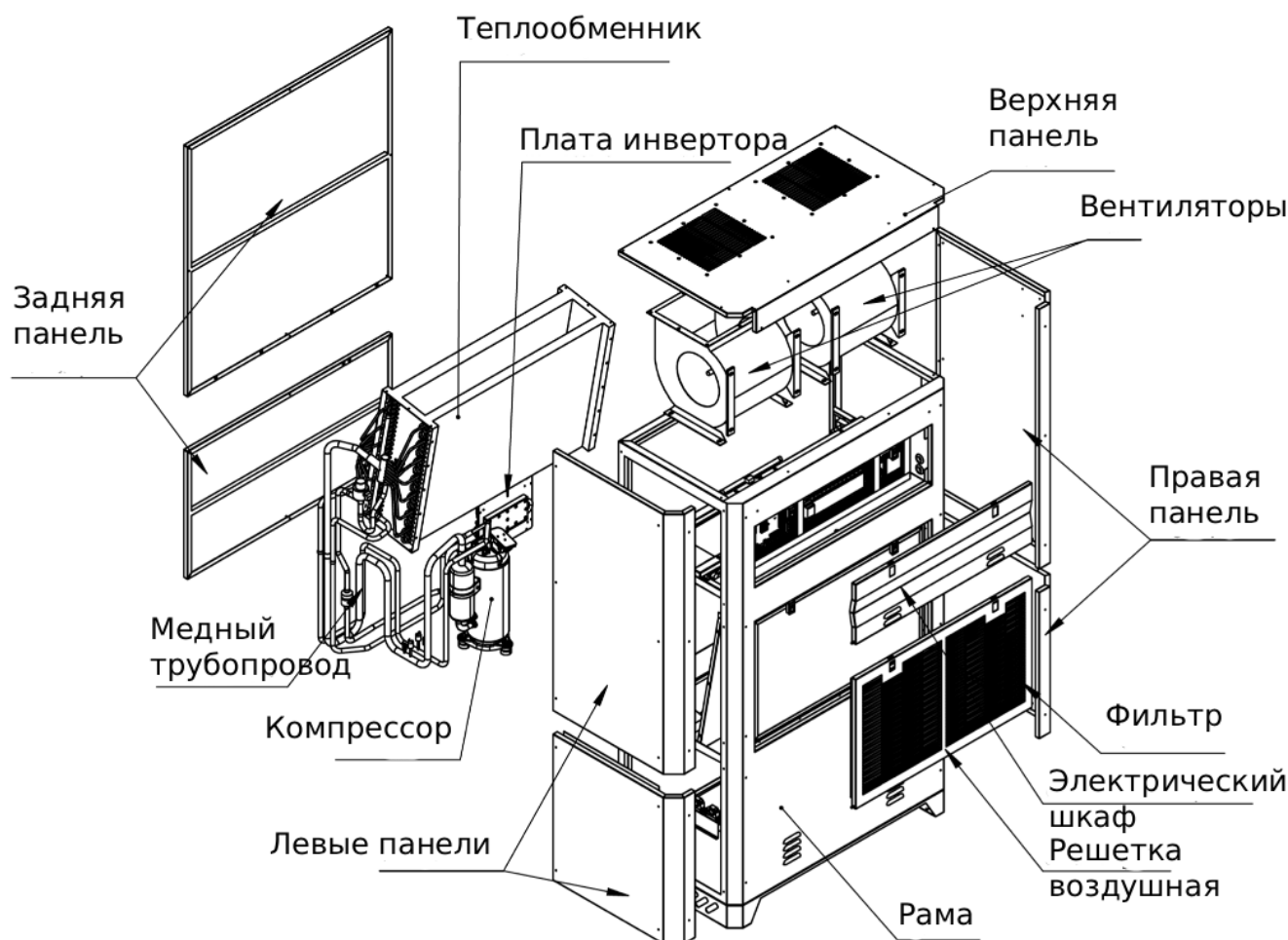
Схематическая диаграмма работы осушителя



Принцип работы заключается в следующем: вентилятор втягивает тёплый и влажный воздух через охлаждённый испаритель (охлаждающий теплообменник). Воздух охлаждается значительно ниже точки росы: температура понижается, а влага удаляется. Вода конденсируется на холодной поверхности испарителя и стекает в ёмкость для сбора воды (а затем самотёком поступает в дренажную трубу) либо отводится непосредственно в дренаж. Далее холодный сухой воздух проходит через горячий конденсатор, где нагревается, и возвращается в помещение для повторного поглощения влаги. Данный процесс продолжается до достижения требуемых условий.

2.3 Структура

Взрыв-схема осушителя



Материалы и конструкция

Основной каркас изготовлен из высокопрочных оцинкованных стальных листов толщиной 1,2 мм с электростатическим порошковым покрытием для защиты от коррозии (толщина покрытия ≥ 60 мкм), что обеспечивает устойчивость к ржавчине и воздействию влаги. Конструкция выполнена с применением антиконденсационного теплоразрывного решения и заполнена полиуретановым теплоизоляционным материалом (коэффициент теплопроводности $\leq 0,024$ Вт/(м·К)), что предотвращает образование конденсата и наледи на поверхности корпуса.

Модульная конструкция

Применяется разборная модульная конструкция с креплением на зажимах и болтах, что облегчает осмотр и техническое обслуживание теплообменников, фильтров и вентиляторов. Кромки и углы корпуса закруглены, что исключает острые углы и обеспечивает как безопасность, так и эстетичный внешний вид.

Поддон конденсата

Поддон конденсата изготовлен из нержавеющей стали марки 304 (толщина $\geq 1,0$ мм), обладает высокой коррозионной стойкостью и не подвержен развитию бактерий. Объем поддона составляет 2 литра, что предотвращает переполнение воды при кратковременных сбоях дренажа. Конденсат отводится непосредственно в ближайший дренажный патрубок через дренажную трубку.

Уплотнение и защита

Все соединения корпуса уплотнены уплотнительными лентами из EPDM, которые обладают отличными герметизирующими свойствами. Уровень утечки воздуха составляет $\leq 2\%$ (при номинальном расходе воздуха), что предотвращает утечку влажного воздуха и вторичное загрязнение.



Фильтр

Оснащён фильтром класса G4 с эффективностью фильтрации $\geq 35\%$ (гравиметрический метод), эффективно задерживающим взвешенные частицы, такие как пыль, и защищающим теплообменник от загрязнения. Фильтрующий элемент выполнен в выдвижной конструкции, что обеспечивает быструю разборку и очистку. При нормальных условиях эксплуатации рекомендуется выполнять очистку каждые 3 месяца, при сроке службы не менее 12 месяцев.

Вентилятор

Оснащён бесщёточным DC-инверторным центробежным вентилятором с низким аэродинамическим сопротивлением и стабильным давлением воздуха. Вентилятор поддерживает плавную бесступенчатую регулировку расхода воздуха, точно согласовывая воздушный поток с требованиями осушения при одновременном обеспечении высокой энергоэффективности.

Уровень шума

Уровень шума составляет до 45 дБ(А) (на расстоянии 1 м от устройства при номинальном расходе воздуха). За счёт оптимизации формы воздухопроводов и высокой точности динамической балансировки рабочего колеса (дисбаланс $\leq 0,5$ г·мм) снижаются турбулентность воздушного потока и вибрационный шум, что обеспечивает комфортные акустические условия при эксплуатации в помещениях.

Конструкция воздухопроводов

Внутренняя поверхность воздухопроводов покрыта звукопоглощающим материалом толщиной ≥ 10 мм для дополнительного снижения уровня шума воздушного потока. Компоновка воздухопроводов выполнена по принципу «кратчайший путь — наименьшее сопротивление», при общем сопротивлении системы ≤ 150 Па (при номинальном расходе воздуха), что повышает эффективность вентиляции и снижает энергопотребление вентилятора. Предусмотрены стандартизированные фланцевые соединения для удобного подключения воздухопроводов и монтажа.

2.3.1 Система осушения

Конструкция системы включает энергосберегающий теплообменник, объединяющий газожидкостный сепаратор и теплообменник. Это эффективно регулирует расход хладагента в жидкой фазе и повышает производительность осушения, обеспечивая оптимальный режим работы компрессора. Установка фильтра-осушителя эффективно предотвращает засорение электронного расширительного клапана или капиллярной трубки примесями.

Теплообменник

Применяется высокоэффективный теплообменник с оребрёнными трубками, изготовленный из бескислородных медных труб толщиной 0,5 мм и гидрофильных алюминиевых ламелей, обеспечивающий большую площадь теплообмена по сравнению с обычными теплообменниками.

Поверхность ламелей обработана антибактериальным гидрофильным покрытием, что улучшает отвод конденсата и подавляет рост бактерий.

Теплообменная эффективность примерно на 25 % выше по сравнению с традиционными трубчато-ребристыми теплообменниками, при этом объём уменьшен на 30 %, а масса — на 20 %.

Вспомогательные компоненты системы

Встроенный газожидкостный сепаратор эффективно отделяет жидкую фазу хладагента, предотвращая попадание жидкости в компрессор и исключая гидроудар.

Система оснащена высокоточным фильтром-осушителем, который удаляет влагу и примеси из хладагента, предотвращая образование льда и масляных пробок и обеспечивая стабильную работу системы.

Интеллектуальная логика оттайки

На основе мониторинга температуры теплообменника в реальном времени (точность $\pm 0,5$ °C) и времени работы система динамически регулирует цикл оттайки.

Когда температура поверхности теплообменника опускается ниже -5 °C и непрерывное время работы превышает 30 минут, режим оттайки активируется автоматически.

В процессе оттайки частота компрессора корректируется, а вентилятор работает на пониженной скорости, что обеспечивает сохранение стабильного уровня влажности в помещении.

Время оттайки составляет ≤ 10 минут, а эффективность оттайки — ≥ 95 %.

Связанное управление по переменной частоте

Система осушения работает совместно с инверторным компрессором и электронным расширительным клапаном, в реальном времени регулируя расход хладагента и интенсивность теплообмена в зависимости от изменений влажности окружающего воздуха (точность измерения ± 1 %RH).

Время отклика системы осушения составляет 3 минуты, что обеспечивает быстрое осушение в условиях высокой влажности и стабильное поддержание влажности при низкой влажности.



2.3.2 Описание инверторного компрессора

Компрессор является основным компонентом осушителя. Его эксплуатационные характеристики напрямую определяют производительность и функциональные возможности оборудования. Назначение компрессора в осушителе заключается в сжатии низкотемпературного газа до высокотемпературного состояния с последующей передачей тепла через теплообменник другим средам.

Базовая конфигурация

Используется полностью герметичный роторный DC-инверторный компрессор международно известного бренда, совместимый с экологически безопасным хладагентом R32, соответствующий стандартам безопасности CE/GSO, отличающийся высокой надёжностью и низким уровнем вибрации.

Рабочие характеристики

Компрессор оснащён 6-полюсным бесщёточным DC-двигателем с классом изоляции E, сопротивлением обмотки $0,35 \pm 5 \text{ } \Omega$ (при $20 \text{ } ^\circ\text{C}$) и диапазоном рабочей частоты 12–120 об/мин (что соответствует 720–7200 об/мин).

Широкий диапазон частот позволяет автоматически регулировать производительность в зависимости от влажности окружающей среды, обеспечивая стабильную работу на низкой частоте 30 об/мин в условиях низкой влажности, предотвращая частые циклы пуска и остановки и увеличивая срок службы оборудования.

Экономия электроэнергии превышает 30 % по сравнению с компрессорами постоянной частоты.

Функции защиты

Компрессор оснащён следующими функциями защиты:

- защита по высокому давлению (отключение при давлении $\geq 4,2 \text{ МПа}$);
- защита по низкому давлению (отключение при давлении $\leq 0,2 \text{ МПа}$);
- защита по температуре нагнетания (отключение при температуре $\geq 115 \text{ } ^\circ\text{C}$);
- защита от перегрева обмоток двигателя (отключение при температуре $\geq 125 \text{ } ^\circ\text{C}$);
- защита от обратного вращения компрессора.

Также поддерживается пуск при низких температурах (минимальная температура пуска $-25 \text{ } ^\circ\text{C}$), что обеспечивает работу в широком температурном диапазоне.

2.3.3 Модуль частотно-регулируемого привода

Основные компоненты

Модуль использует силовые IGBT-элементы (допустимое напряжение $\geq 1200 \text{ В}$, ток $\geq 50 \text{ А}$) и высокоточные микроконтроллеры MCU, а также систему векторного управления FOC, обеспечивающую точную регулировку скорости компрессора с точностью модуляции частоты до 0,1 об/с (6 об/мин) и временем отклика $\leq 0,5 \text{ с}$.

Электропитание и эффективность

Модуль рассчитан на глобальное применение и поддерживает широкий диапазон входного питания:

- трёхфазное $400 \text{ В} \pm 10 \text{ } \%$;
- однофазное $230 \text{ В} \pm 10 \text{ } \%$;
- частота 50/60 Гц.

Коэффициент преобразования энергии превышает 96 % при номинальной нагрузке, что соответствует или превосходит требования наивысшего класса энергоэффективности IE5 по стандарту IEC 61800-9-2.

Потребляемая мощность в режиме ожидания составляет менее 50 Вт.

Жидкостное охлаждение модуля

Применяется специализированная микроканальная охлаждающая пластина и замкнутая система теплоотвода. Охлаждающая пластина плотно прилегает к силовым IGBT-элементам, повышая эффективность теплоотвода более чем на 60 % по сравнению с традиционным воздушным охлаждением.

Это обеспечивает стабильную работу модуля при полной нагрузке при температуре окружающей среды $\leq 70^{\circ}\text{C}$, при этом температура модуля поддерживается ниже 65°C .

В сочетании с алгоритмами векторного управления эффективность преобразования энергии дополнительно повышается и превышает 96 % при номинальной нагрузке.

Функции защиты

Модуль оснащён следующими электрическими защитами:

- защита от перегрузки по току;
- защита от перенапряжения;
- защита от пониженного напряжения;
- защита от перегрева (срабатывание при температуре модуля $\geq 85^{\circ}\text{C}$);
- защита от короткого замыкания.

Также поддерживается функция плавного пуска, при которой пусковой ток не превышает 1,5-кратного номинального значения, что снижает нагрузку на электрическую сеть.

2.3.4 Электронный расширительный вентиль

Дросселирующее устройство является одним из четырёх основных компонентов холодильной системы. Его функция заключается в снижении давления жидкого хладагента высокого давления, выходящего из конденсатора, что позволяет хладагенту испаряться и поглощать тепло при более низком давлении (и более низкой температуре). Таким образом, данный узел является ключевым элементом для поддержания высокого давления в конденсаторе и низкого давления в испарителе.

Благодаря применению прямого расширения обеспечиваются низкие потери холода и высокая эффективность, а также защита компрессора от гидроудара и аномального перегрева. Электронный расширительный клапан обеспечивает стабильную величину перегрева, гарантируя устойчивую работу системы.

Конструкция и характеристики

Применяется электромагнитный электронный расширительный клапан, совместимый с хладагентом R32. Диапазон регулировки открытия клапана составляет 0–500 шагов, при точности регулирования 0,02 мм на шаг. Диапазон регулирования расхода — 0,5–50 кг/ч, время отклика ≤ 1 с, что обеспечивает быструю адаптацию к изменениям нагрузки системы.

Логика управления

Применяется стратегия управления по перегреву на линии всасывания. Фактический перегрев рассчитывается на основе измерения температуры всасывания и температуры на входе в расширительный клапан (точность обоих датчиков $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) и сравнивается с заданным значением перегрева (по умолчанию 7°C , регулируется в диапазоне $2\text{--}8^{\circ}\text{C}$ через контроллер).

Когда фактический перегрев превышает заданный, клапан постепенно открывается; когда фактический перегрев ниже заданного, клапан постепенно закрывается, обеспечивая стабильную работу системы.

Защита и диагностика

Клапан оснащён функцией защиты от засорения. При достижении максимального открытия клапана и невозможности обеспечить требуемый расход система автоматически формирует сигнал аварии.

Поддерживается функция самодиагностики, позволяющая выявлять такие неисправности, как заклинивание клапана и отказ катушки, с передачей информации в контроллер для отображения кодов ошибок и упрощения технического обслуживания.

3 УСТАНОВКА

3.1 Введение

Стационарный осушитель может устанавливаться в различных местах в зависимости от требований заказчика. В данной главе приводится информация о подготовительных работах, необходимых для установки осушителя.

3.2 Распаковка и хранение

Для обеспечения качества и надёжности каждого осушителя все изделия проходят заводские испытания. При хранении осушителя необходимо:

- сохранять оборудование в оригинальной упаковке;
- избегать механических повреждений;
- хранить оборудование в отапливаемом помещении, защищённом от пыли и влаги.

3.3 Осмотр

Сначала осмотрите внешнюю поверхность транспортной упаковки, затем снимите упаковку и проверьте оборудование на наличие видимых повреждений. В случае обнаружения повреждений свяжитесь с транспортной компанией или поставщиком.

3.4 Перемещение

Перед выполнением погрузочно-разгрузочных работ проверьте массу оборудования. Для перемещения на большие расстояния рекомендуется использовать соответствующие подъёмно-транспортные средства (гидравлическую тележку или вилочный погрузчик).

Следует помнить, что подъём оборудования должен выполняться только в предусмотренных точках, расположенных вдали от двигателя, панели управления и доступных воздухопроводов, чтобы избежать повреждений.

3.5 Требования к месту установки

При выборе места установки необходимо обеспечить удобный доступ к электропитанию и дренажным соединениям.

Для обеспечения надёжной эксплуатации, максимальной производительности и удобства обслуживания при установке осушителя в помещении необходимо предусмотреть свободное пространство вокруг оборудования для осмотра и технического обслуживания.

Во избежание образования конденсата внутри осушителя оборудование не должно эксплуатироваться в среде с температурой ниже точки росы обрабатываемого воздуха.



Не размещайте осушитель в непосредственной близости от радиаторов или других источников тепла!

3.6 Размещение

Осушитель должен устанавливаться на горизонтальное, жёсткое основание для обеспечения правильного отвода конденсата и предотвращения внутренних протечек. Во время установки необходимо использовать строительный уровень.

3.7 Подключение воздухопроводов

Для работы осушитель не требует обязательного подключения к воздухопроводу. В конструкции данной серии осушителей воздухопровод может подключаться только со стороны выхода сухого воздуха (верхняя панель корпуса).

При подключении воздухопровода к передней панели корпуса осушителя для подачи влажного воздуха доступ к сервисной панели для замены воздушного фильтра будет отсутствовать.

При подключении воздухопроводов необходимо соблюдать следующие рекомендации:

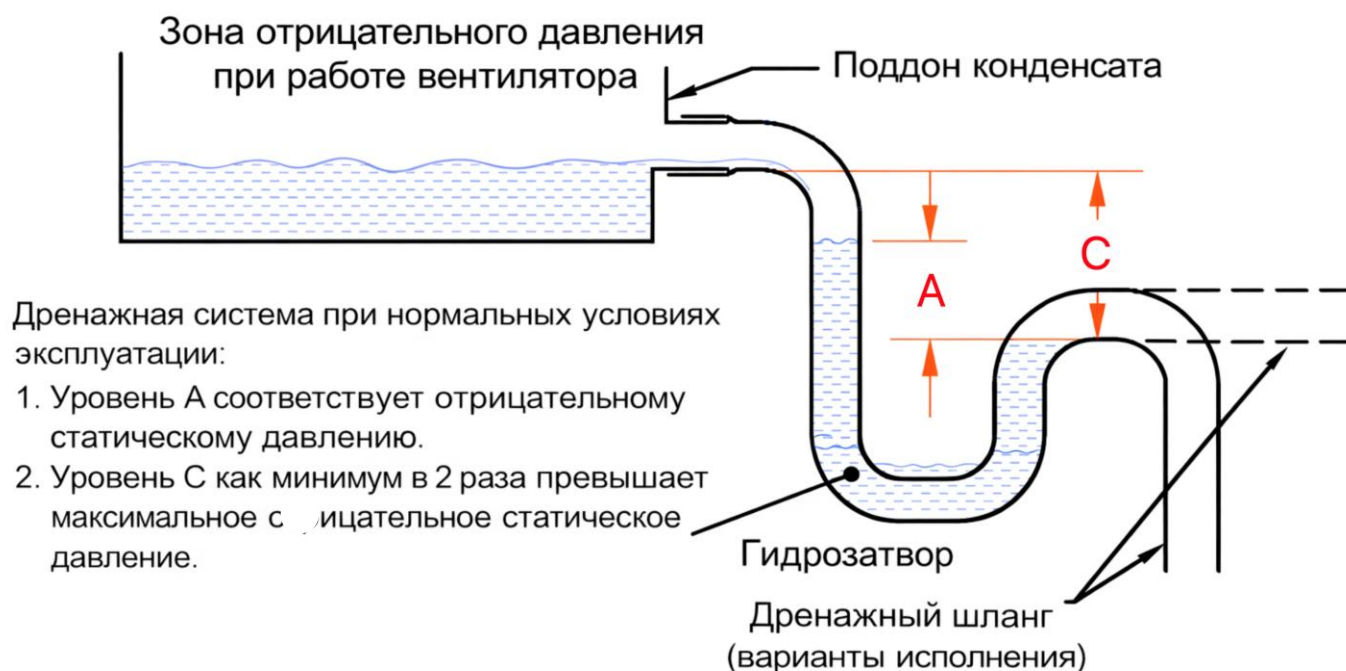
- для снижения потерь статического давления по возможности сокращать длину воздуховода;
- для обеспечения высокой производительности осушителя все жёсткие (оцинкованные) соединения воздухопроводов должны быть герметизированы;
- воздухопроводы должны быть теплоизолированы для предотвращения конденсации влаги и защиты от коррозии;
- воздухопровод, подключённый к осушителю, должен иметь собственные опоры для снижения нагрузки на корпус осушителя от собственного веса;
- для уменьшения шума и вибрации применять прочные, мягкие и герметичные переходники;
- для достижения наилучшего эффекта осушения выход воздуховода должен быть оснащён диффузором.

3.8 Подключение дренажа

Во время работы вентиляторы создают разрежение внутри корпуса осушителя, что может препятствовать нормальному отводу конденсата. Для предотвращения эффекта подсоса в дренажной линии и обеспечения корректного удаления конденсата допускается применение обратного клапана либо гидрозатвора с достаточной разницей уровней.

Удаление конденсата осуществляется самотёком, поэтому дренажная линия должна быть проложена с уклоном в сторону слива, а выход шланга должен располагаться ниже точки подключения шланга к осушителю.

Диаметр шланга или трубы выбирается в соответствии с диаметром дренажного патрубка (см. таблицу характеристик). Дренажный шланг (в комплект не входит) подключается к дренажному патрубку, расположенному на боковой стороне корпуса осушителя.



3.9 Электрическое подключение

⚠ Все работы с электрооборудованием должны выполняться в соответствии со стандартами страны эксплуатации оборудования и только квалифицированным персоналом!

- Запрещается подключать осушитель к источнику питания, параметры мощности и частоты которого выходят за пределы номинальных значений осушителя;
- Для правильного и удобного подключения провода имеют цветовую и символьную маркировку;
- Рядом с осушителем должен быть установлен автоматический выключатель. Тип кабеля и автоматического выключателя должен соответствовать рабочей мощности оборудования;
- Перед подключением к электросети необходимо убедиться, что отклонения напряжения и частоты в точке подключения не превышают $\pm 10\%$. Колебания напряжения и помехи в электросети от расположенного рядом мощного оборудования могут привести к повреждению электрических компонентов осушителя;
- Оборудование должно быть заземлено и при проведении осмотра всегда отключено от электропитания.

3.10 Подключение датчика температуры/влажности

Выбор места установки

Место установки должно выбираться в репрезентативной зоне, где требуется контроль влажности, вдали от дверей, окон, вентиляционных отверстий, источников тепла и прямого солнечного света, чтобы избежать искажения данных измерений.

Высота установки: 1,2–1,5 м от уровня пола (приблизительно на уровне дыхательной зоны человека), что обеспечивает корректное соответствие измеряемых данных реальным условиям эксплуатации.

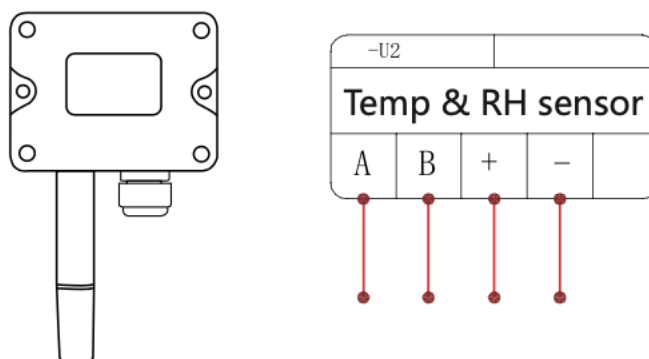
Установка и подключение

Рекомендуется настенный способ установки. Сигнальный кабель датчика (обычно экранированный) должен быть проложен в защитной гофре и подведён к соответствующему разъёму на плате управления оборудования.

Экран кабеля должен быть заземлён с одной стороны в соответствии с руководством по эксплуатации оборудования для предотвращения влияния электромагнитных помех на передачу сигнала.

Следует учитывать, что при подключении внешнего датчика (не входящего в комплект поставки) его сигнальный кабель должен быть подключён к соответствующему интерфейсу основного блока управления.

Протокольное взаимодействие между датчиком и основным блоком управления должно быть корректно настроено для обеспечения совместимости связи.



3.11 Требования к подключению к системе диспетчеризации здания (BMS)

Согласование интерфейсов

Необходимо убедиться, что интерфейс связи, предусмотренный оборудованием (например: пассивный сухой контакт, аналоговый сигнал 0–10 В, RS485 Modbus и т. д.), соответствует требованиям интерфейса системы BMS.



Требования к подключению

При подключении коммуникационных кабелей необходимо строго соблюдать электрическую схему оборудования и требования системы BMS.

Для подключения к сторонним управляющим компьютерам основные клеммы управления осушителя A1 и B1 используются как выделенные коммуникационные клеммы RS485.

Обмен данными с внешними управляющими системами должен осуществляться по протоколу RS485. При подключении необходимо убедиться, что положительный и отрицательный провод коммуникационного кабеля управляющего компьютера правильно подключены к клеммам A1 и B1 во избежание сбоев связи.

Кабели RS485 и другие коммуникационные кабели должны быть экранированными витыми парами и при монтаже должны прокладываться отдельно от силовых линий для предотвращения электромагнитных помех.

Оконечные согласующие резисторы должны подбираться в соответствии с требованиями по длине линии связи для обеспечения стабильной коммуникации.

Подключение внешних управляющих сигналов

При необходимости подключения внешних дискретных сигналов (таких как внешний пуск/останов, сигнал аварии и другие команды управления) соответствующие сигнальные кабели должны быть подключены к соответствующим клеммам основного контроллера.

Перед подключением необходимо проверить маркировку клемм (см. электрическую схему подключения для точных обозначений) и убедиться, что подключаемая клемма соответствует типу сигнала.

Завершение подключения

После завершения подключения все винтовые зажимы клемм должны быть надёжно затянуты для предотвращения ухудшения контакта.

4 СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

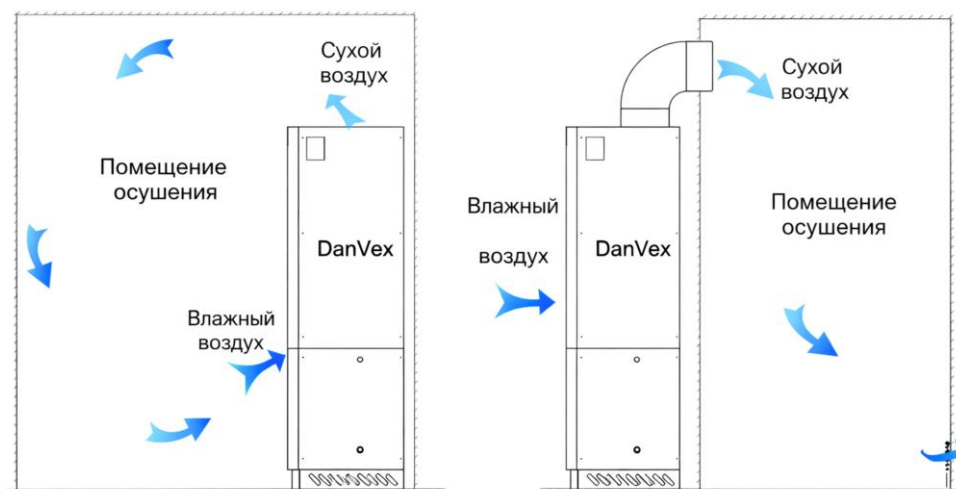
Существует несколько способов использования осушителя воздуха. Некоторые из них приведены на схемах ниже.

4.1 Основная схема (многократная рециркуляция)

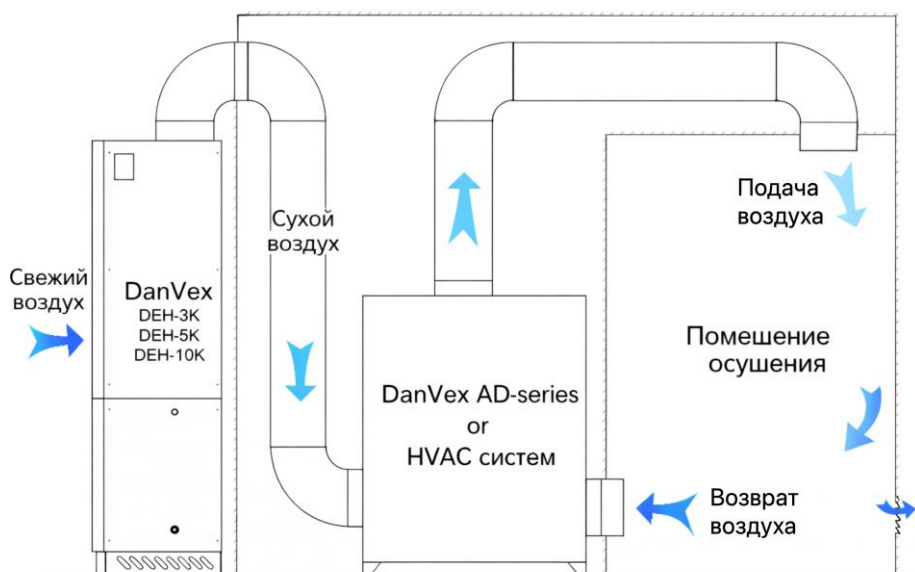
Осушитель устанавливается непосредственно в помещении, подлежащем осушению, без подключения к воздуховодам. Воздух в помещении осушается за счёт постоянной циркуляции через осушитель (схема слева).

4.2 Осушение с последующей подачей воздуха

Осушитель устанавливается вне помещения. Осушенный воздух подаётся в помещение по воздуховоду (схема справа).



4.3 Совместная работа осушителя с системой HVAC или адсорбционным осушителем



Осушитель устанавливается вне помещения. Осушенный воздух подаётся по воздуховоду во входной (приточный) канал наружного воздуха системы HVAC или адсорбционного осушителя. Расходы воздуха в обоих устройствах должны быть одинаковыми либо отрегулированы с помощью дополнительно установленной воздушной заслонки в воздуховоде.

5 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Органы управления осушителем расположены за откидной панелью электрического шкафа. Перед вводом оборудования в эксплуатацию необходимо внимательно ознакомиться с описанием функций контроллера и настроить его для оптимальной работы осушителя.

5.1 Проверка перед запуском

⚠ Ввод в эксплуатацию и запуск осушителя должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом. В противном случае поставщик не несёт ответственности за возможные последствия.

Перед запуском:

- Убедитесь, что главный автоматический выключатель отключён и на контроллере отсутствуют какие-либо индикации.
- Откройте сервисные панели осушителя и убедитесь в отсутствии посторонних предметов в корпусе и электрическом шкафу.
- Проверьте, что фильтр установлен и находится в чистом состоянии.
- Убедитесь, что главный автоматический выключатель соответствует мощности оборудования.

5.2 Проверка электрических соединений

- Убедитесь, что напряжение и частота питающей сети соответствуют требованиям оборудования, а диапазон колебаний не превышает $\pm 10\%$ от номинального значения.
- Оборудование должно быть заземлено, а разъединительный выключатель должен быть установлен для обеспечения отключения питания при осмотре и обслуживании.
- Номиналы разъединительного выключателя и предохранителей должны соответствовать модели и типу осушителя.
- Кабель питания должен соответствовать проектным требованиям.
- Проверьте надёжность всех кабельных соединений.

5.3 Проверка контроллера

- Проверьте место установки контроллера и надёжность его проводных соединений.
- Проверьте место установки внешнего датчика температуры/влажности и соответствие требованиям монтажа.
- После подачи питания на контроллер проверьте отсутствие признаков перегрева.
- Проверьте конфигурацию и настройки контроллера.

5.4 Работа оборудования

- Убедитесь, что главный автоматический выключатель включён, а устройство находится в режиме ожидания. Затем запустите осушитель, нажав кнопку питания на контроллере.
- Проверьте оборудование на наличие вибраций и посторонних шумов.
- Нажмите кнопку On/Off на контроллере — устройство отключится и перейдёт в режим ожидания. После выключения осушителя вентилятор продолжит работать некоторое время.
- Проверьте дренажные соединения на правильность подключения и отсутствие утечек.

6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

6.1 Интерфейс контроллера

Включение питания: Нажмите кнопку питания — осушитель запустится в соответствии с заданными параметрами.

6.2 Основной экран интерфейса

Область отображения данных:

Динамически отображает основные параметры, такие как TVOC, PM2.5, температура и влажность окружающего воздуха (набор параметров может отличаться в зависимости от модели).

Область функциональных кнопок:

- Кнопка питания (управляет запуском и остановкой всего устройства);
- Кнопка скорости вентилятора;
- Кнопка режима осушения (по порядку: быстрое осушение, осушение смешанного воздуха, полный теплообмен, вентиляция);
- Кнопка настройки (вход в меню конфигурации параметров).

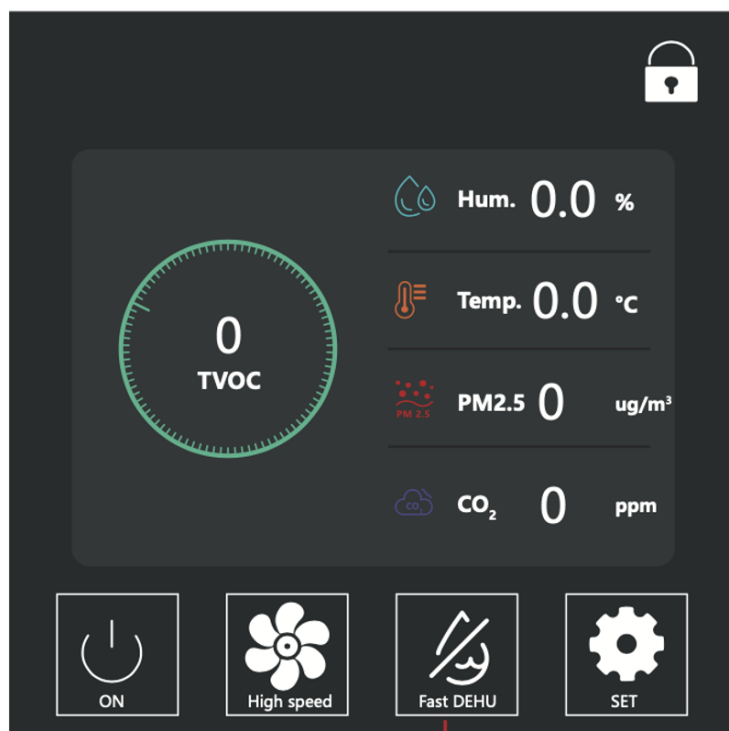
6.3 Настройка параметров

Выбор режима работы:

1. Нажмите кнопку «Mode» на главном экране для перехода в интерфейс выбора режима.
2. Переключение режимов: На экране отображаются все доступные режимы работы (по порядку: быстрое осушение, осушение смешанного воздуха, полный теплообмен, вентиляция).
3. Нажмите на значок нужного режима для его активации.

После переключения текущий активный режим будет подсвечен на экране.

Главный экран

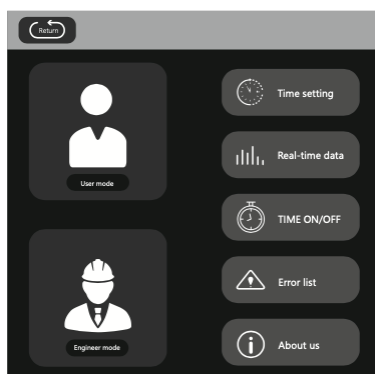


Выбор режима



6.4 Работа с интерфейсом настроек

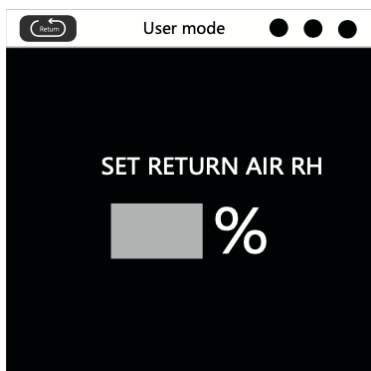
1. Нажмите кнопку **«SET»** на главном интерфейсе, чтобы войти в меню настроек.



6.5 Пользовательский режим

После входа в меню настроек нажмите, чтобы перейти в интерфейс **«User Mode»**.

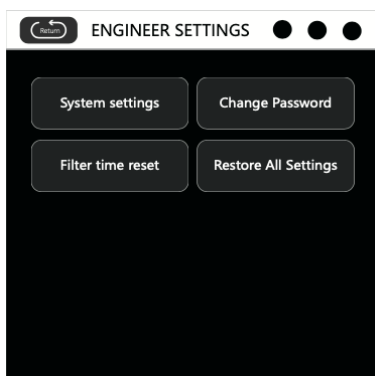
Найдите пункт «Return Air Humidity Setting», задайте требуемое значение с помощью кнопок «+» и «-» или числового поля ввода — параметр будет автоматически сохранён и применён.



6.6 Инженерный режим (профессиональный доступ)

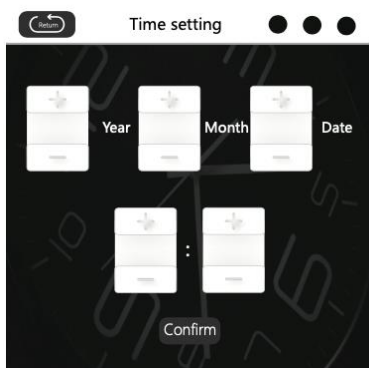
После входа в меню настроек нажмите, чтобы перейти в «Engineer Mode». Для некоторых устройств требуется ввод пароля. Данный режим предназначен только для профессиональных технических специалистов и позволяет выполнять расширенные настройки, такие как: настройка системных параметров, управление паролями, сброс ресурса фильтра, калибровка скорости вентилятора и калибровка датчиков. После завершения настройки необходимо сохранить изменения согласно подсказке системы.

⚠ Внимание! Доступ пользователя к данному режиму ограничен. Для получения доступа к инженерному режиму обратитесь в техническую поддержку DanVex для получения пароля.



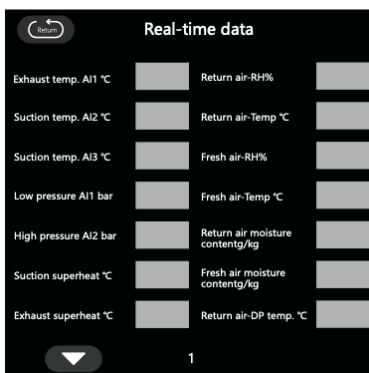
Настройка времени

Войдите в интерфейс «Time setting» в меню настроек. Последовательно выберите поля ввода для года, месяца, дня, часа и минуты и установите правильное время с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз, цифровой клавиатуры или поворотного регулятора. Нажмите кнопку «Confirm» или «Save», чтобы завершить калибровку системных часов (для обеспечения точности функции таймера и временных меток записей неисправностей).



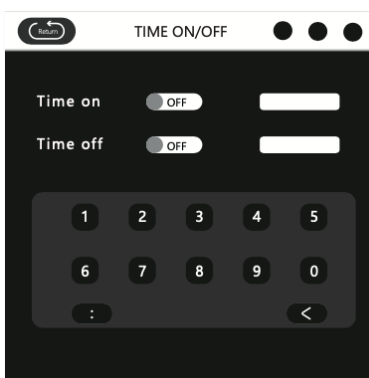
Просмотр данных в реальном времени

Войдите в интерфейс «Real-time data» в меню настроек. Здесь можно просматривать полные данные, такие как температура и влажность подающего и обратного воздуха, информация о приводе компрессора, значения давления в различных точках системы, а также концентрации взвешенных частиц. При большом объеме данных их можно просматривать, перелистывая экран свайпом или нажимая кнопку перелистывания страниц.



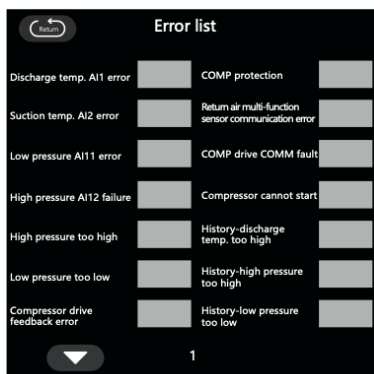
Настройки включения/выключения по времени

Войдите в интерфейс «Time ON/OFF» в меню настроек. Установите переключатели «TIME ON» и «TIME OFF» в положение «ON» соответственно. Введите требуемое время с помощью цифровой клавиатуры (формат: часы:минуты, например 08:30). После подтверждения настроек устройство автоматически выполнит включение и выключение в заданное время.



Просмотр информации о неисправностях

Войдите в интерфейс «**Fault Information**» или «**Alarm Records**» в меню настроек. Просматривайте «**Current Faults**» (например, отказ вентилятора, неисправность датчика, засорение фильтра, защита компрессора и т. д.) и «**Historical Fault Records**» (включая коды и описание ошибок). Поддерживается пролистывание экрана или переключение страниц для просмотра дополнительных записей.



6.7 Меры предосторожности

Контроль доступа

Режим инженера включает основные рабочие параметры оборудования. Непрофессионалам запрещается пытаться получать доступ к этому режиму или изменять его настройки, чтобы избежать некорректной работы оборудования или его повреждения.

Устранение неисправностей

При появлении аварийного сообщения на основном интерфейсе или в интерфейсе информации о неисправностях рекомендуется сделать фотографию экрана для фиксации ошибки и немедленно связаться с поставщиком оборудования или квалифицированным сервисным персоналом для устранения неисправности. Не эксплуатируйте оборудование при наличии неисправностей.

Настройка параметров

При регулировке температуры, влажности и других параметров необходимо задавать разумные диапазоны с учетом фактических условий эксплуатации и рабочих возможностей оборудования.

Регулярное обслуживание

Рекомендуется регулярно проверять данные в реальном времени и состояние фильтра (при наличии), чтобы контролировать рабочее состояние оборудования и своевременно выполнять техническое обслуживание.

7 Техническое обслуживание

7.1 Введение

Осушитель, установленный в помещении и эксплуатируемый в нормальных условиях, может служить длительное время при условии правильного обслуживания. Периодичность обслуживания зависит от условий эксплуатации осушителя. Таким образом, цикл технического обслуживания должен определяться исходя из фактических условий работы. Неправильное или недостаточное обслуживание может привести к снижению эффективности осушения или выходу оборудования из строя.

7.2 Фильтр

Осушитель оснащен фильтром на входе технологического воздуха. Он предназначен для фильтрации пыли и очистки воздуха, поступающего в осушитель, с целью защиты теплообменника и других внутренних компонентов от загрязнения и последующего перегрева системы. Не рекомендуется эксплуатировать осушитель без установленного фильтра. Рекомендуется регулярно проверять состояние фильтра (не реже одного раза в неделю) и при необходимости очищать или заменять его.

7.3 Двигатель вентилятора

Двигатель оснащен подшипниками, срок службы которых сопоставим со сроком службы самого двигателя. Однако со временем подшипники загрязняются и изнашиваются, поэтому их необходимо своевременно обслуживать (очищать и смазывать) либо заменять.

7.4 График обслуживания

В таблице ниже приведены регламентные процедуры технического обслуживания компонентов для обеспечения корректной работы оборудования. При необходимости следует обращаться к другой сопутствующей документации, предоставленной производителем.

	Еженедельно (проверка)	Ежемесячно	Ежеквартально	Раз в полгода	Ежегодно
Воздушный фильтр	Загрязнённость фильтра	Очистка / замена фильтра	-	-	Замена всех фильтров (при высокой нагрузке)
Вентилятор	Посторонний шум при работе	Очистка корпуса вентилятора; измерение рабочего тока	Смазка подшипников; очистка радиатора драйвера	Добавление смазки; измерение сопротивления изоляции двигателя ($\geq 5 \text{ МОм}$)	-
Компрессор	Уровень рабочего шума	Проверка затяжки клемм	Измерение давления на всасывании и нагнетании; очистка корпуса	Проверка амортизаторов; измерение сопротивления изоляции компрессора	Поиск утечек и дозаправка хладагентом
Контроллер	Состояние дисплея	Проверка окисления клемм	Очистка вентилятора модуля; измерение входного напряжения	Измерение выходного напряжения модуля; резервное копирование параметров контроллера	Калибровка датчиков; обновление прошивки контроллера (при наличии)
Теплообменник	Загрязнение рёбер	Очистка рёбер от пыли	Проверка открытия электронного расширительного клапана	Глубокая очистка рёбер; проверка реверса четырёхходового клапана	Проверка теплообменника на утечки
Дренаж	Скопление воды в поддоне	Прочистка труб	-	-	-

8. Устранение неисправностей

Цель данной главы — помочь операторам анализировать причины неисправностей и освоить методы их устранения.



ВНИМАНИЕ

Осушитель содержит высокое напряжение; перед выполнением любых работ по диагностике необходимо отключить электропитание устройства.

Внутри оборудования имеются зоны с высокой температурой (например, компрессор); перед выполнением любых работ по техническому обслуживанию дождитесь полного охлаждения устройства.

Регулировка, обслуживание и ремонт устройства должны выполняться только квалифицированными специалистами, осведомлёнными о рисках, связанных с высокой температурой и высоким давлением внутри осушителя.

8.1 Проблемы с вентилятором

Симптом неисправности	Возможные причины	Шаги проверки	Решения
Вентилятор не запускается	1. Отказ питания платы частотного привода; 2. Перегорание двигателя; 3. Ненормальный сигнал энкодера; 4. Сбой связи.	1. Измерить входное постоянное напряжение платы привода; 2. Измерить сопротивление обмоток двигателя (обрыв — признак повреждения); 3. Проверить проводку энкодера; 4. Измерить сигнал связи осциллографом.	1. Заменить плату питания привода; 2. Заменить двигатель вентилятора; 3. Переподключить энкодер; 4. Заменить коммуникационный кабель.
Аномальная скорость вентилятора	1. Засорение фильтра; 2. Ошибка параметров контроллера; 3. Неисправность датчика давления; 4. Заклинивание подшипника.	1. Проверить фильтр на загрязнение; 2. Считать параметры скорости вентилятора (сравнить с заводскими); 3. Измерить сигнал датчика давления; 4. Провернуть лопасти вентилятора на наличие заклинивания.	1. Очистить/заменить фильтр; 2. Восстановить заводские параметры; 3. Откалибровать датчик; 4. Смазать или заменить подшипник.
Посторонний шум вентилятора	1. Недостаточная смазка подшипника; 2. Деформация лопастей; 3. Колебания частоты привода; 4. Неравномерное загрязнение лопастей.	1. Прислушаться к посторонним шумам (периодическое трение подшипников); 2. Остановить устройство и проверить контакт лопастей с корпусом; 3. Измерить выходную частоту платы привода; 4. Проверить наличие пыли на лопастях.	1. Добавить смазку; 2. Выровнять или заменить лопасти; 3. Отремонтировать плату привода; 4. Очистить лопасти вентилятора.

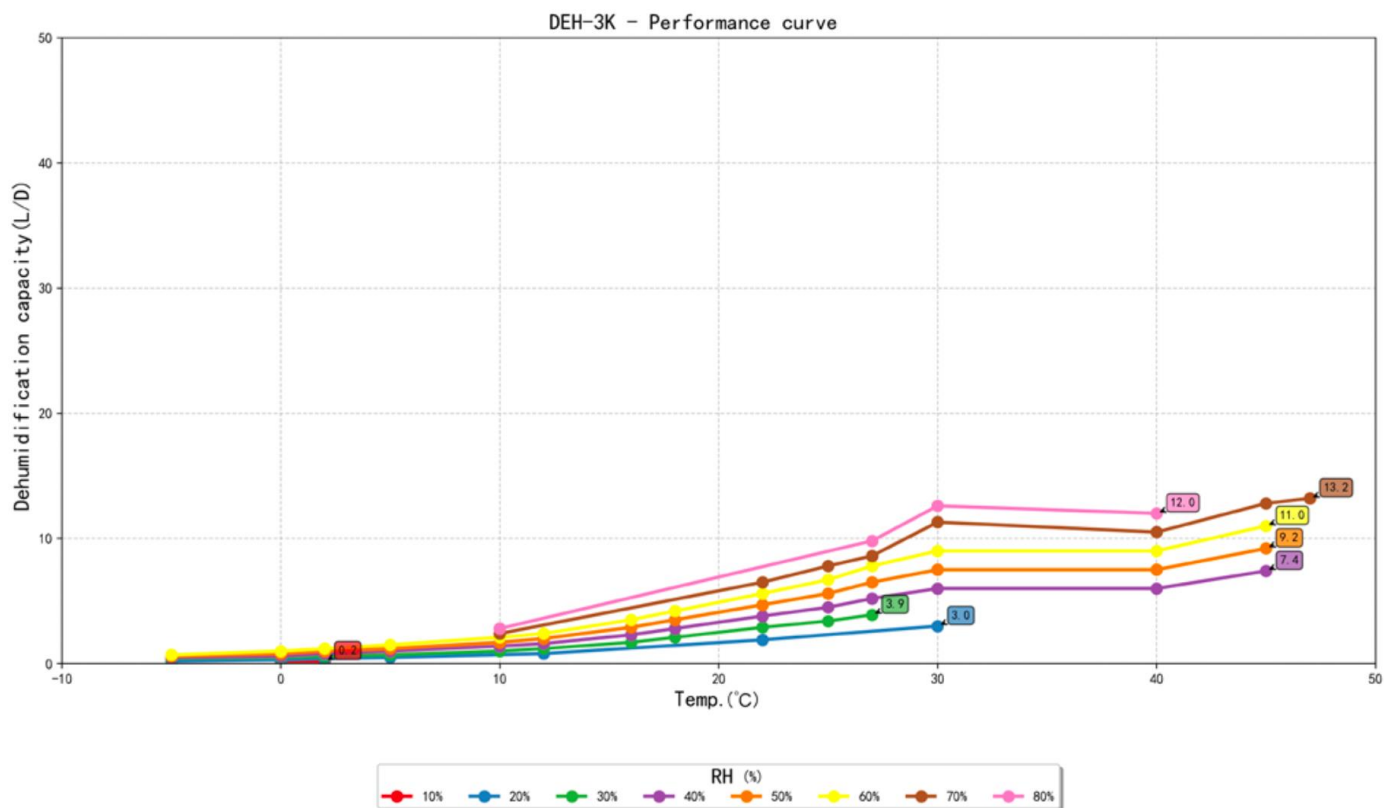
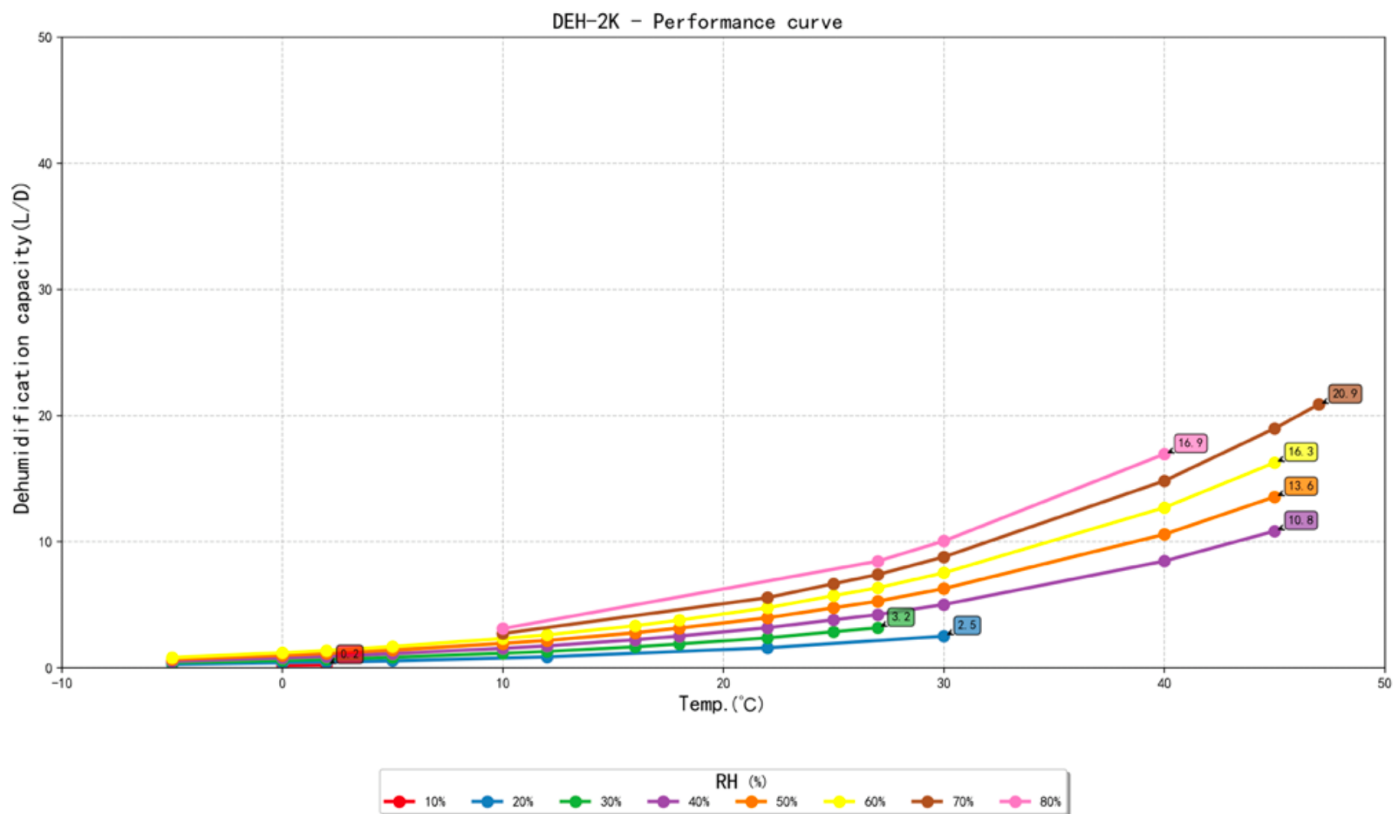
8.2 Отсутствует/недостаточное осушение

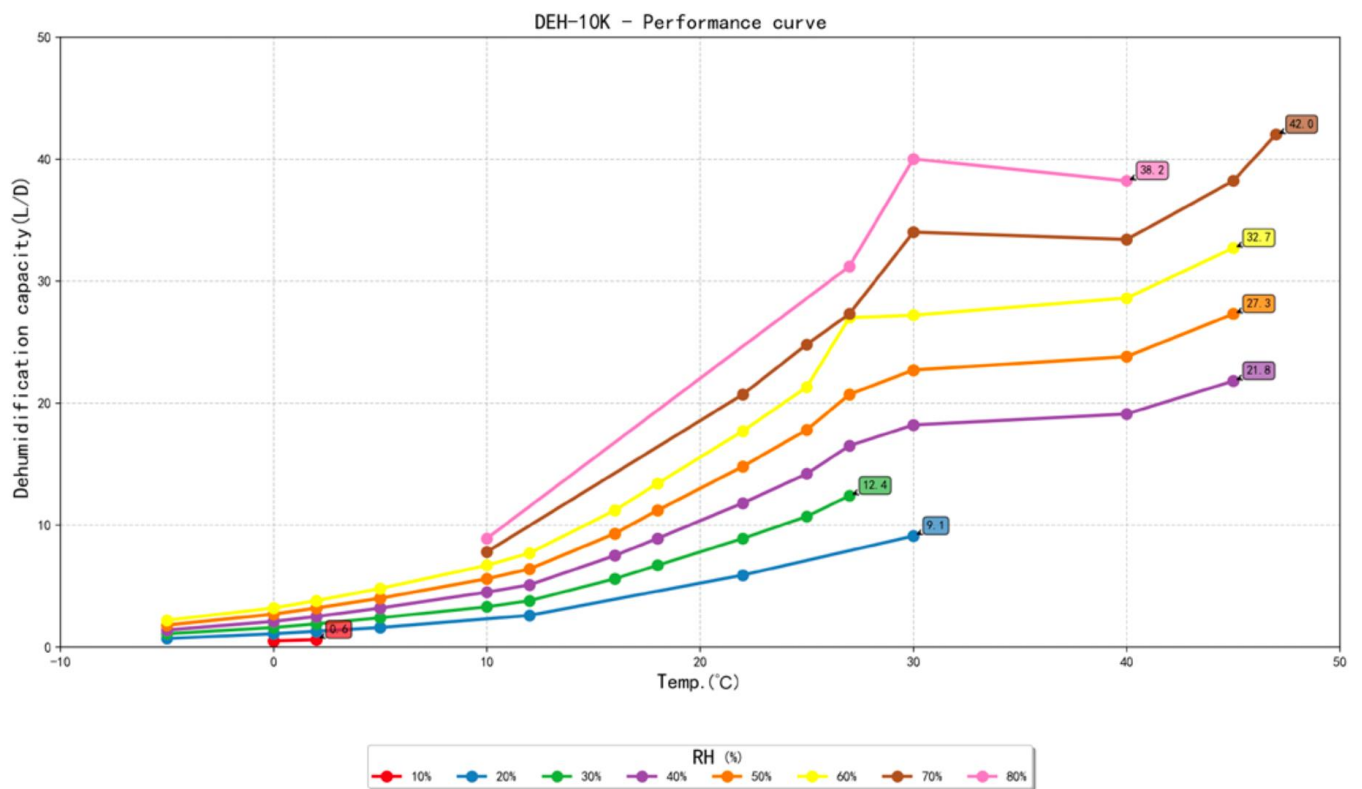
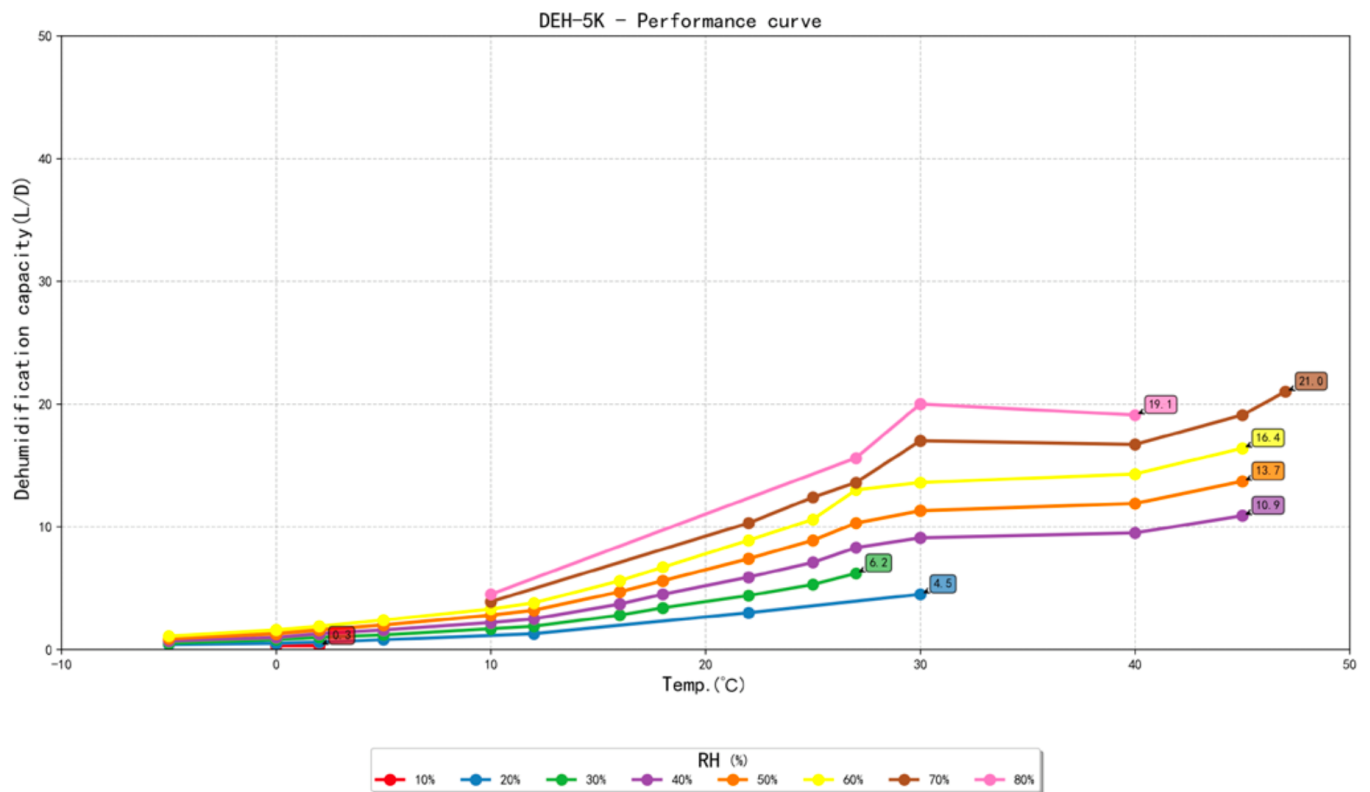
Симптом неисправности	Возможные причины	Проверка	Решение
Осушение отсутствует	1. Неисправность привода компрессора; 2. Четырёхходовой клапан не переключается; 3. Неисправность датчика температуры и влажности; 4. Потеря фазы питания.	1. Проверить сигнал работы компрессора на контроллере; 2. Проверить четырёхходовой клапан под напряжением; 3. Сравнить показания с эталонным термометром и гигрометром; 4. Измерить трехфазное напряжение.	1. Отремонтировать привод компрессора; 2. Заменить четырёхходовой клапан; 3. Откалибровать датчик; 4. Восстановить питание.
Недостаточная производительность	1. Слишком низкая частота компрессора; 2. Утечка хладагента; 3. Обмерзание испарителя; 4. Недостаточный воздушный поток.	1. Установить рабочую частоту компрессора; 2. Измерить давление всасывания и нагнетания (давление < 0,4 МПа указывает на утечку); 3. Проверить наличие обмерзания испарителя; 4. Измерить расход воздуха вентилятора.	1. Отрегулировать параметры контроллера; 2. Обнаружить утечки и дозаправить хладагент; 3. Сбросить программу оттайки; 4. Очистить фильтр.
Компрессор не запускается	1. Компрессор не работает; 2. Отсутствует температурная разница между испарителем и конденсатором; 3. Неверные настройки панели.	1. Проверить уставку влажности на панели управления; 2. Проверить настройку содержания влаги в инженерном режиме; 3. Проверить уставку относительной влажности.	1. Установить корректное значение влажности; 2. Проверить и откорректировать системные настройки.

9 Технические характеристики

	<i>DEH-2K</i>	<i>DEH-3K</i>	<i>DEH-5K</i>	<i>DEH-10K</i>
Производительность осушения, л/день (30°C 80%)	240	300	500	1000
Воздушный поток, м3/ч	2800-3000	2800-3500	4800-5300	9500-12000
Рабочий диапазон температур	+5...+38 °C			
Напряжение/ Частота	380 – 415В / 50-60Гц			
Статическое давление, Па	150	200	25	300
Компрессор	Инвертерный компрессор			
Технология “Full inverter”	+	+	+	+
Тип датчика	Датчик 5 в 1 (CO2, PM2.5, TVOC, ОВ, Температура)			
Потребляемая мощность	3040 – 4200 Вт	3260 – 4930 Вт	6080 – 9224 Вт	18500 – 21130 Вт
Рабочий ток	4.6 – 6.3 А	4.9 – 7.5 А	5.5 – 7.6 А	28 – 32 А
Защита теплообменников	Е-покрытие, рповышенная антикоррозионная защита			
Диаметр дренажной трубки	φ 32mm			
Класс фильтра	G4			
Система очистки	УФ – лампа, генератор анионов			
Уровень шума, дБ (А) на расстоянии 1м	<55	36 - 42	38 - 45	40 - 47
Масса хладгента R32	1100 г	1800 г	2800 г	5500 г
Класс электрозащиты	IPX4			
Размеры (Д*Ш*В)	754*540*1620 мм	1054*600*1720 мм	1154*600*1850 мм	1522*670*1900 мм
Масса	110 кг	156 кг	207 кг	330 кг

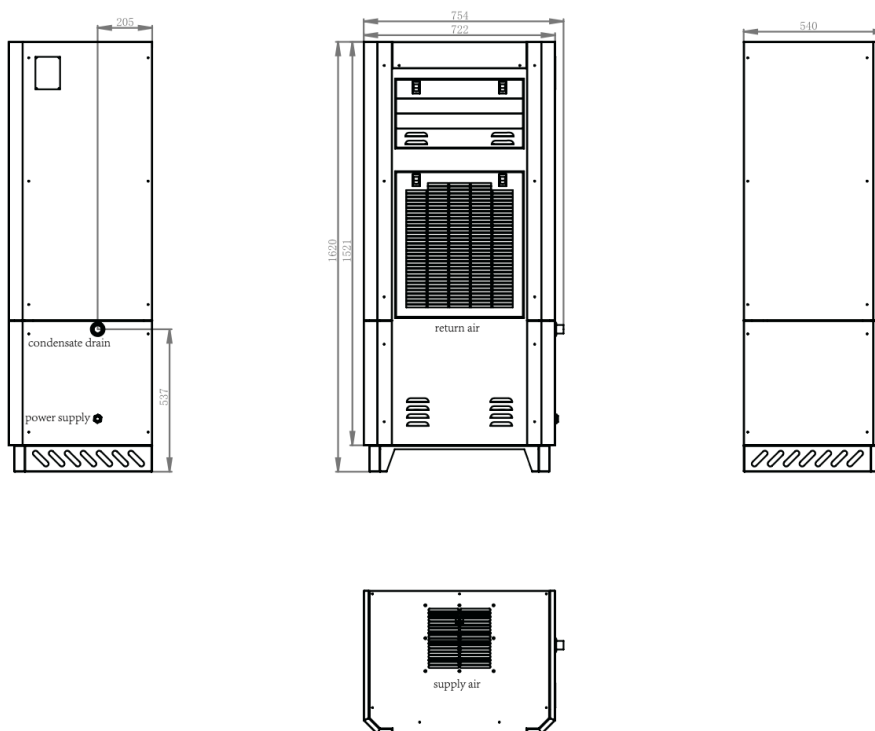
10 Кривые производительности



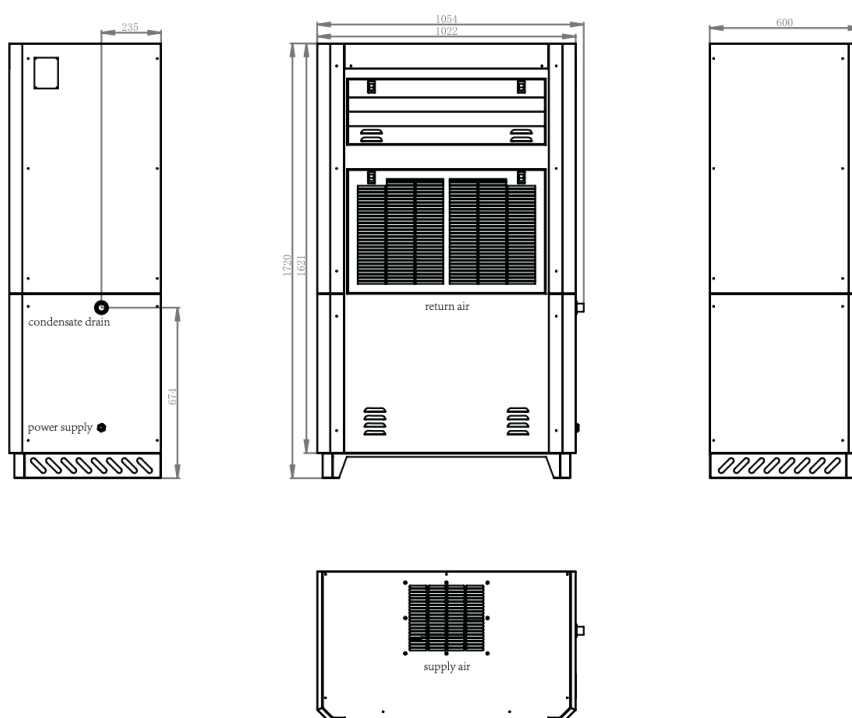


11 Размеры

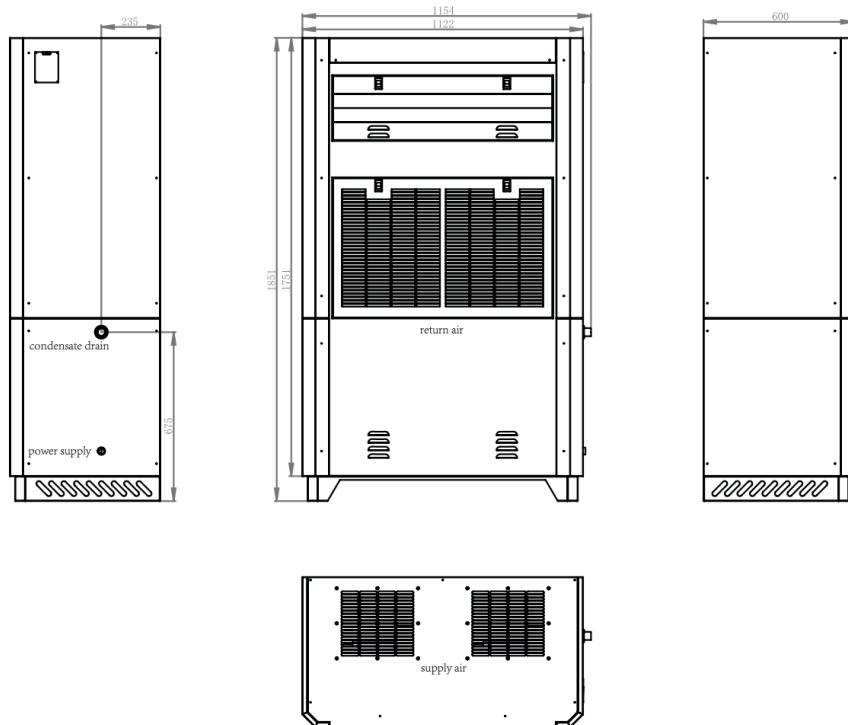
DEH – 2K



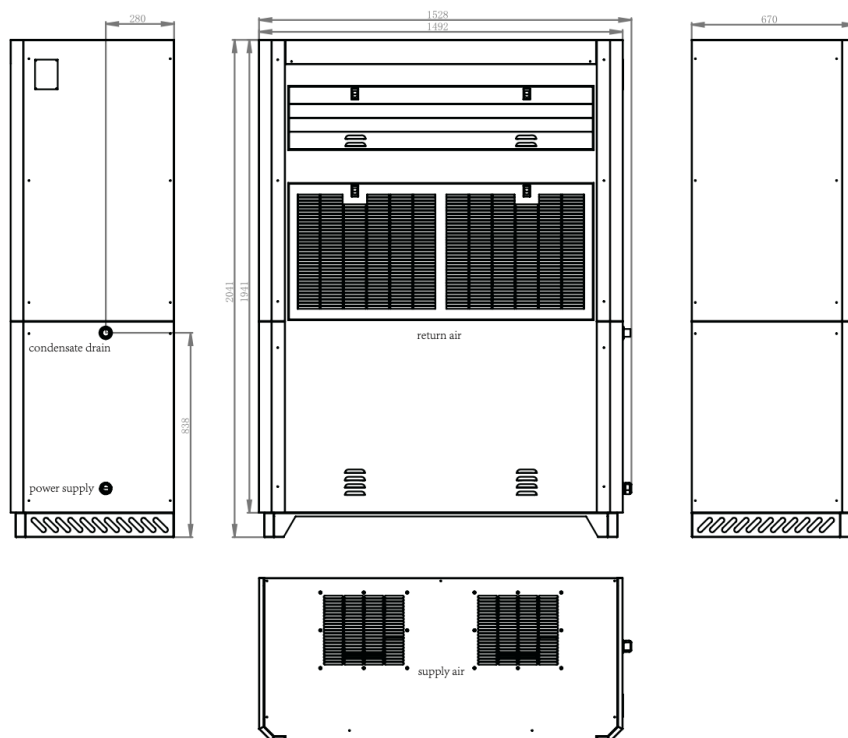
DEH – 3K



DEH – 5K

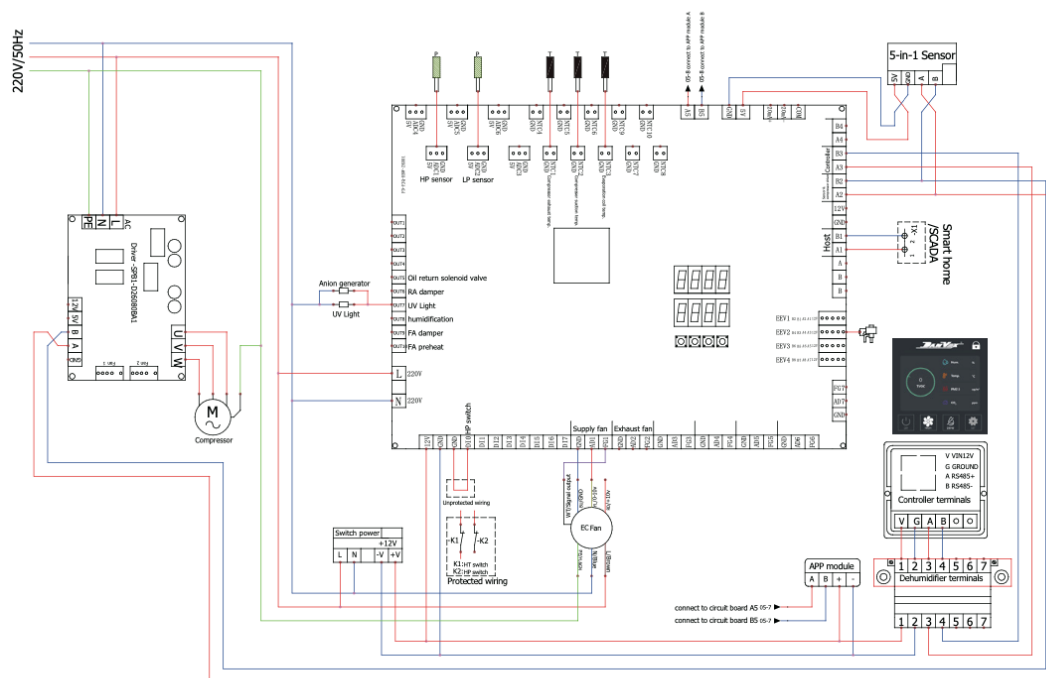


DEH – 10K

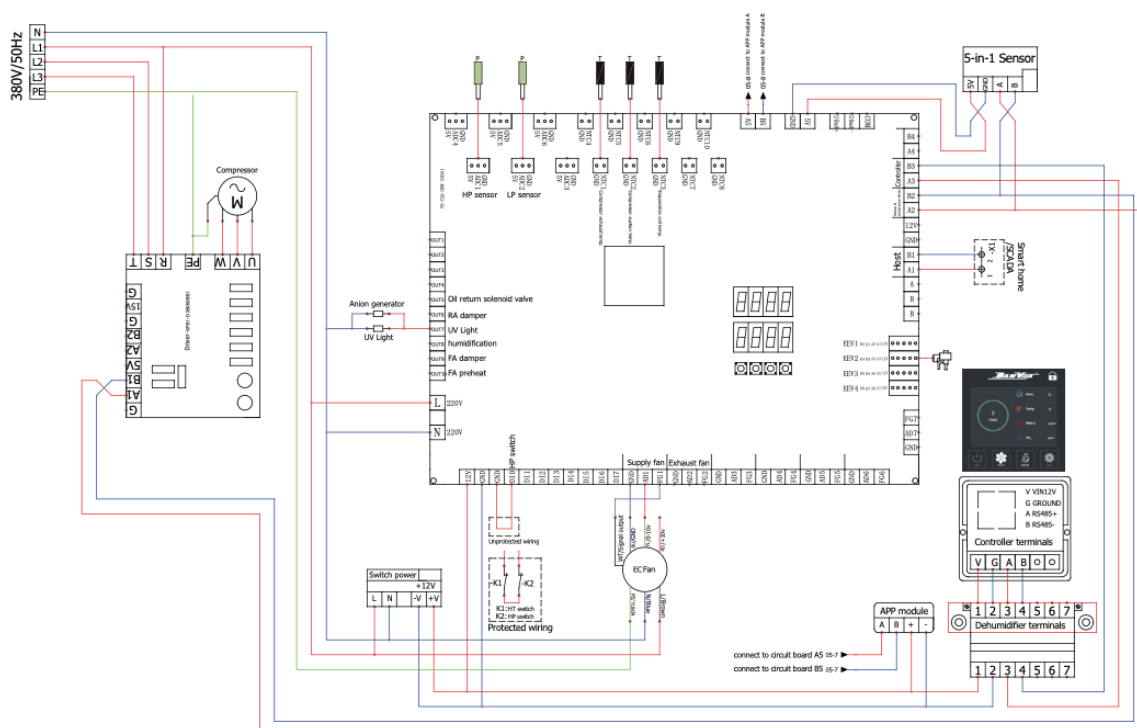


12 Электрические схемы

DEH – 2K (220V опция)

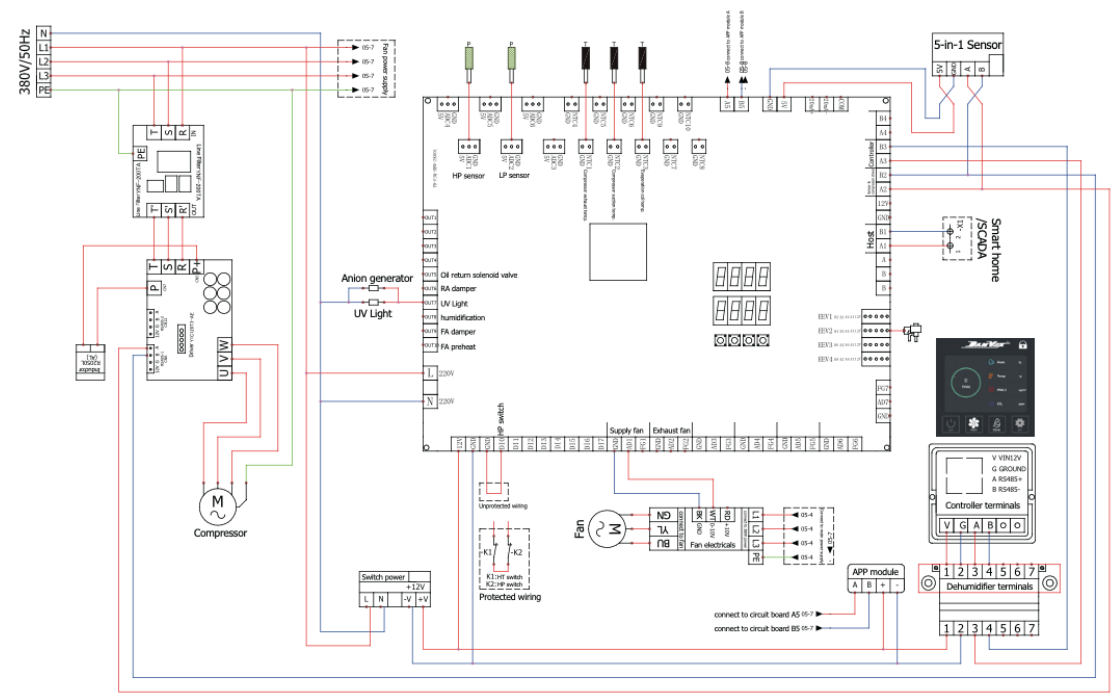


DEH – 2K (380V стандарт)

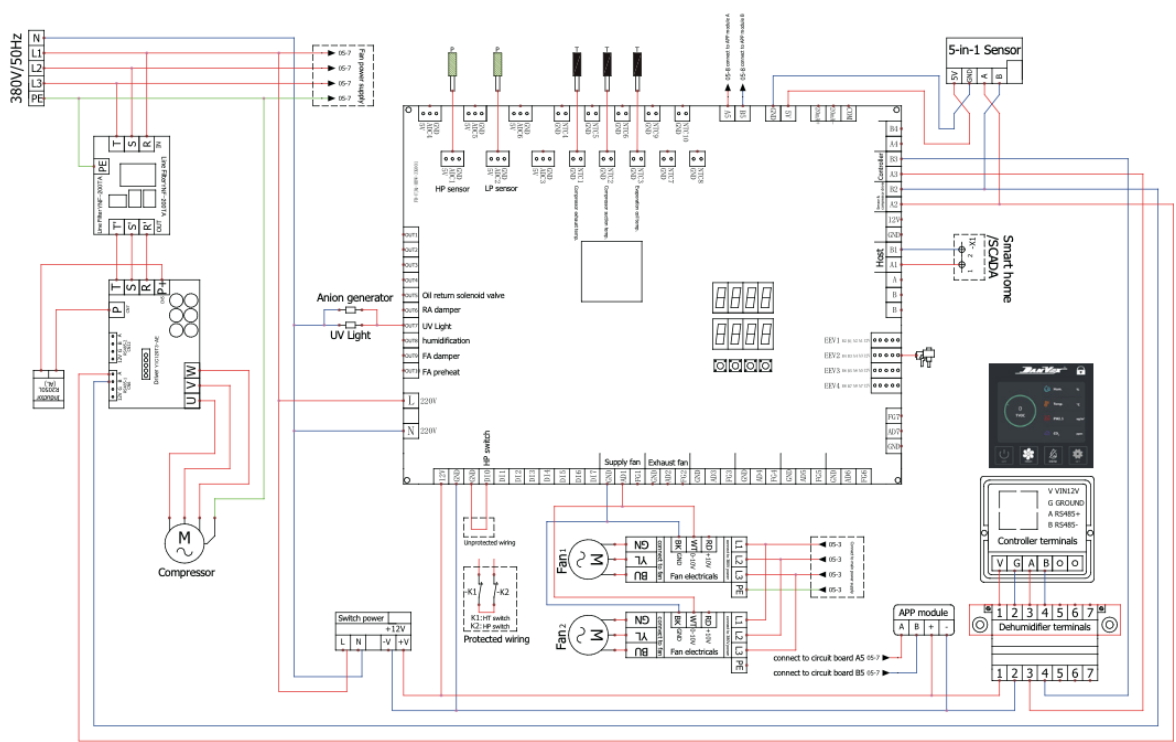




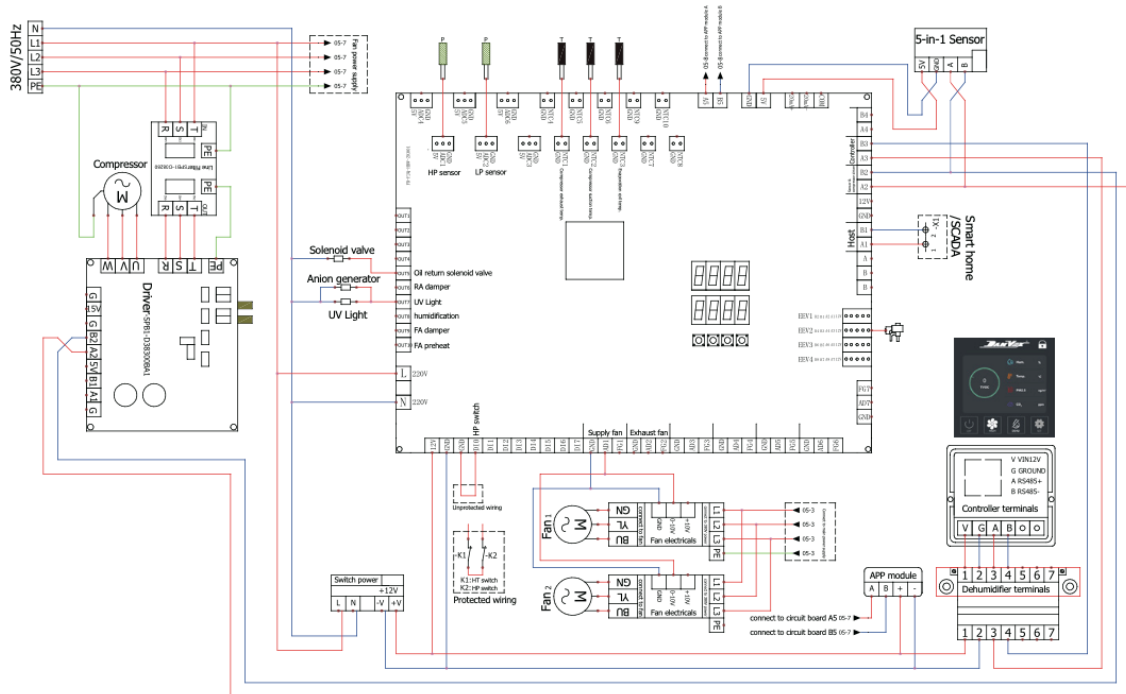
DEH – 3K



DEH – 5K



DEH – 10K



Телефон: +7 (495) 859-23-09
E-mail: info@pool-engineering.ru / Website: <https://pool-engineering.ru/>