Liebert® CRV 12 кВт

Прецизионный кондиционер

Руководство по эксплуатации

Авторское право © Vertiv Tech Co., Ltd.

Содержимое настоящего документа может быть изменено без предварительного уведомления. Все права, в том числе права на перевод настоящего документа, а также на его воспроизведение в полном объеме или частично путем печати, копирования или иным образом, защищены. Нарушившие данное требование будут привлечены к ответственности за нанесенный ущерб. Все права, в том числе права, вытекающие из патентного свидетельства и регистрации конструктивного решения или промышленного образца, защищены. Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми средствами без предварительного письменного разрешения компании Vertiv Tech Co., Ltd.

Примечание

Приобретаемые изделия, услуги и характеристики оговариваются в контракте, заключаемом между компанией Vertiv Tech Co., Ltd. и заказчиком. Все или часть изделий, услуг и характеристик, описанных в настоящем документе, могут не соответствовать объему закупки или области применения. Если иное не указано в контракте, все утверждения, сведения и рекомендации в настоящем документе приведены «КАК ЕСТЬ» без гарантий, обязательств и заверений любого рода, как явных, так и подразумеваемых. Информация в настоящем документе может быть изменена без предварительного уведомления. При его разработке мы сделали все возможное, чтобы обеспечить точность содержащейся в нем информации, однако все приведенные здесь утверждения, сведения и рекомендации не представляют собой никакую гарантию, как выраженную, так и подразумеваемую.

За технической поддержкой пользователи могут обращаться в ближайший местный офис продаж или сервисный центр компании Vertiv Tech Co., Ltd.

Назначение документа

Настоящий документ распространяется на прецизионные кондиционеры Liebert CRV и системы охлаждения, которые поддерживают оптимальные условия окружающей среды с минимальными эксплуатационными затратами. Данное оборудование, главным образом, предназначено для испытательных лабораторий, центров обработки данных и других аналогичных технологических помещений. Рисунки в настоящем документе приведены только для справки.

Внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством.

Стили, используемые в настоящем руководстве

Стили, используемые в настоящем руководстве, определены в таблице ниже:

Ситуация	Описание
Предупреждение / Опасно! / Внимание! 	*Примечание «Предупреждение / Опасно! / Внимание!» указывает на опасную или потенциально вредную ситуацию, которая может привести к смерти или травме. Здесь также приводятся инструкции, необходимые для соблюдения, невыполнение которых может привести к опасности или проблемам с безопасностью, что отрицательно скажется на надежности устройства и защите. Даже в ситуациях, не связанных с вероятностью получения физической травмы, в инструкциях под заголовком «Предупреждение» содержатся требуемые меры предосторожности, несоблюдение которых может привести к повреждению оборудования, ухудшению рабочих характеристик или нарушениям в работе.*
Примечание 	*Под заголовком «Примечание» содержится дополнительная и полезная информация. Пользователю в этом случае также предлагается обратить внимание на передовой опыт и отраслевые стандарты, помогающие максимально использовать имеющиеся ресурсы. Полезная информация, относящаяся к изделию, также приводится под заголовком «Примечание». Здесь пользователи смогут найти определения, понятия и термины, используемые в руководстве.*

История изменений

Дата	BOM	Версия
08.04.2019	F3100549	1,5

Содержание

Liebert® CRV 12 кВт 1

Прецизионный кондиционер 1

Руководство по эксплуатации 1

Авторское право © Vertiv Tech Co., Ltd. 3

Примечание 3

Назначение документа 4

Стили, используемые в настоящем руководстве 4

Глава 1 Введение 1

1.1 Номенклатура модели 2

1.2 Базовые рабочие характеристики 3

1.3 Описание изделия 3

1.4 Основные компоненты внутреннего блока 4

1.4.1 Бесщеточный компрессор постоянного тока 4

1.4.2 Вентилятор 5

1.4.3 Испаритель 5

1.4.4 Электронный терморегулирующий клапан 6

1.4.5 Электрический нагреватель 6

1.4.6 Насос конденсата 6

1.4.7 Мерное стекло 7

1.4.8 Фильтр-осушитель 7

1.4.9 Микроконтроллер 7

1.5 Дополнительное оборудование 7

1.6 Рабочие условия 8

1.6.1 Условия эксплуатации 8

1.6.2 Условия хранения 9

1.6.3 Требования к заправке хладагентом 9

Глава 2 Монтаж 10

2.1 Предварительные работы 10

2.1.1 Транспортировка и перемещение 10

2.1.2 Распаковка 11

2.1.3 Проверка 12

2.2 Подготовка к монтажу (на объекте) 12

2.2.1 Требования к помещению для оборудования 12

2.2.2 Требования к свободному пространству для монтажа 13

2.2.3 Монтажные инструменты 13

2.3 Монтаж механической части 14

2.3.1 Компоновка системы при монтаже 14

2.3.2 Тип монтажа системы 16

2.3.3 Размеры изделия 17

2.3.4 Процедуры монтажа 18

2.3.5 Трубная обвязка 21
CRV 25
В помещении 25
Вне помещения 25
2.3.6 Снятие транспортировочных крепежных деталей и амортизаторов 28
2.3.7 Контрольный перечень для проверки монтажа механической части 29
2.4 Монтаж электрической части 30
2.4.1 Подключение проводки на объекте 30
2.4.2 Указания по монтажу 30
2.4.3 Подключение кабелей внутреннего блока 31
Глава 3 Обзор ввода в эксплуатацию 35
3.1 Самодиагностика 35
3.2 Подготовка к пуску 35
3.2.1 Проверка труб 35
3.2.2 Проверка при пуске 37
3.2.3 Заправка хладагентом 37
3.3 Процедура пуска 38
3.3.1 Первый пуск (или после длительного простоя) 38
3.3.2 Автоматический перезапуск 39
Глава 4 Микроконтроллер 40
4.1 Микроконтроллер 40
4.2 Кнопки управления 40
4.3 Примеры обычных функций управления 41
4.4 Главный экран 41
4.5 Интерфейс ввода пароля 42
4.6 Структура меню 42
4.7 Групповое управление 47
4.7.1 Настройка параметров 48
4.7.2 Функция режима ожидания 48
4.7.3 Функция переключения 48
4.7.4 Подключение проводки 49
Глава 5 Техническое обслуживание и поиск/ устранение неисправностей 50
5.1 Регламентное техническое обслуживание и проверки (раз в месяц) 50
5.2 Регламентное техническое обслуживание и проверки (раз в полгода) 51
5.3 Функции самодиагностики 51
5.4 Техническое обслуживание электрических органов управления 51
5.5 Техническое обслуживание воздушного фильтра 53
5.6 Техническое обслуживание комплекта вентиляторов 53
5.7 Техническое обслуживание электрического нагревателя 54
5.8 Техническое обслуживание насоса конденсата 56
5.9 Техническое обслуживание системы охлаждения 57
5.10 Техническое обслуживание дренажной системы 57
5.11 Демонтаж установки 57
5.12 Поиск и устранение неисправностей 58

Приложение 1 Принципиальная схема 60
Приложение 2 Структура меню 60
Приложение 3 Параметры 61
Приложение 4 Аварийные сигналы 65

Глава 1 Введение

Кондиционеры Liebert CRV 12 кВт нового поколения обеспечивают прецизионное регулирование условий окружающей среды. Модели Liebert CRV 12 кВт являются самыми современными в большой линейке изделий промышленного класса в семействе Liebert. Благодаря реализованным высоким стандартам, присущим всем изделиям Liebert, установки CRV 12 кВт характеризуются новейшими технологиями, системными компонентами и хорошо налаженным процессом производства.

Кондиционеры Liebert CRV 12 кВт специально созданы и разработаны для центров обработки данных небольшого и среднего размера, компьютерных залов и других аналогичных помещений, где требуется высокая точность и прецизионное регулирование. Данное оборудование обеспечивает потребности и решает вопросы, связанные с такими областями применения и конфигурациями. К ним относятся чувствительные системы, которым требуются подходящие условия окружающей среды для оптимальной работы. Поэтому изделие необходимо тщательно испытать на поддержание благоприятных условий для ответственного оборудования. Прецизионный кондиционер должен не только поддерживать условия в помещении в пределах заданного диапазона, но и быстро реагировать на резкие изменения в тепловой нагрузке и предотвращать большие колебания температуры.

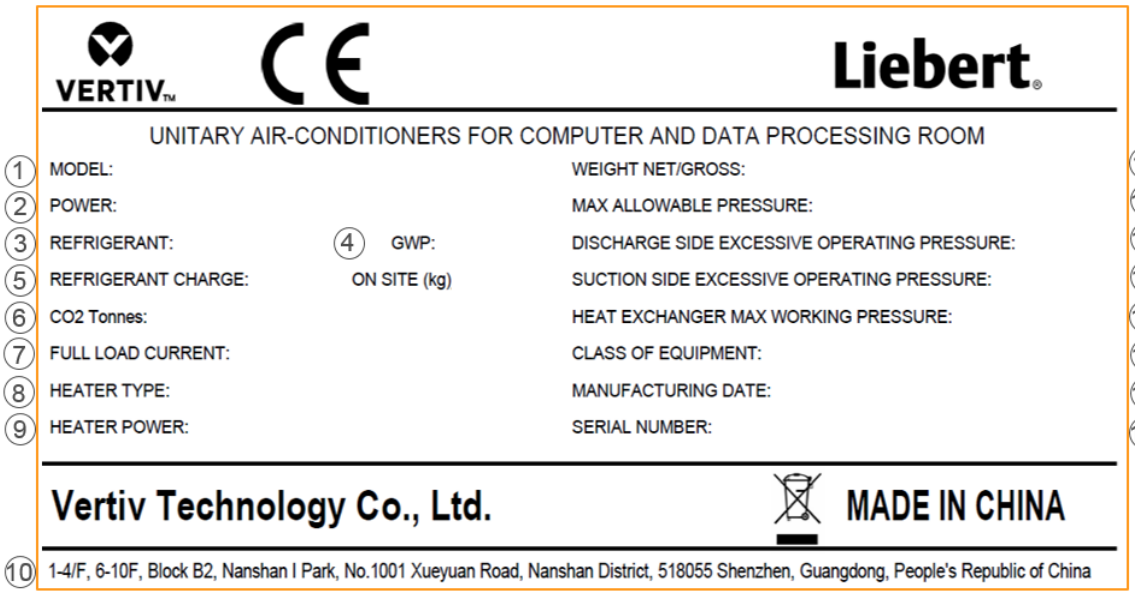
Кондиционеры с воздушным охлаждением CRV 12 кВт отличаются высокой надежностью, высоким отношением сухого тепла к общему (SHR) и интенсивным воздушным потоком. Установка представляет собой одноконтурную систему с воздушным охлаждением, оборудованную вентилятором с электронной коммутацией (ЭК) и регулятором скорости постоянного тока.

На рис. 1-1 показан внешний вид модели Liebert CRV 12 кВт:



Рисунок 1-1 Внешний вид кондиционера

На рис. 1-2 показана паспортная табличка модели CRV 12 кВт:



Поз.	Описание	Поз.	Описание
1	Номер модели, определенный 25 разрядами	10	Адрес компании
2	Мощность питания	11	Вес нетто и брутто
3	Категория хладагента	12	Максимально допустимое давление установки
4	Потенциал глобального потепления	13	Избыточное рабочее давление на стороне нагнетания
5	Количество хладагента, заправляемое на объекте	14	Избыточное рабочее давление на стороне всаса
6	Выбросы в тоннах CO2	15	Максимальное рабочее давление теплообменника
7	Ток полной нагрузки	16	Класс оборудования
8	Тип нагревателя	17	Дата изготовления
9	Мощность нагревателя	18	Серийный номер

Рисунок 1-2 Номенклатура модели

1.1 Номенклатура модели

Модель кондиционера CRV полностью определена 25 разрядами, как показано на рис. 1-3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
C	R	0	1	2	H	A	1	3	8	0	S	0	2	E	1	0	0	0	0	C	V	0	0	0

1 ~ 2 Описание названия серии
- CR Liebert CRV

3 ~ 5 Холодопроизводительность
- 012 Номинальная производительность

6 Выпуск воздуха
- R Горизонтальная подача воздуха с направляющей решеткой
- H Горизонтальная подача воздуха без направляющей решетки

7 Тип системы
- A С воздушным охлаждением

8 Воздушный поток
- 1 ЭК-вентилятор

9 Электропитание
- 3 380-415 В / 3 ф / 50 Гц + нейтраль
- T (Темп.) 380 В / 3 ф / 60 Гц + нейтраль

10 Конфигурация системы
- 8 Хладагент R-410A, бесщеточный спиральный компрессор

11 Увлажнитель
- 0 None (Нет)
- S Электродный увлажнитель

12 Дисплей
- S Стандартный дисплей

13 Нагрев
- 0 None (Нет)
- 1 Электрический нагреватель

14 Фильтрация
- 0 G4 с реле засорения фильтра
- 2 G4

15 Змеевик и клапан
- E Стандартный змеевик непосредственного воздушного охлаждения Электронный терморегулирующий клапан

16 Цвет шкафа
- 1 Стандартный цвет (Z-7021: черный/серый)

17 Опция повышенного давления
- 0 None (Нет)

18 Опция блокировки при низком напряжении
- 0 None (Нет)

19 Монитор
- 0 None (Нет)
- S Плата SIC

20 Датчик
- 0 None (Нет)

21 Упаковка
- C Для морской транспортировки

22 Специальная функция
- A None (Нет)
- V С дренажным насосом конденсата

23 ~ 25 Специальный идентификатор для заказа
- 0 None (Нет)

Рисунок 1-3 Номенклатура модели

1.2 Базовые рабочие характеристики

Базовые рабочие характеристики установки Liebert CRV 12 кВт приведены в табл. 1-1.

Таблица 1-1

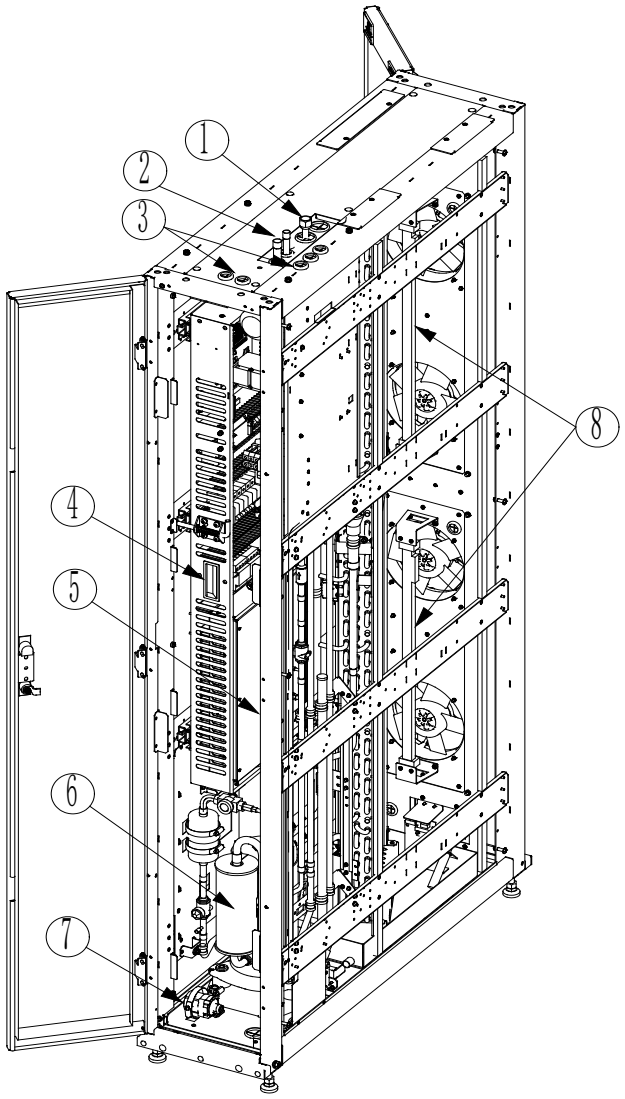
Модель	Общая холодопроизводительность (кВт)	Мощность (кВт)	Тепловая мощность (кВт)
CR012	13,6	3,3	2

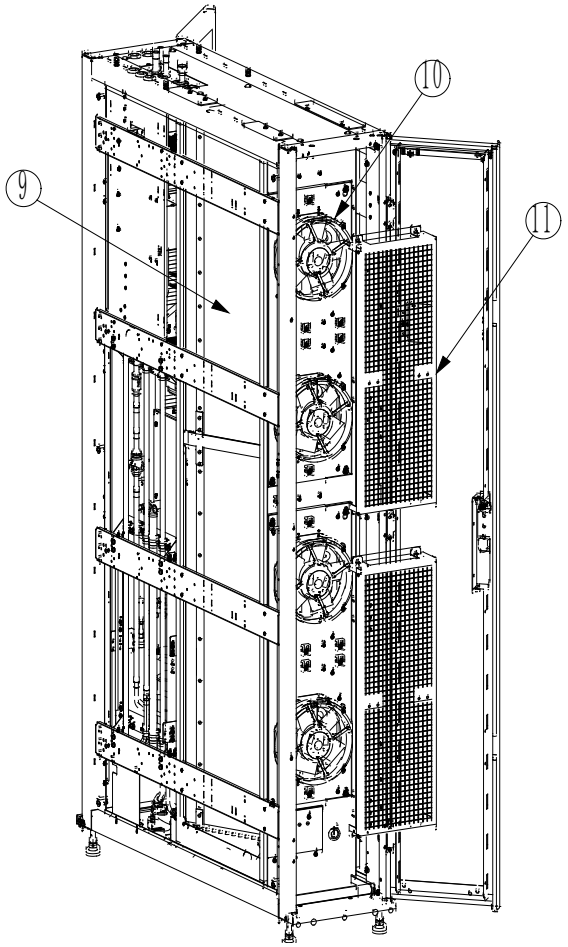
Условия: температура возвратного воздуха 37°C, относительная влажность 24% и температура конденсации 45°C.

1.3 Описание изделия

Кондиционер Liebert CRV 12 кВт представляет собой комплексную систему, включающую в себя все основные функции, присущие прецизионным кондиционерам, такие как охлаждение, осушение, подогрев, фильтрация воздуха, управление конденсацией, регулирование температуры и влажности, функции сигнализации и совместимость с протоколами обмена данными. Установка Liebert CRV 12 кВт обеспечивает потребности ответственного оборудования и поддерживает для серверов требуемый уровень температуры и влажности.

На рис. 1-4 показаны различные компоненты и их расположение:





Параметр	Описание	Параметр	Описание
1	Дренажная труба насоса	7	Насос конденсата
2	Труба подачи и возврата хладагента	8	Электрические нагреватели
3	Верхний электрический вход	9	Испарительный змеевик
4	Электрический блок	10	ЭК-вентиляторы
5	Привод компрессора	11	Фильтр
6	Компрессор		

Рисунок 1-4 Компоненты и их расположение

Таблица 1-2

Модель	Размеры (Ш x Г x В) (мм)
CR012HA1380S02E10000PV000	300 x 1100 x 2000
CR012RA1380S10E10000PV000	

1.4 Основные компоненты внутреннего блока

В следующем разделе содержится описание компонентов, используемых в прецизионных кондиционерах Liebert CRV.

1.4.1 Бесщеточный компрессор постоянного тока

В состав кондиционера Liebert CRV 12 кВт входит бесщеточный компрессор постоянного тока, который имеет целый ряд перспективных функций, как указано в списке ниже:

- Низкий уровень шума при работе
- Быстрое охлаждение
- Пониженная вибрация

Кроме того, отсутствуют щетки по сравнению с обычными двигателями постоянного тока. Его компактность, надежность, увеличенный срок службы и улучшенное регулирование производительности в сочетании с повышенной энергоэффективностью делают его идеальным компрессором для установки CRV.

На рис. 1-5 показан внешний вид бесщеточного компрессора постоянного тока:



Рисунок 1-5 Бесщеточный компрессор постоянного тока

1.4.2 Вентилятор

ЭК-вентиляторы, используемые в установках Liebert CRV 12 кВт, представляют собой энергоэффективное и инновационное решение со встроенной электроникой и не требующей обслуживания конструкцией.

- Возможность регулирования расхода воздуха и снижения потребляемой мощности вентилятора, обеспечивающая высокую энергоэффективность
- Простое подключение с минимальным количеством проводки, позволяющее получить высокие рабочие характеристики с различным возможным расходом воздуха

На рис. 1-6 показан ЭК-вентилятор, используемый в установке CRV 12 кВт:



Рисунок 1-6 ЭК-вентилятор

1.4.3 Испаритель

Продуманная конструкция распределителя обеспечивает равномерное распределение хладагента в каждом контуре, что позволяет повысить эффективность теплообменника.

- Модернизированная конструкция теплообменника и улучшенное распределение воздуха для достижения оптимальных рабочих характеристик
- Теплообменник с оребренными трубками для обеспечения повышенной эффективности

На рис. 1-7 показан внешний вид испарителя:



Рисунок 1-7 Испаритель

1.4.4 Электронный терморегулирующий клапан

Электронный терморегулирующий клапан (EEV) предназначен для плавного регулирования массового расхода хладагента с высокой точностью. Клапан EEV одновременно принимает сигналы температуры и давления для точного регулирования расхода хладагента. Широкий рабочий диапазон клапана EEV также позволяет снизить давление конденсации, что приводит к значительной экономии энергии.

- Плавное регулирование массового расхода хладагента с высокой точностью
- Эффективное регулирование перегрева в конце рабочего цикла испарителя
- Улучшенная низкая нагрузочная способность
- Удобный монтаж и обслуживание

На рис. 1-8 показан внешний вид клапана EEV, используемого в установке CRV 12 кВт:



Рисунок 1-8 Клапан EEV

1.4.5 Электрический нагреватель

В установках CRV 12 кВт используется нагреватель с положительным температурным коэффициентом (ПТК), поскольку они имеют пониженные рабочие температуры, что обеспечивает эксплуатационную безопасность. На рис. 1-9 показан внешний вид электрического нагревателя:

- Меньшая чувствительность к перегреву и длительный срок службы благодаря пониженному износу
- Сниженная потребность в обслуживании и бесперебойная работа

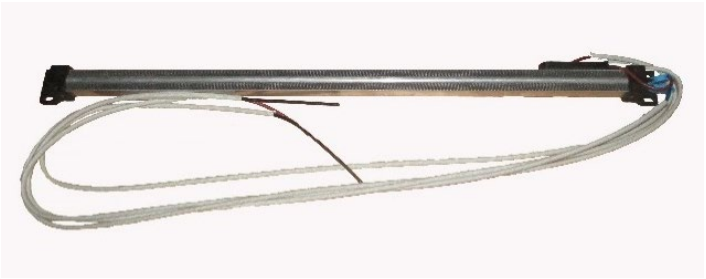


Рисунок 1-9 Нагреватель с ПТК

1.4.6 Насос конденсата

Установка оборудована бесщеточным насосом постоянного тока с функциями защиты от холостого хода и перегрузки. На рис. 1-10 приведена высота нагнетания / кривая расхода насоса конденсата, используемого в установке CRV 12 кВт.

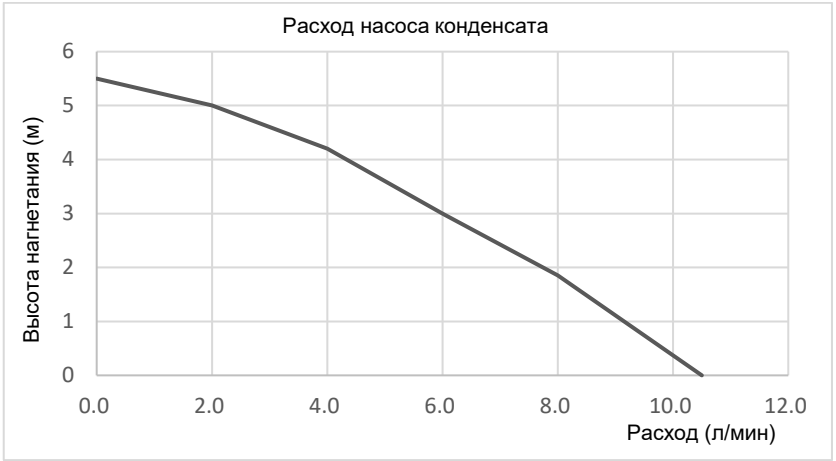


Рисунок 1-10 Высота нагнетания / кривая расхода насоса конденсата

1.4.7 Мерное стекло

Мерное стекло предназначено для контроля состояния хладагента, главным образом, содержания влаги в системе. Если содержание влаги превышает определенные стандартные уровни, цвет меняется, что указывает на отклонение в содержании влаги.

1.4.8 Фильтр-осушитель

Влага может отрицательно сказываться на эксплуатации и сроке службы системы в течение жизненного цикла контура охлаждения. Для исправления этой ситуации используются фильтры-осушители, которые отфильтровывают частицы, удаляют и задерживают влагу, не давая ей циркулировать через систему.

1.4.9 Микроконтроллер

Микроконтроллер, используемый в установке CRV 12 кВт, разработан по самым современным и передовым технологиям ПИД-регулирования и имеет простой в работе пользовательский интерфейс.

- Многоуровневая парольная защита
- Самовосстановление в случае сбоя питания, защита от высокого и низкого напряжения, защита от потери фазы
- Автоматическое переключение последовательности фаз в противофазе и регулирование скорости вращения наружного вентилятора
- Высококлассная система диагностики неисправностей, упрощающая техническое обслуживание оборудования

На рис. 1-11 показан внешний вид микроконтроллера:



Рисунок 1-11 Дисплейная панель контроллера

1.5 Дополнительное оборудование

Дистанционный датчик температуры

Установки Liebert CRV 12 кВт могут работать с несколькими датчиками температуры в зависимости от требований. К каждой установке можно подключить максимально до 10 датчиков температуры.

Плата SIC

Интересной разработкой является совместимость установки Liebert CRV 12 кВт с протоколом Modbus. Через сконфигурированный порт RS-485 или TCP/IP системы CRV 12 кВт могут обмениваться данными с главным компьютером, а также обеспечивают возможность дистанционной работы в программном обеспечении на главном узле.

Низкотемпературный комплект

В состав низкотемпературного комплекта входит ресивер жидкости (с электрическим ленточным нагревателем и предохранительным клапаном), клапан регулирования напора и обратный клапан. Хладагент конденсируется в ресивере жидкости, конденсаторе и трубах вне помещения, когда установка выключается в условиях низкой температуры окружающей среды. Установка не сможет запуститься в следующий раз из-за низкого давления всаса. Низкотемпературный комплект может удерживать хладагент рядом с компрессором для обеспечения работы системы при пониженных температурах окружающей среды, когда данный комплект установлен. На рис. 1-11 показано монтажное положение низкотемпературного комплекта в системе. Электромагнитный клапан, поставляющийся вместе с установкой, необходимо установить на линии жидкости рядом с внутренним блоком в соответствии со схемой ниже.

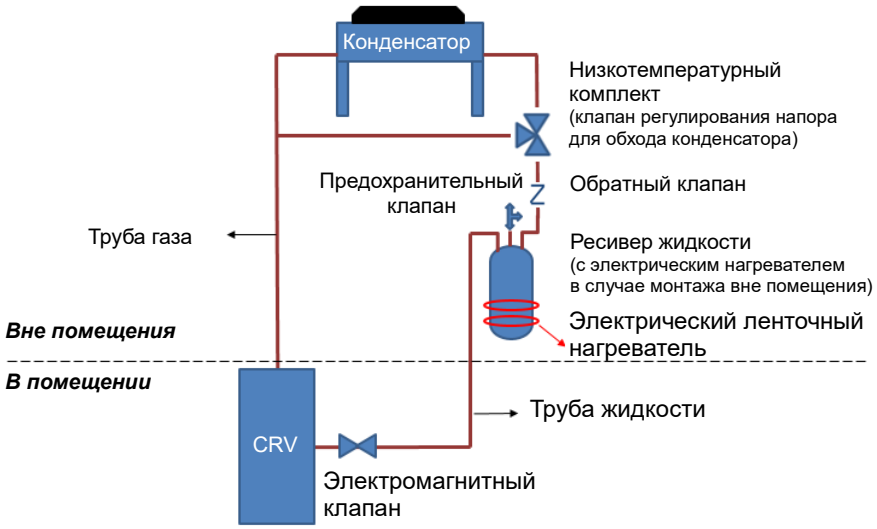


Рисунок 1-12 Низкотемпературный комплект

При низкой температуре окружающей среды, если система охлаждения была отключена в течение длительного времени, хладагент в ресивере жидкости необходимо подогреть с помощью электрического ленточного нагревателя. Управление пуском и остановом системы электрического нагрева обеспечивается реле давления хладагента. Соответствующие уставки: 13,5 бар изб. для включения, 19,0 бар изб. для выключения. Уставка давления предохранительного клапана (сброса давления) составляет 40 бар.

Удлинитель трубы

Удлинитель трубы представляет собой электромагнитный клапан, который предотвращает конденсацию хладагента в ресивере жидкости, конденсаторе и трубной обвязке вне помещения, когда установка выключается в условиях низкой температуры окружающей среды. В случае установки CRV 12 кВт, если эквивалентная длина трубы в одном направлении составляет более 30 м, или перепад по высоте между конденсатором и внутренним блоком превышает значение, указанное в табл. 2-8, обратитесь к инженеру компании Vertiv, чтобы подтвердить необходимость использования удлинителя трубы. На рис. 2-6 показано монтажное положение электромагнитного клапана в системе. В частности, если установлен низкотемпературный комплект, использовать удлинитель трубы нет необходимости. На рис. 1-13 показан электромагнитный клапан.

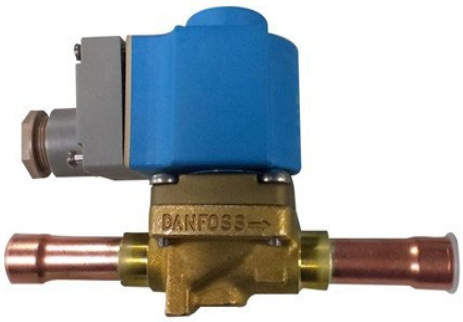


Рисунок 1-13 Электромагнитный клапан

1.6 Рабочие условия

В данном разделе рассматриваются условия окружающей среды, в том числе при эксплуатации и хранении.

1.6.1 Условия эксплуатации

В табл. 1-3 приведены условия эксплуатации: температура окружающей среды, класс защиты, высота над уровнем моря и диапазон напряжения.

Таблица 1-3

Параметр	Требование	
Температура окружающей среды	В помещении	18°C ... 40°C
	Вне помещения	-15°C ... +48°C. Если установлен низкотемпературный комплект, рабочая температура вне помещения может быть до -34°C.
Класс защиты (внутренний блок)	IP 20	
Высота над уровнем моря	< 1000 м. Если выше, обратитесь в компанию Vertiv.	
Диапазон рабочего напряжения	380-415 В ±10%, 3 ф, 50/60 Гц	

1.6.2 Условия хранения

В табл. 1-4 ниже приведены условия хранения: относительная влажность, температура окружающей среды и срок хранения.

Таблица 1-4

Параметр	Требование
Условия хранения	В чистом (без пыли) помещении
Относительная влажность	< 95%
Температура окружающей среды	-33°C ... +70°C
Срок хранения	Общая длительность транспортировки и хранения не должна превышать 6 месяцев. В противном случае потребуется повторная калибровка.

1.6.3 Требования к заправке хладагентом

Еще одним важным аспектом является качество и тип холодильного масла. Добавление низкокачественного, поддельного или другого масла приведет к повреждению системы. Используйте хладагент, одобренный компанией Vertiv Tech Co., Ltd.

Использование низкокачественного или поддельного хладагента приведет к серьезному повреждению системы. Используйте хладагент, одобренный компанией Vertiv Co. Ltd. Любые нарушения в работе или повреждения, вызванные низкокачественным хладагентом, приведут к аннулированию гарантии.

В табл. 1-6 приведены марки хладагента, одобренные компанией Vertiv Tech Co., Ltd.

Таблица 1-5

Марка	Логотип	Примечание
DU PONT		Хладагент DU PONT подходит для заказной комплектной установки.
JUHUA		

Глава 2 Монтаж

Процесс монтажа состоит из следующих этапов:

- Предварительные работы
- Подготовка к монтажу
- Монтаж механической части
- Монтаж электрической части

2.1 Предварительные работы

Предварительные работы включают в себя 3 операции:

- Транспортировка и перемещение
- Распаковка
- Проверка

2.1.1 Транспортировка и перемещение

Транспортировать систему рекомендуется железнодорожным транспортом. Если это невозможно, оптимально будет использовать автомобильный транспорт. Единственная мера предосторожности заключается в том, что на выбранном маршруте не должно быть слишком много неровностей, а все встречающиеся на дороге неровности следует объезжать, насколько это возможно.

- Системы Liebert CRV имеют большой вес, поэтому для их погрузки-разгрузки рекомендуется использовать грузоподъемное оборудование, например, электрический вилочный погрузчик.
- Переместив оборудование, поставьте его в непосредственной близости от места установки.
- Если используется электрический вилочный погрузчик, вставьте его вилочный захват под поддон, как показано на рис. 2-1. Выровняйте вилочный захват с центром тяжести, чтобы предотвратить падение оборудования. На рис. 2-1 слева показано, как необходимо вставлять вилочный захват погрузчика под поддон, а справа – как выравнивать его с центром тяжести, чтобы предотвратить падение оборудования:



Рисунок 2-1 Перемещение оборудования с помощью вилочного погрузчика

На предыдущем рисунке (рис. 2-1) кондиционер поднимается с помощью вилочного погрузчика, вилочный захват которого выровнен с центром тяжести. При перемещении внутреннего блока угол наклона необходимо выдерживать в диапазоне от 75° до 105°.

На рис. 2-2 показан угол наклона от 75° до 105°, который подходит для перемещения кондиционера в упаковке к нужному месту:

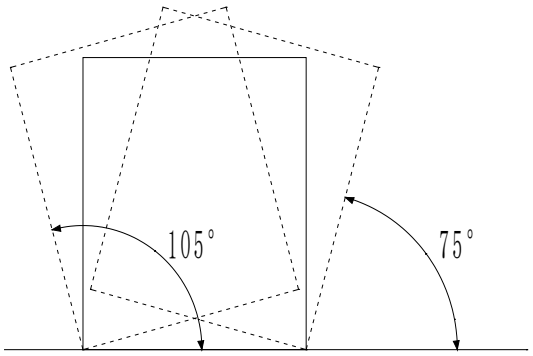


Рисунок 2-2 Угол наклона системы

2.1.2 Распаковка

Шкаф упаковывается в гофрокартон и обматывается стретч-пленкой. Подвиньте изделие поближе к окончательному месту установки, прежде чем его распаковывать.

Откройте все защелки на транспортном ящике, а затем снимите с него верхний и нижний деревянные поддоны, как показано на рис. 2-3.

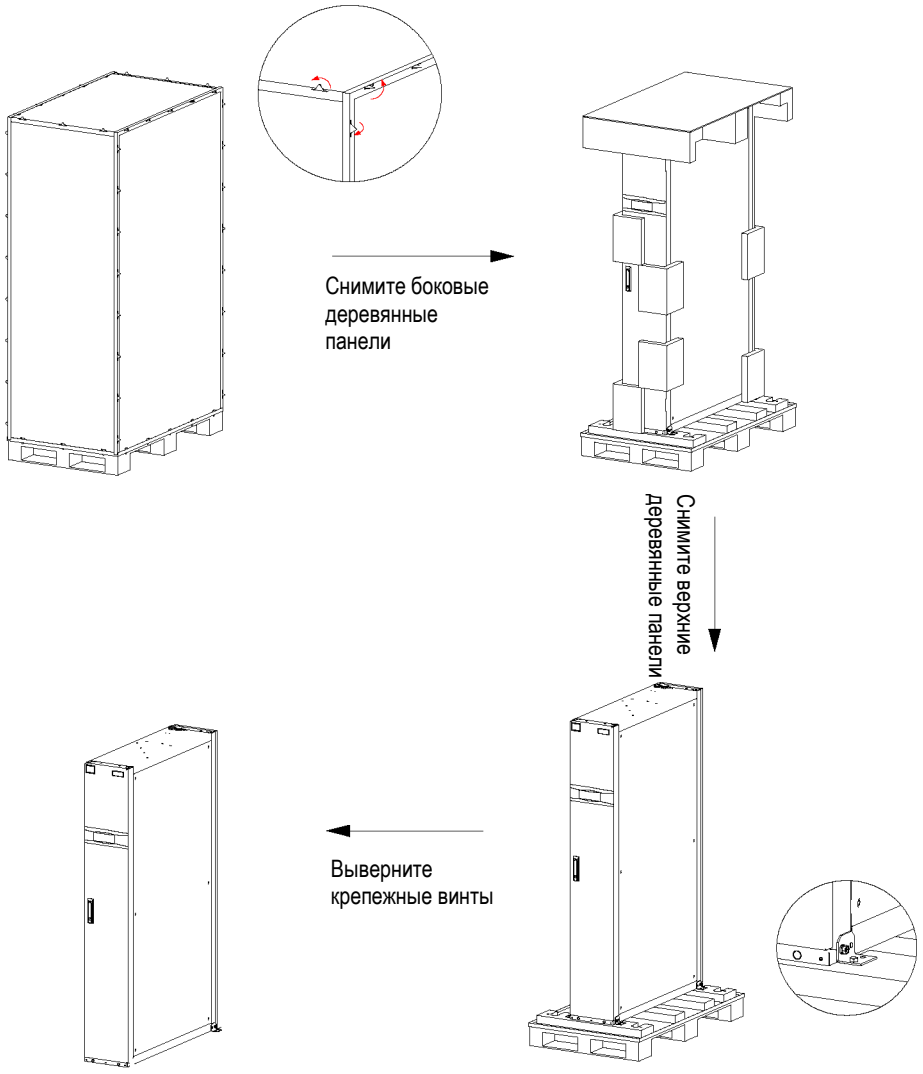
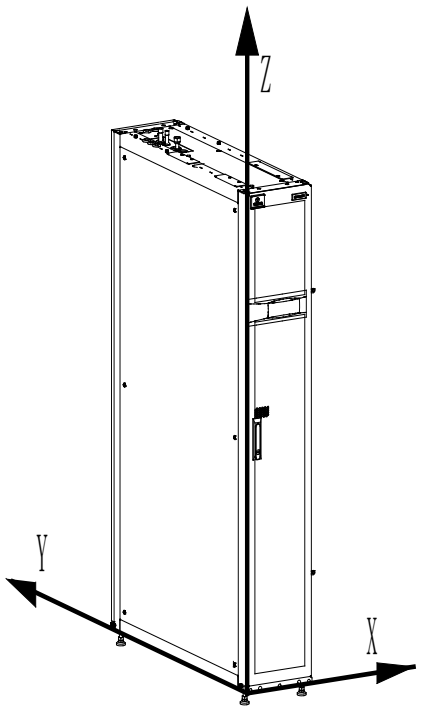


Рисунок 2-3 Распаковка наружной части упаковки

Следите за центром тяжести.



Центр тяжести		
X ±10 мм	Y ±10 мм	Z ±10 мм
150	550	970

Рисунок 2-4 Оси координат

2.1.3 Проверка

По очереди проверьте наличие фитингов и компонентов системы по упаковочному листу, чтобы убедиться, что все на месте, а конструкция не повреждена.

Если какие-либо детали или компоненты отсутствуют или повреждены, немедленно сообщите о проблеме транспортной компании. Если выявлены скрытые повреждения, как можно скорее свяжитесь с местными офисами этой транспортной компании и компании Vertiv.

2.2 Подготовка к монтажу (на объекте)

Кондиционеры CRV 12 кВт предназначены для поддержания благоприятных условий в центрах обработки данных, компьютерных залах и других аналогичных помещениях. Для обеспечения надлежащего монтажа кондиционера необходимо строго выполнять процедуры монтажа.

2.2.1 Требования к помещению для оборудования

Помещение для оборудования необходимо подготовить, чтобы обеспечить бесперебойную работу и получить точные результаты. Вентиляция и обогрев помещения для оборудования должны соответствовать применимым стандартам. Спецификации проекта на кондиционеры должны быть идеальными и соответствующими энергоэффективным стандартам проектирования.

Далее приведены требования к поддержанию благоприятных условий в помещении перед проведением монтажных работ:

1. Помещение для оборудования должно иметь хорошую теплоизоляцию и герметичный слой гидроизоляции.
2. Поступление наружного воздуха в помещение должно быть минимальным. Наружный воздух увеличит нагрузку на компоненты обогрева, охлаждения, увлажнения и осушения системы. Приток наружного воздуха рекомендуется поддерживать на уровне менее 5% от общего воздушного потока в помещении.
3. Все двери и окна следует надлежащим образом уплотнить для сведения к минимуму утечек. Швы должны быть узкими, насколько это возможно.

Компания Vertiv рекомендует проводить подготовку на объекте в соответствии с требованиями. Однако, если эти требования не выполнены, на объекте необходимо принять корректирующие меры для обеспечения его соответствия указанным требованиям и условиям. Если же рекомендуемые корректирующие меры или модификации все-таки не будут реализованы, компания Vertiv не гарантирует точность и прецизионное регулирование температуры и влажности установками Liebert CRV. Один важный аспект, который необходимо учитывать, заключается в том, что внутренний блок нельзя использовать в условиях окружающей среды вне помещения.

2.2.2 Требования к свободному пространству для монтажа

Кондиционеры Liebert CRV 12 кВт представляют собой передовые прецизионные устройства, поэтому их рекомендуется устанавливать в ряд шкафов с высокой теплонапряженностью в конфигурации с «горячим» и «холодным» коридорами.

Распределите свободное пространство таким образом, чтобы квалифицированный обслуживающий персонал имел возможность доступа для ремонта и сервисного/технического обслуживания. При монтаже установки CRV 12 кВт свободное пространство для технического обслуживания необходимо оставить спереди и сзади оборудования.

Свободное пространство спереди и сзади системы для проведения технического обслуживания должно быть не менее 600 мм.

Предусмотренное пространство облегчит регулярные работы по техническому обслуживанию, такие как замена фильтра, вентиляторов, увлажнителя и т. д.

На рис. 2-5 показано свободное пространство для сервисного и технического обслуживания.

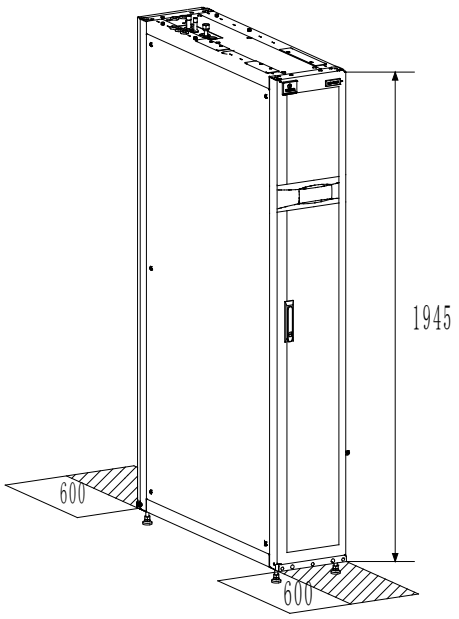


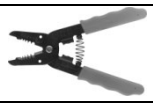
Рисунок 2-5 Свободное пространство для технического обслуживания установки CRV 12 кВт

В случае специальных систем, которым требуются некоторые модификации для работы на оптимальном уровне, обратитесь в компанию Vertiv.

2.2.3 Монтажные инструменты

В табл. 2-1 приведены типовые наборы инструментов и вспомогательных принадлежностей, используемых в процессе монтажа и технического обслуживания:

Таблица 2-1

Название	Изображение	Название	Изображение
Электрическая ручная дрель		Разводной ключ	
Плоская отвертка		Крестовая отвертка	
Стремянка		Вилочный погрузчик	
Дрель		Кусачки для провода	

Название	Изображение	Название	Изображение
Молоток-гвоздодер		Кусачки с косым зубом	
Изолирующая обувь		Антистатические перчатки	
Монтажный нож		Кабельные стяжки	
Изоляционная лента		Изолирующие перчатки	
Обжимные клещи		Термоусадочная трубка	
Изолированный динамометрический ключ		Динамометрическая отвертка	
Мультиметр		Токоизмерительные клещи	

В табл. 2-1 указаны типовые и обычные инструменты, однако в зависимости от различных факторов, таких как условия окружающей среды на объекте, кабели, монтажное оборудование и местные электрические соединения, эти инструменты в реальной ситуации могут отличаться.

Убедитесь, что инструменты, используемые в процессе монтажа, эксплуатации и технического обслуживания, изолированы. Данная мера безопасности очень важна для специалистов и обслуживающего персонала, работающих с кондиционерами CRV 12 кВт.

2.3 Монтаж механической части

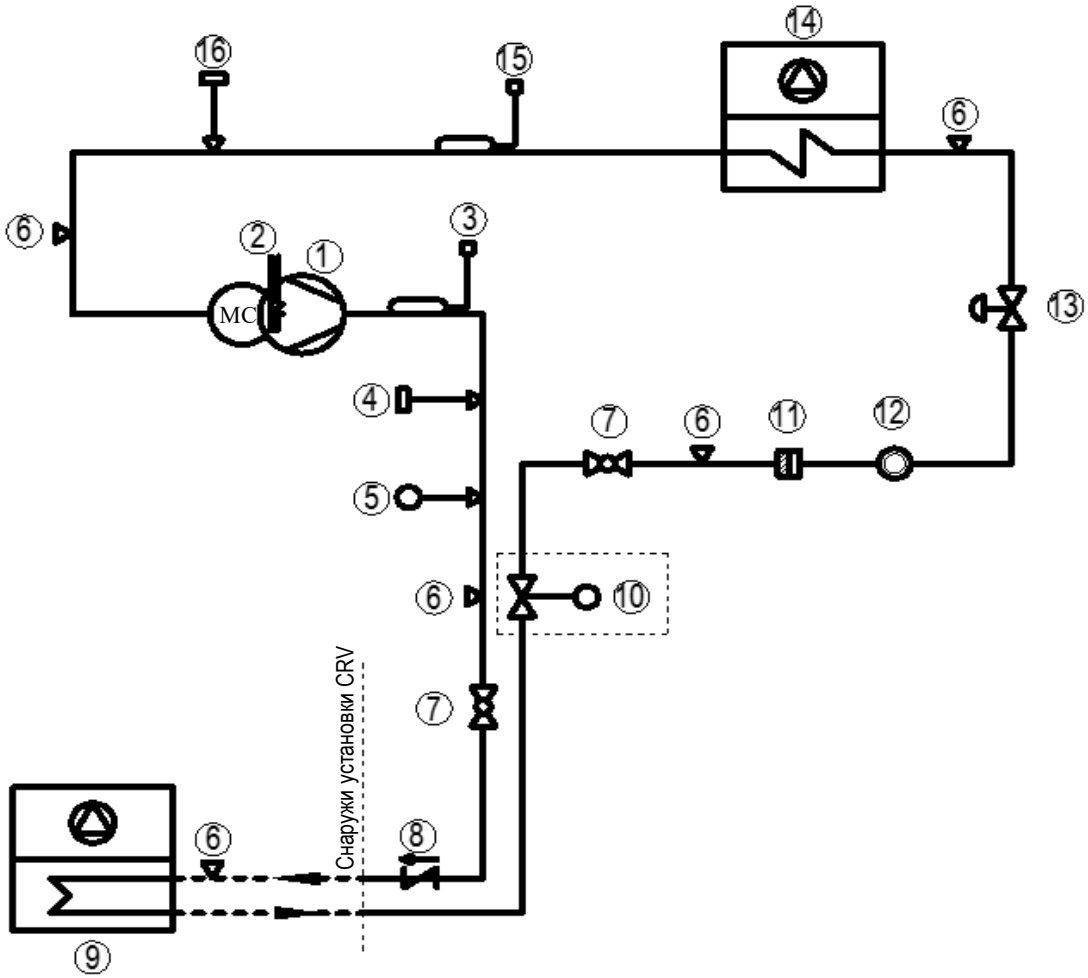
Оптимальная работа и длительный срок службы изделия могут быть обеспечены только его правильным монтажом. В данном разделе подробно рассматривается процесс монтажа механической части для персонала, который будет его проводить.

Прежде чем начинать монтаж механической части, необходимо принять следующие меры предосторожности:

1. Перед монтажом убедитесь, что инструкции по подготовке к монтажу прочитаны и выполнены в соответствии с требованиями (подробнее см. *п. 2.2 «Подготовка к монтажу»*). Проверьте, не внесены ли какие-либо модификации в водопровод, проводку или вентиляцию, прежде чем устанавливать оборудование. Убедившись в завершении подготовительных работ, переходите к следующему этапу в процессе монтажа и, в конечном счете, к установке системы.
2. Кондиционеры CRV 12 кВт предназначены для раздельного монтажа. Внутренний блок устанавливается на полу в помещении для оборудования или компьютерном зале. Наружный блок устанавливается вне помещения или на полу в другом помещении в соответствии с архитектурой здания.
3. Выбор, компоновка и крепление труб должны осуществляться в соответствии с отраслевыми стандартами.
4. В процессе проектирования и монтажа необходимо учитывать несколько факторов, таких как падение давления, возврат компрессорного масла, уровень шума и вибрация.
5. Строго соблюдайте проектные чертежи при монтаже оборудования. Оставьте свободное пространство для сервисного и технического обслуживания в соответствии с инструкциями, приведенными в предыдущем разделе «Подготовка к монтажу». При монтаже оборудования необходимо в качестве руководства использовать рабочие габаритные чертежи изготовителя.

2.3.1 Компоновка системы при монтаже

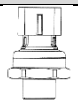
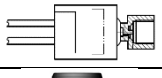
Общая компоновка кондиционера с воздушным охлаждением CRV 12 кВт показана на рис. 2-6.



Поз.	Описание	Поз.	Описание
1	Компрессор	9	Конденсатор с воздушным охлаждением
2	Подогреватель картера	10	Электромагнитный клапан (дополнительно для удлинителя трубы)
3	Датчик температуры на нагнетании	11	Фильтр-осушитель
4	Датчик высокого давления	12	Мерное стекло
5	Реле высокого давления	13	Электронный терморегулирующий клапан
6	Игольчатый клапан	14	Испарительный змеевик
7	Шаровой клапан	15	Датчик температуры на всасе
8	Обратный клапан	16	Датчик низкого давления

Рисунок 2-6 Компоновка системы

Таблица 2-2 *Калибровка электрических компонентов*

Контур охлаждения Поз.	Компонент	Настройка	Примечания	Контакт
4	Датчик высокого давления	Диапазон 0-4,6 МПа =0,5-4,5 В		-
5	Реле высокого давления	Останов 3,9 ±0,1 МПа Пуск 3,0 ±0,1 МПа		Нормально замкнутый
16	Датчик низкого давления	Диапазон 0,1-1,69 МПа =0,5-4,5 В		-
-	Реле перепада давления засоренного фильтра	Диапазон уставки 0,5-5 мбар	 Регулятор уставки	Нормально замкнутый

2.3.2 Тип монтажа системы

Типы монтажа установки CRV 12 кВт показаны на рис. 2-7 и 2-8:

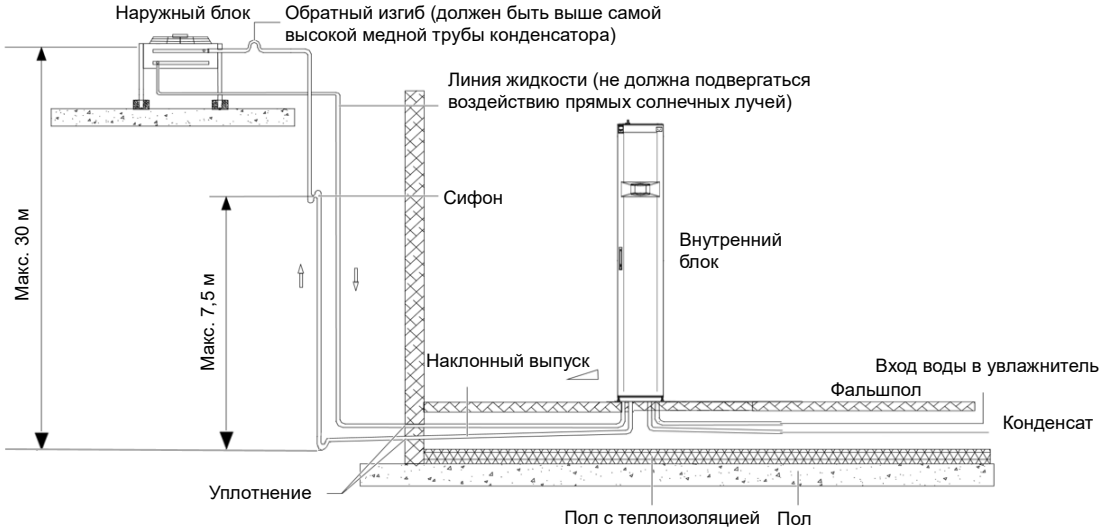


Рисунок 2-7 Монтаж конденсатора выше компрессоров

На рис. 2-7 конденсатор установлен выше, чем компрессор. Поэтому выпускная линия и линия жидкости конденсатора имеют обратный изгиб. Данная модификация очень важна, поскольку она предотвращает обратный поток жидкого хладагента при остановке конденсатора. Верхний конец обратного изгиба должен быть расположен выше, чем крайняя верхняя точка медной трубы конденсатора.

Однако, если конденсатор устанавливается ниже, чем компрессор, никакая модификация не требуется. На рис. 2-8 представлена упрощенная схема монтажа системы, когда конденсатор устанавливается ниже, чем компрессор.

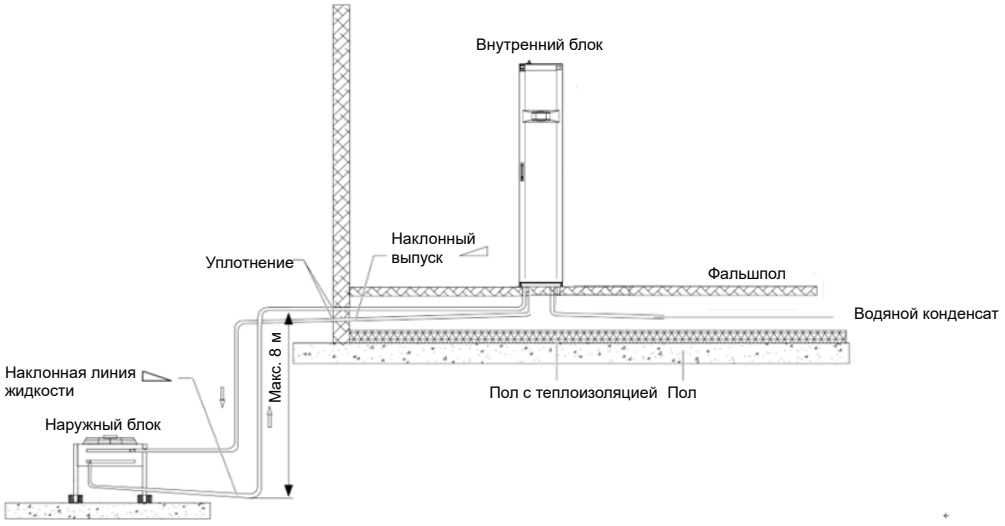


Рисунок 2-8 Монтаж конденсатора ниже компрессора

2.3.3 Размеры изделия

Размеры и вес внутреннего блока приведены на рис. 2-9 и в табл. 2-3.

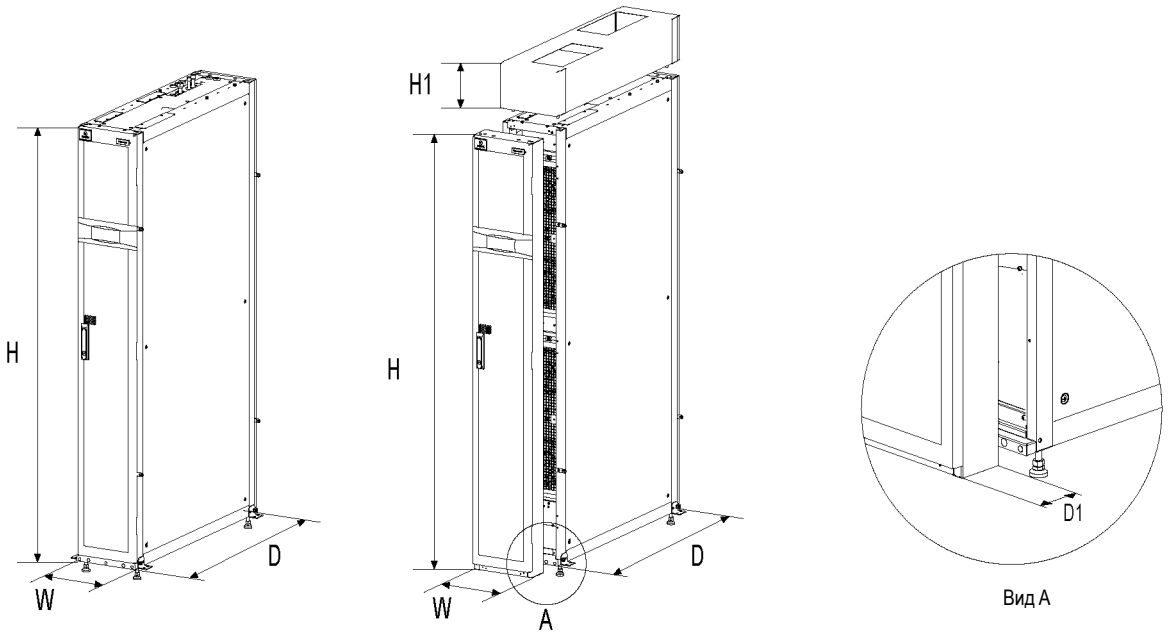


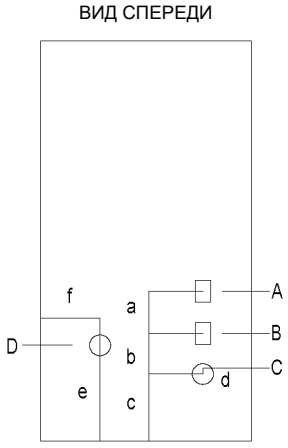
Рисунок 2-9 Размеры внутреннего блока

Таблица 2-4

Модель	H, мм	H1, мм	D, мм	D1, мм	W, мм	Вес нетто, кг
CR012HA1380S02E10000PV000	2000	200	1100	100	300	210
CR012RA1380S10E10000PV000	2000	200	1100	100	300	215

Расположение и размеры выходов труб на опорной пластине

Расположение входов и выходов труб на опорной пластине установки показано на рис. 2-10:



A: отверстие трубы жидкости; B: отверстие выпускной трубы; C: отверстие кабельного ввода; D: выпускное отверстие поддона для сбора воды

Рисунок 2-10 Расположение выходов труб на опорной пластине

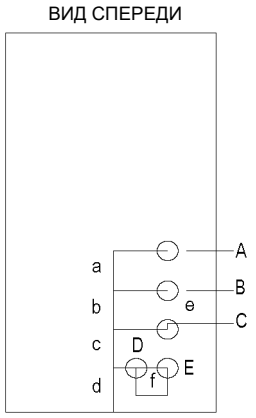
В табл. 2-5 ниже приведены размеры выходов труб на опорной пластине:

Таблица 2-5

Модель	a, мм	b, мм	c, мм	d, мм	e, мм	f, мм
CR012	43	44	130	44	130	205

Расположение и размеры выходов труб на верхней пластине

Расположение входов и выходов труб на верхней пластине установки показано на рис. 2-11:



A: дренажное отверстие насоса; B: отверстие трубы жидкости; C: отверстие выпускной трубы; D: отверстие кабельного ввода; E: Отверстие кабельного ввода

Рисунок 2-11 Расположение выходов труб на верхней пластине

В табл. 2-6 ниже приведены размеры выходов труб на верхней пластине:

Таблица 2-6

Модель	a, мм	b, мм	c, мм	d, мм	e, мм	f, мм
CR012	80	39	125	106	100	40

Расположение и размеры выходов воздуха спереди

Расположение и размеры выходов воздуха спереди приведены на рис. 2-12:

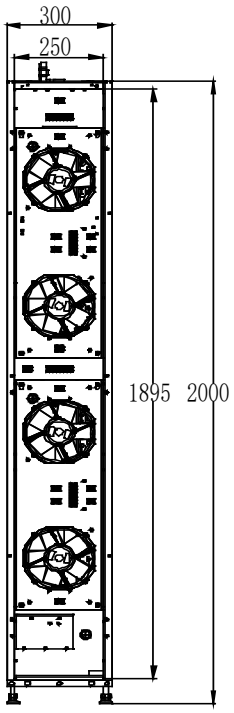


Рисунок 2-12 Расположение и размеры выходов воздуха спереди (размеры в мм)

Для предотвращения повреждения силового кабеля отверстие кабельного ввода защищено специальной муфтой.

2.3.4 Процедуры монтажа

Кондиционеры CRV 12 кВт устанавливаются между стойками, при этом одна сторона располагается рядом с серверным шкафом. Кондиционеры CRV 12 кВт предназначены для центров обработки данных небольшого и среднего размера, компьютерных залов и других аналогичных помещений.

Выравнивание шкафа

Как только все компоненты шкафа будут установлены, шкаф необходимо выровнять. Далее приведена пошаговая иллюстрированная процедура процесса выравнивания шкафа:

1. Поместите шкаф в нужное положение (желательно на открытом месте). С помощью разводного ключа ослабьте крепежные гайки на четырех болтах ножек по часовой стрелке.
2. Поверните болты с шестигранной головкой снизу ножек по часовой стрелке или против, чтобы поднять или опустить каждую ножку в нужное положение. С помощью нивелира убедитесь, что шкаф стоит ровно.

Чтобы лучше понять процесс, см. иллюстрацию на рис. 2-13:

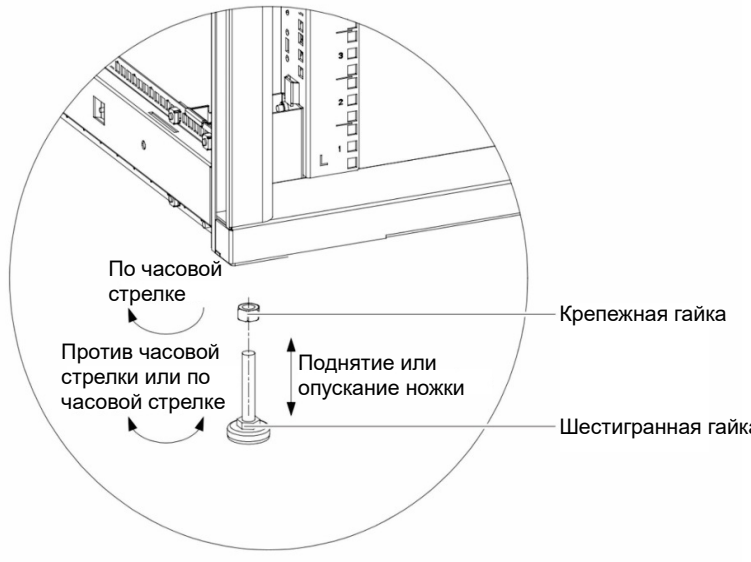


Рисунок 2-13 Выравнивание шкафа

Заверните крепежные гайки на болтах ножек против часовой стрелки, чтобы завершить выравнивание. Если в помещении для оборудования имеется монтажный кронштейн шириной не более 30 мм, снимите ножки и прикрепите шкаф к монтажному кронштейну.

Снятие ножек и крепление шкафа

Прежде чем снимать ножки и, в конечном счете, крепить шкаф, обратите внимание, что для выполнения данной операции обязательно требуются два человека, чтобы исключить получение травм и повреждение шкафа.

Далее приведены инструкции по снятию ножек и креплению шкафа:

Снятие ножек

С помощью разводного ключа ослабьте крепежные гайки на четырех болтах ножек по часовой стрелке.

Поворачивайте болты с шестигранной головкой снизу ножек по часовой стрелке, пока каждая ножка не выпадет из рамы шкафа.

Крепление шкафа

Шкаф имеет по два отверстия (диаметром 13,5 мм) сверху, снизу, спереди и сзади, соответственно, как показано на рис. 2-14.



Рисунок 2-14 Крепежные отверстия шкафа

Установите болты в четыре отверстия снизу, чтобы прикрепить шкаф к кронштейну на полу помещения для оборудования.

Установите болты в четыре отверстия сверху, чтобы присоединить и прикрепить шкаф к верхнему кронштейну в помещении для оборудования.

Монтаж шкафа на фальшпол

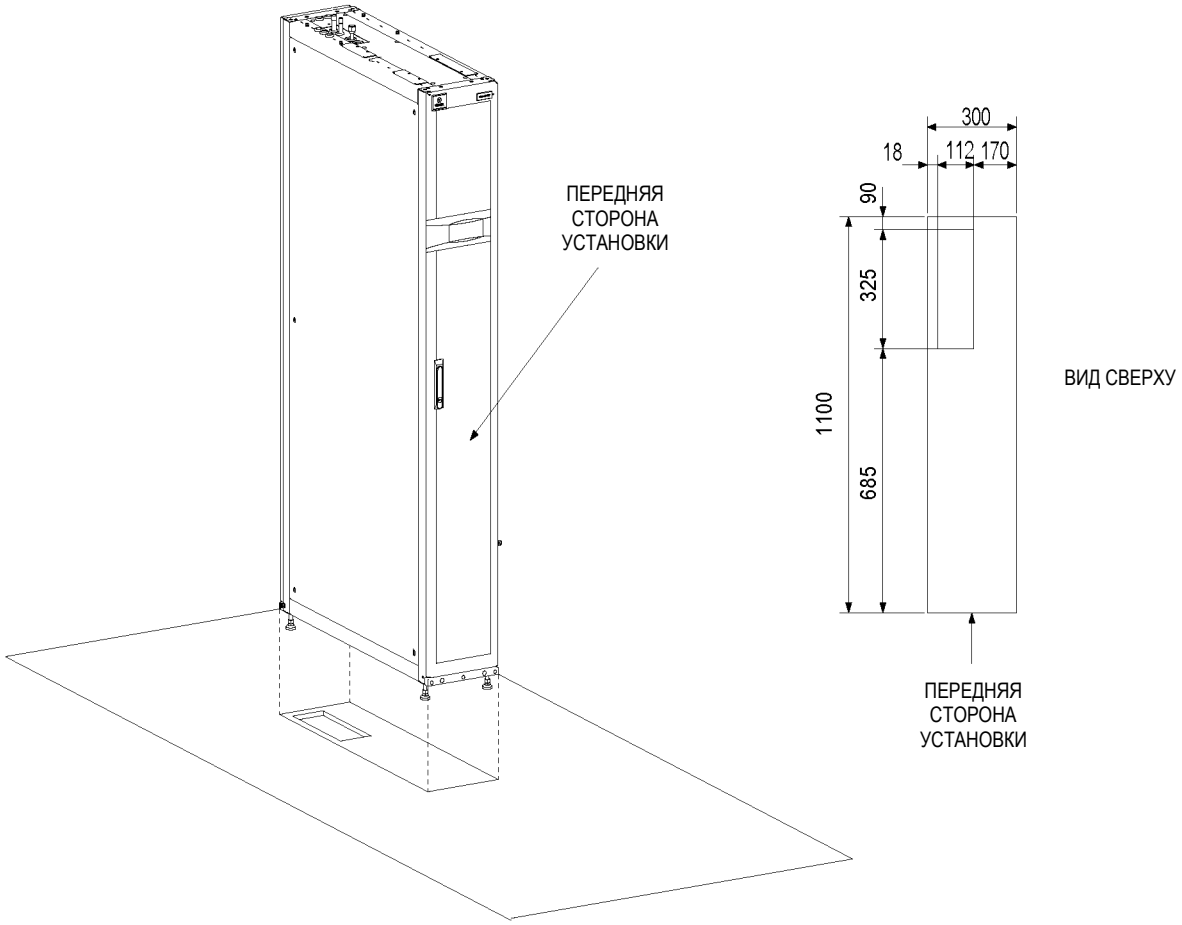


Рисунок 2-15 Отверстие в фальшполу

Соединение шкафа

Соединительные элементы шкафа поставляются вместе с комплектующими. Соедините установку с соседними шкафами с помощью соединительных элементов. Далее приведена иллюстрированная процедура соединения шкафа:

Прежде чем соединять шкаф, выровняйте его, как описано выше (подробнее см. в разделе «Выравнивание шкафа»).

Ослабьте крепежный винт соединительного элемента на раме шкафа.

Поверните соединительный элемент шкафа на 90° в горизонтальное положение. Используйте винты с потайной головкой M5, чтобы прикрепить его к раме шкафа (сбоку от замка двери), как показано на рис. 2-16.

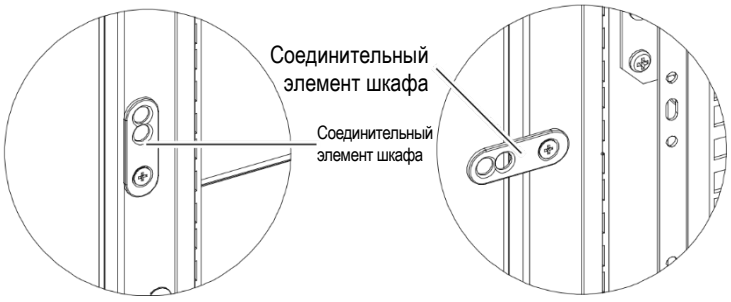


Рисунок 2-16 Поворачивание соединительного элемента шкафа

С помощью винтов с потайной головкой M5 прикрепите соединительный элемент шкафа (Г-образный) к монтажным отверстиям на раме шкафа (сбоку от петли) и раме стойки рядом со шкафом, как показано на рис. 2-17.

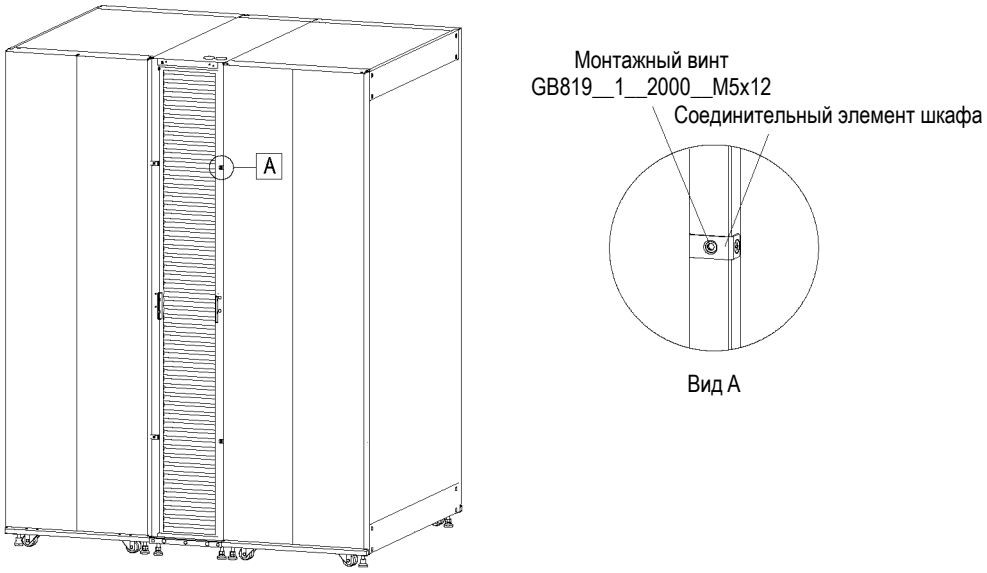


Рисунок 2-17 Упрощенная схема соединения шкафа

Аналогично установите остальные шесть соединительных элементов шкафа.

2.3.5 Трубная обвязка

Трубы, входящие в комплект трубной обвязки кондиционера:

- Дренажная труба водяного конденсата внутреннего блока
- Соединительные медные трубки (выпускная труба и труба жидкости) между внутренним и наружным блоками
- Удлинитель трубы (дополнительно)

В процессе подсоединения трубной обвязки необходимо учитывать следующее:

- Все стыки труб хладагента должны быть запаяны серебряным припоем.
- Выбор, компоновка и крепление труб должны осуществляться в соответствии с отраслевыми стандартами и нормами.
- Операции и процедуры вакуумной откачки и заправки хладагентом должны осуществляться в соответствии с отраслевыми стандартами.

- В процессе проектирования и монтажа необходимо учитывать падение давления, возврат компрессорного масла, уровень шума и вибрацию.

Снятие фильтров

Прежде чем подсоединять трубы к внутреннему блоку, необходимо снять фильтры.

- Откройте заднюю дверь шкафа и найдите два фильтра: верхний и нижний.
- Далее необходимо снять крепежную пластинку верхнего фильтра. Прежде чем снимать крепежную пластинку, ослабьте ее винты. Снимите крепежную пластинку, а затем сам верхний фильтр.
- Аналогично снимите нижний фильтр.

На рис. 2-18 показан процесс снятия фильтров:

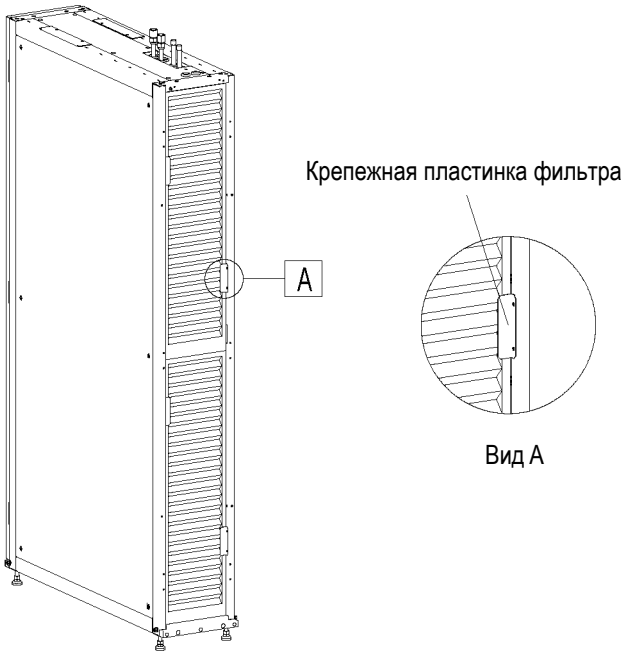


Рисунок 2-18 Снятие фильтров

Подсоединение дренажной трубы водяного конденсата внутреннего блока

Водяной конденсат из испарителя отводится на общий поддон для сбора воды, с которого он затем откачивается насосом через дренажную трубу.

- По умолчанию установка сконфигурирована на верхний тип дренажа, поэтому дренажную трубу насоса необходимо подсоединить вверх к верхней дренажной медной трубке.
- Прикрепите дренажную трубу к соответствующему штуцеру шланговыми зажимами из прилагающихся к установке комплектующих. Момент затяжки шлангового зажима составляет 15 кг-см.
- Подсоедините дренажную трубу к дренажному отверстию сверху шкафа.
- Для отвода воды снизу проложите гибкую дренажную трубу через дренажное отверстие насоса.
- Прикрепите трубу к медному штуцеру шланговым зажимом. Двигаясь вперед, подсоедините ее к наружной дренажной трубе.
- Независимо от того, где отводится вода, сверху или снизу установки дренажным насосом, на выходе установки должен быть установлен обратный клапан.

Наружный диаметр медной трубки составляет 12,7 мм, а внутренний диаметр гибкой трубы – 9 мм.

Однако, если установка не оборудована насосом, дренажная труба с поддона для сбора воды должна проходить через дренажное отверстие в поддоне и подсоединяться к наружной дренажной трубе. Для отвода водяного конденсата обязательно требуется сифон.

В отношении сифона необходимо учитывать следующее:

- Используйте трубу из оцинкованной стали, ПВХ или полиэтилена с достаточной гибкостью.
- Труба должна иметь уклон 2% по направлению дренажного потока.

Сифон является обязательным элементом, который должен быть расположен на 30 см ниже поддона для сбора воды. Поддон должен находиться под фальшполом.

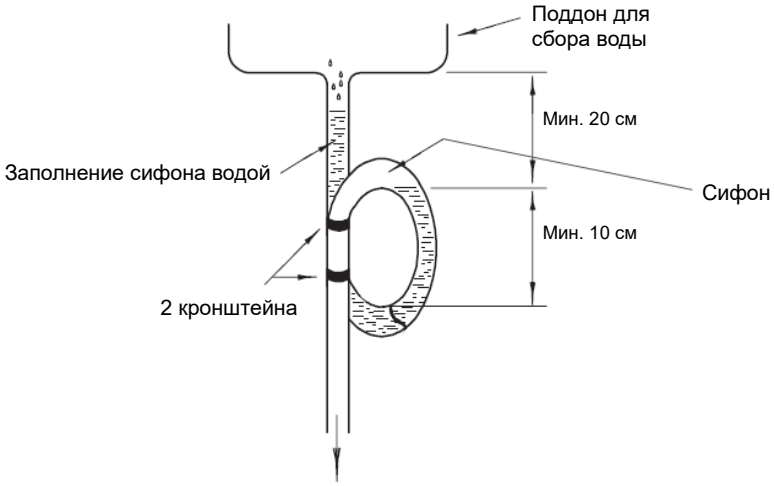


Рисунок 2-19 Процесс отвода водяного конденсата

- Не обрезайте кронштейны сифона, чтобы не нарушить равномерный дренаж.
- Заполните сифон водой перед включением питания установки.
- Используйте тефлоновую ленту между гибкими трубами и штуцером, чтобы исключить утечку воды.

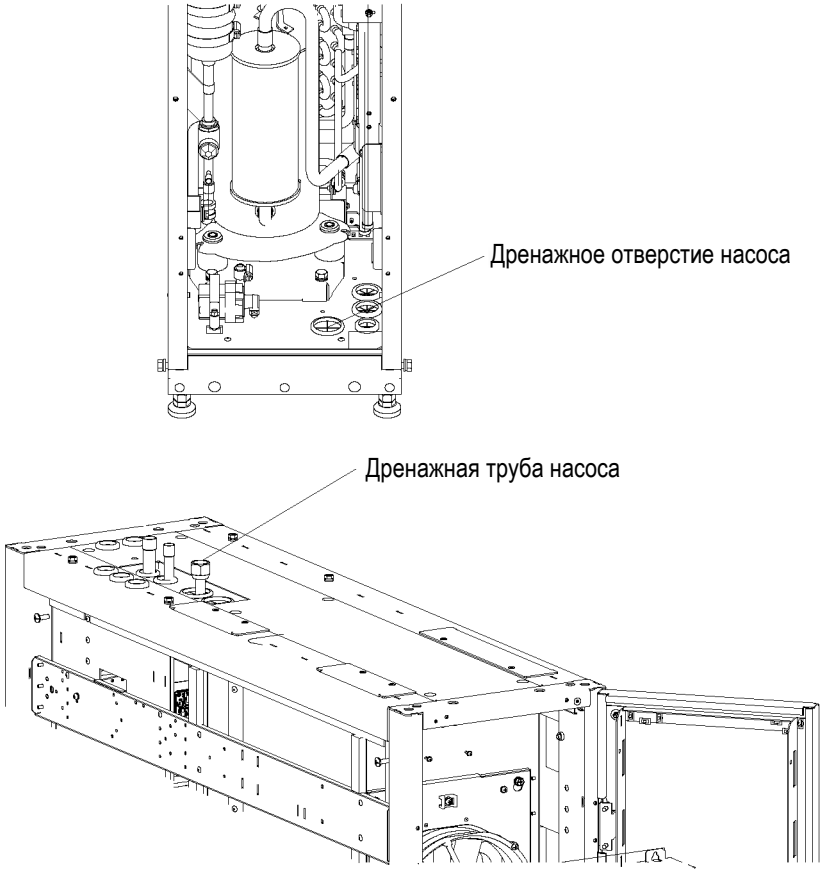


Рисунок 2-20 Подсоединение дренажных труб

Подсоединение медных трубок между внутренним и наружным блоками

Внутренний и наружный блоки соединяются сварными медными трубками. В табл. 2-3 приведены стандартные диаметры труб для соединений между установкой и внешним конденсатором. Диаметр труб внутреннего и наружного блоков следует определять по характеристикам, приведенным в табл. 2-7, учитывая влияние диаметра на падение давления в системе. Как вариант, обратитесь за помощью в техническую поддержку компании Vertiv, чтобы специалист помог рассчитать длину и диаметр.

Таблица 2-7 *(размеры в мм)*

Модель	CR012	
Длина трубы	D	L
10 мин	16	12,7
20 м	16	12,7
30 м	19	12,7
40 м	19	16
50 м	19	16
61 м	19	16

1. Для эквивалентной длины, отмеченной знаком *, требуется удлинитель трубы.
2. D: выпускная линия; L: линия жидкости
3. Обратитесь в компанию Vertiv, если длина трубы превышает 61 м.
4. Если температура наружного воздуха ниже -15°C, требуется низкотемпературный комплект. Обратитесь в компанию Vertiv Tech Co., Ltd.

Сверху и снизу установки расположены штуцеры хладагента и таблички, как показано на рис. 2-21 и 2-22. При сварке будьте осторожны, чтобы не сжечь таблички. На табличках приведены схемы подсоединения выпускной трубы и трубы жидкости внутреннего блока. Горизонтальные участки выпускных труб должны иметь уклон вниз от компрессора не менее 1:200 (5 мм вниз на каждый 1 м). Выпускные трубы должны иметь теплоизоляцию в местах прохождения в кондиционируемое пространство (включая фальшпол).

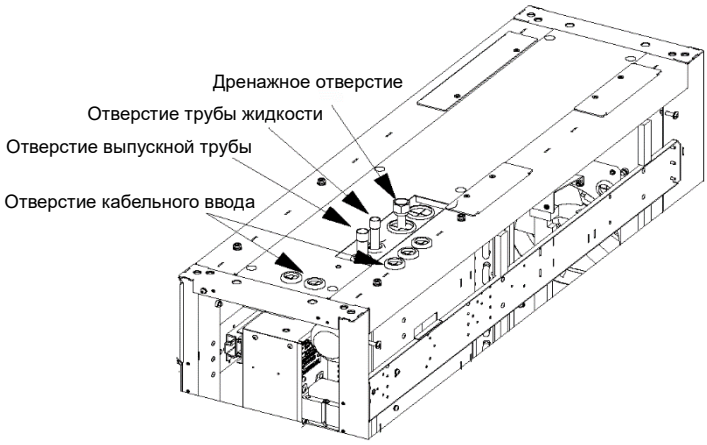


Рисунок 2-21 Верхние штуцеры

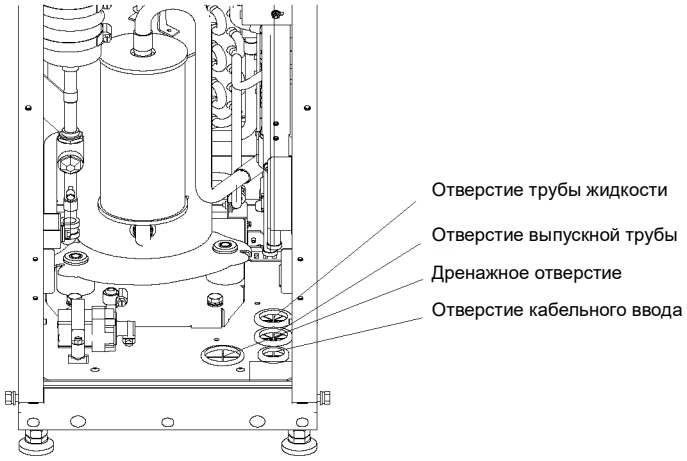


Рисунок 2-22 Нижние штуцеры

1. В случае нижней трубной обвязки перед сваркой выпускной трубы компрессора и трубы жидкости выполните указания, приведенные на табличке медной трубки: обрежьте медную трубку ножом (при этом может вытечь немного смазочного масла компрессора), но не приваривайте медную крышку непосредственно на уплотнение, поскольку это может привести к нагреванию масла и его последующему возгоранию.

2. Продолжительность внешнего воздействия на трубы системы не должна превышать 15 мин. Слишком длительное воздействие приведет к ухудшению параметров полиолэфирного (ПОЭ) холодильного масла из-за влаги. Это может отрицательно сказаться на сроке службы основных компонентов и стабильности работы системы.

Монтаж низкотемпературного комплекта

На рис. 2-23 приведен наружный диаметр и толщина трубы низкотемпературного комплекта. Размеры труб газа и жидкости приведены в табл. 2-7. Диаметр трубы выбирается по ее длине. Клапан регулирования напора, обратный клапан и ресивер жидкости должны располагаться рядом с внешним конденсатором на расстоянии не более 61 м от внутреннего блока. Компоненты должны быть ниже змеевика конденсатора.

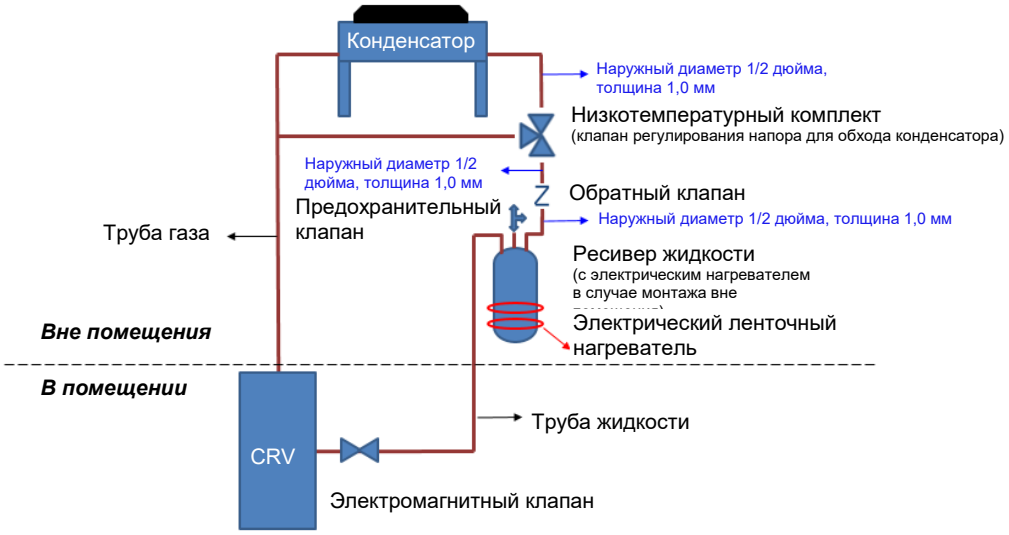


Рисунок 2-23 Размеры труб низкотемпературного комплекта

Монтаж удлинителя трубы (на объекте)

Если эквивалентная длина трубы в одном направлении составляет более 30 м, или перепад по высоте между конденсатором и внутренним блоком превышает значение, указанное в табл. 2-8, а низкотемпературный комплект не требуется, перед монтажом обратитесь к инженеру компании Vertiv, чтобы подтвердить необходимость использования удлинителя трубы. В рекомендуемой эквивалентной длине для труб различного диаметра учитываются потери на сопротивление из-за изгиба. В табл. 2-9 приведена эквивалентная длина отдельных компонентов. Выберите необходимую длину перед монтажом в соответствии с условиями на объекте.

Перепад по высоте между внутренним и наружным блоками:

Таблица 2-8

Положение наружного блока	Высота
Наружный блок выше внутреннего блока	Макс. +30 м
Наружный блок ниже внутреннего блока	Макс. -8 м

Эквивалентная длина отдельных компонентов:

Таблица 2-9

Наружный диаметр трубы жидкости (дюймы)	Эквивалентная длина (м)		
	Изгиб на 90°	Изгиб на 45°	Тройник
3/8	0,21	0,10	0,76
1/2	0,24	0,12	0,76
5/8	0,27	0,15	0,76
3/4	0,3	0,18	0,76
7/8	0,44	0,24	1,1
1 1/8	0,56	0,3	1,4

Сифон должен быть установлен через каждые 7,5 м высоты. В случае такой особой монтажной ситуации обращайтесь с запросом в компанию Vertiv.

При монтаже на объекте, чтобы не открывать трубы, рядом с шаровым клапаном на трубе жидкости рекомендуется установить электромагнитный клапан в верхней или нижней части установки. В случае монтажа электромагнитного клапана нет необходимости разрезать трубы внутреннего блока.

После завершения монтажа всей системы откройте шаровой клапан, чтобы поддержать давление, а затем создайте вакуум. Это предотвратит поглощение влаги холодильным маслом компрессора, обеспечит эксплуатационную безопасность, а также продлит срок службы компрессора (электрические соединения, относящиеся к удлинителю трубы, см. в разделе *«Монтаж электрической части»*).

Далее приведена процедура монтажа электромагнитного клапана в трубе жидкости:

1. Электромагнитный клапан должен быть расположен как можно ближе к внутреннему блоку. Корпус и обмотка электромагнитного клапана поставляются отдельно.
2. Установите корпус клапана горизонтально в трубе хладагента, как показано на рис. 2-24. Обратите внимание на стрелку на корпусе клапана, которая показывает направление потока хладагента в клапане. Убедитесь, что стрелка направлена в сторону внутреннего блока. Диаметр штуцера на корпусе клапана составляет 12 мм.



Рисунок 2-24 Горизонтальный монтаж электромагнитного клапана

3. После сварки установите обмотку и снимите крышку с клемм проводки. Проложите кабель через отверстие кабельного ввода в крышке, подключите две клеммы и установите крышку на место. На рис. 2-25 показан процесс подключения кабелей электромагнитного клапана в трубе жидкости.

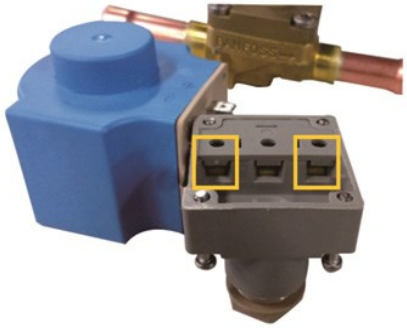


Рисунок 2-25 Подключение кабелей электромагнитного клапана

4. Наконец, зафиксируйте обмотку на корпусе клапана и плотно прижмите ее, чтобы обеспечить полный контакт между обмоткой и корпусом клапана, как показано на рис. 2-26.

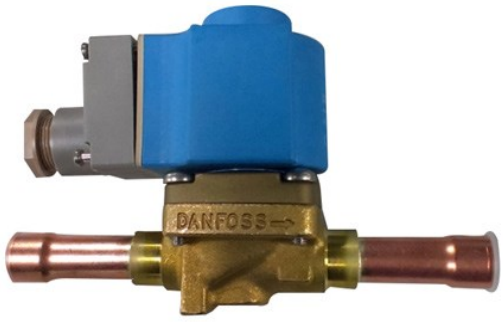


Рисунок 2-26 Крепление обмотки

Рекомендуемое количество заправки внутреннего блока хладагентом и маслом

Кондиционеры Liebert CRV 12 кВт предварительно заправляются на заводе-изготовителе под давлением азота 2 бар. Пользователи могут определить заправляемое количество хладагента в соответствии с конфигурацией системы и длиной соединительных труб между внутренним и наружным блоками.

В табл. 2-10 приведено рекомендуемое заправляемое количество хладагента и масла для установки CRV 12 кВт.

Таблица 2-10

Модель	Базовая заправка хладагентом (кг)	Базовая заправка маслом (1) (масло внутри компрессора)		Макс. заправка системы хладагентом перед добавлением масла (кг)	Масло, добавляемое после макс. заправки системы хладагентом (мл)
		Начальная заправка маслом (мл)	Макс. добавление (мл)		
CR012	2,42	300	1500	6,7	b

В кондиционерах CRV 12 кВт используется поливинилэфирное (ПВЭ) холодильное масло (FV505).

Добавляемый хладагент разбавляет ПВЭ-масло в системе и оказывает большое влияние на его смазочно-охлаждающие свойства. Именно поэтому необходимо добавлять холодильное масло. Значение в столбце «Масло, добавляемое после макс. заправки системы хладагентом» связано с длиной трубы, как указано в табл. 2-11. Значение b = количество добавляемого холодильного масла на метр трубы жидкости (кг/м) x общая длина трубы жидкости (м)

Таблица 2-11

Количество добавляемого холодильного масла при различной длине трубы (размеры в мм, количество в мл)							
Наружный диаметр трубы жидкости (мм)	CR012						
	10	20	30	35	40	45	50
12,7	Заправка холодильным маслом не требуется			Заправка холодильным маслом не требуется		15	30
16	Заправка холодильным маслом не требуется			15	30	45	60

Добавляемое количество хладагента рассчитывается по следующей формуле:

Добавляемое количество хладагента (кг) = рекомендуемое заправляемое количество хладагента для наружного блока + рекомендуемое заправляемое количество хладагента для внутреннего блока + количество добавляемого хладагента на метр трубы жидкости (кг/м) x общая длина трубы жидкости (м). В табл. 2-12 приведено рекомендуемое заправляемое количество хладагента для конденсатора HCR различных моделей.

Таблица 2-12

Модель (диам. трубы 5 мм)	Базовая заправка хладагентом (кг)
HCR 17	0,88
HCR 24	1,00
HCR 33	1,93
HCR 43	1,73
HCR 51	1,91
HCR 59	2,75
HCR 76	2,81
HCR 88	4,04

В зависимости от температуры окружающей среды и требований к уровню шума в состав кондиционера Liebert CRV 12 кВт может входить система охлаждения с конденсатором HCR различных моделей.

Таблица 2-13

Модель	Температура окружающей среды до 35°C		Температура окружающей среды до 40°C		Температура окружающей среды до 46°C	
	Стандартный уровень шума	Низкий уровень шума	Стандартный уровень шума	Низкий уровень шума	Стандартный уровень шума	Низкий уровень шума
CR012	1 x HCR 17	1 x HCR 33	1 x HCR 33	1 x HCR 43	1 x HCR 43	1 x HCR 51

В табл. 2-14 приведено добавляемое количество хладагента на метр при различном диаметре трубы.

Таблица 2-14

Наружный диаметр трубы (мм)	Газ R410A (кг/м)	Жидкость (+), при различной температуре конденсации – R410A		
		(кг/м) 35°C	(кг/м) 46℃	(кг/м) 57℃

12,7x1	0,009	0,107	0,1	0,09
16x1	0,015	0,174	0,162	0,147
19x1,2	0,021	0,245	0,228	0,206
22x1,2	0,027	0,321	0,299	0,270
25x1,5	0,037	0,431	0,401	0,363

По вопросам добавления холодильного масла обращайтесь за консультацией в компанию Vertiv.

- Не используйте низкокачественное холодильное масло, поскольку это может привести к повреждению системы.
- Выбирайте правильную марку и тип холодильного масла в зависимости от модели.
- При возникновении любого сбоя или повреждения в результате добавления масла неправильной марки или типа гарантия будет аннулирована.

2.3.6 Снятие транспортировочных крепежных деталей и амортизаторов

Некоторые крепежные детали и амортизаторы устанавливаются на оборудование для защиты отдельных компонентов от повреждения и деформирования в результате падения, ударного воздействия и резонанса. Перед монтажом и вводом в эксплуатацию необходимо снять эти крепежные детали и амортизаторы.

Снятие крепежных деталей с труб

Контакт медной трубки с металлической пластиной может привести к износу трубки. Во избежание этого между ними устанавливаются амортизаторы. Однако, перед монтажом и вводом в эксплуатацию необходимо снять эти предметы и очистить участок.

Снятие ограничителя электрического блока управления

Электрический блок управления может сдвинуться во время транспортировки. Во избежание этого резкого движения электрический блок управления защищается специальным ограничителем, который устанавливается перед отгрузкой. Ограничитель необходимо снять до начала работы установки, чтобы обслуживающий персонал смог выдвинуть электрический блок управления при проведении технического обслуживания.

Регулирование жалюзи подачи воздуха

Отрегулируйте монтажное положение жалюзи подачи воздуха, чтобы воздушный поток поступал влево или вправо в зависимости от расположения кондиционера Liebert CRV. Жалюзи подачи воздуха состоит из нескольких элементов. Выверните винты с обеих сторон основного элемента жалюзи подачи воздуха и поверните его на 180°. Установите его обратно, чтобы изменить направление воздушного потока.

На рис. 2-27 показаны монтажные винты основного элемента жалюзи подачи воздуха:

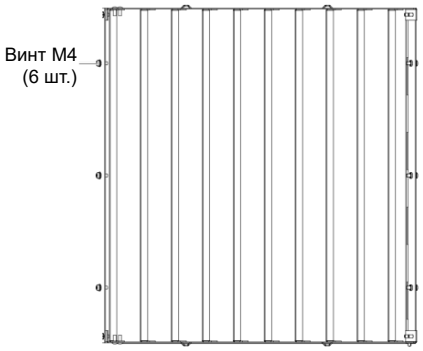


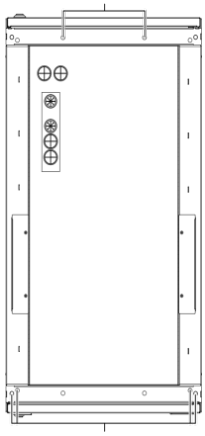
Рисунок 2-27 Зафиксированные жалюзи подачи воздуха

Герметизация отверстий в верхней пластине шкафа

Отверстия предусмотрены сверху шкафа для упрощения монтажа на объекте, а также подсоединения к стойке в верхней части помещения для оборудования. После завершения монтажа шкафа на объекте герметично закройте оставшиеся отверстия резиновыми заглушками и болтами. Используйте резиновые заглушки M13,5, чтобы герметично закрыть четыре отверстия сверху шкафа, и болты M12x30, чтобы герметично закрыть восемь отверстий в верхней пластине шкафа. Это защитит шкаф от попадания воды.

На рис. 2-28 представлена упрощенная схема герметизации отверстий в верхней пластине шкафа.

Используйте предусмотренные четыре резиновые заглушки M13,5, чтобы герметично закрыть отверстия



Используйте предусмотренные восемь болтов M12x30, чтобы герметично закрыть отверстия

Рисунок 2-28 Герметизация верхних отверстий шкафа

2.3.7 Контрольный перечень для проверки монтажа механической части

Далее приведен контрольный перечень пунктов (см. табл. 2-15), которые необходимо проверить и подтвердить, чтобы убедиться в успешном завершении монтажа механической части:

Таблица 2-15

Параметр	Результат
Для технического обслуживания оставлено достаточное свободное пространство в соответствии с руководством по эксплуатации.	
Оборудование установлено вертикально и закреплено с помощью монтажных крепежных деталей.	
Трубы между внутренним и наружным блоками подсоединены. Шаровые клапаны внутреннего и наружного блоков полностью открыты.	
Направление воздушного потока через жалюзи отрегулировано (при необходимости).	
Дренажная труба подсоединена.	
Все штуцеры затянуты.	
Транспортировочные крепежные детали сняты.	
После монтажа оборудование очищено внутри и снаружи от посторонних предметов (таких как упаковочные и строительные материалы, инструменты и т. д.).	

2.4 Монтаж электрической части

В данном разделе для пользователей подробно описываются различные работы по монтажу электрической части установок с воздушным охлаждением CRV 12 кВт, включая подключение кабелей внутреннего блока, что не указано в контрольном перечне.

Кондиционеры Liebert CRV 12 кВт представляют собой профессиональные устройства для промышленного, коммерческого и другого специализированного применения. Они не предназначены для применения в помещениях жилых и общественных зданий. Общая номинальная мощность превышает 1 кВт в соответствии со стандартом IEC 61000-3-12. Участок между блоком питания и сетью должен иметь отношение короткого замыкания менее 350. Необходимо получить разрешение от отдела электроснабжения, чтобы подтвердить подключение кондиционера к сети питания с отношением короткого замыкания менее 350.

2.4.1 Подключение проводки на объекте

Кабели, которые необходимо подключать непосредственно на объекте:

1. Силовой кабель и шкаф управления внутреннего блока
2. Кабель электромагнитного клапана удлинителя трубы (дополнительное оборудование)
3. Входные и выходные кабели управления установки

2.4.2 Указания по монтажу

1. Подключение всех кабелей питания, управления и заземления должно быть выполнено в соответствии с местными и национальными электрическими нормами.
2. Ток полной нагрузки указан на паспортной табличке установки. Сечение кабелей должно соответствовать условиям, как указано в местных нормах и правилах монтажа проводки.
3. Требуемое питание от сети: 380-415 В ±10%, 50/60 Гц, 3 ф.
4. Силовой гибкий кабель подключается по схеме «звезда». В случае повреждения его необходимо немедленно заменить, чтобы исключить опасность. Замена должна производиться уполномоченным инженером или квалифицированным обслуживающим персоналом.
5. Монтаж электрической части и техническое обслуживание должны выполняться уполномоченным персоналом или квалифицированным инженером, хорошо знакомым с внутренним устройством электрических соединений (например, инженер по обслуживанию от изготовителя).
6. Перед монтажом проводки необходимо с помощью вольтметра измерить напряжение питания и убедиться, что питание выключено.
7. Используйте винты, направляющие или другие приспособления, чтобы надежно закрепить устройство в процессе монтажа и исключить смещение или тряску при пуске и эксплуатации.
8. Если кондиционер оборудован ЭК-вентиляторами, система распределения питания установки должна быть типа TN или TT. Однако, если необходимо сконфигурировать сеть питания другого типа, обратитесь в техническую поддержку компании Vertiv.
9. В системе должно быть предусмотрено соответствующее отключающее устройство, обеспечивающее разъединение всех полюсов.

10. Номинальный ток короткого замыкания (SCCR) установки с воздушным охлаждением CRV составляет 5 кА.
11. Силовой гибкий кабель должен быть не легче, чем обычный кабель с ПВХ-оболочкой, имеющий кодовое обозначение 53 в соответствии с GB 5023.1 (или аналогичным стандартом IEC 60277).
12. При применении вне помещения силовой кабель должен быть не легче, чем гибкий шнур с оболочкой из неопрена, имеющий кодовое обозначение 57 в соответствии с IEC 60245.

2.4.3 Подключение кабелей внутреннего блока

В данном разделе рассматриваются различные типы соединений внутреннего блока, а именно:

1. Расположение электрических разъемов на внутреннем блоке
2. Подключение силовых кабелей к внутреннему блоку
3. Подключение кабелей управления
4. Подключение электромагнитного клапана в составе удлинителя трубы (дополнительное оборудование)
5. Групповое управление

Расположение электрических разъемов на внутреннем блоке

На установке CRV 12 кВт любой модели откройте заднюю дверь внутреннего блока, где в определенной компоновке расположены компоненты низкого напряжения, как показано на рис. 2-29. Подробная информация о расположении компонентов низкого напряжения приведена на табличках шкафов и блоков.

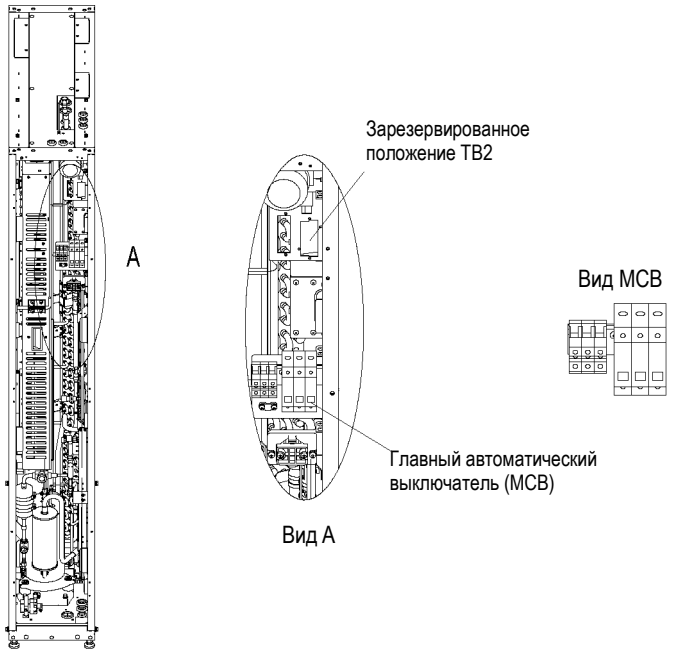


Рисунок 2-29 Подключение электрического блока управления и кабелей установки (задняя дверь открыта на 120°)

Ток MCB

Таблица 2-16

Модель	MCB	Ток (A)
CR012	NDM1-63C32/3	32

Подключение силового кабеля к внутреннему блоку

Определенное положение разъема питания внутреннего блока показано на рис. 2-29. Подключите клеммы питания (L1-L3), нейтрали (N) и защитного заземления (PE) к соответствующим клеммам кабеля от внешнего источника питания.

Закрепите входные кабели кабельным зажимом, расположенным на внутренней боковой панели установки. Отверстия кабельного ввода сверху и снизу показаны на рис. 2-30.

Кабели следует выбирать по току полной нагрузки (FLA), приведенному в табл. 2-17.

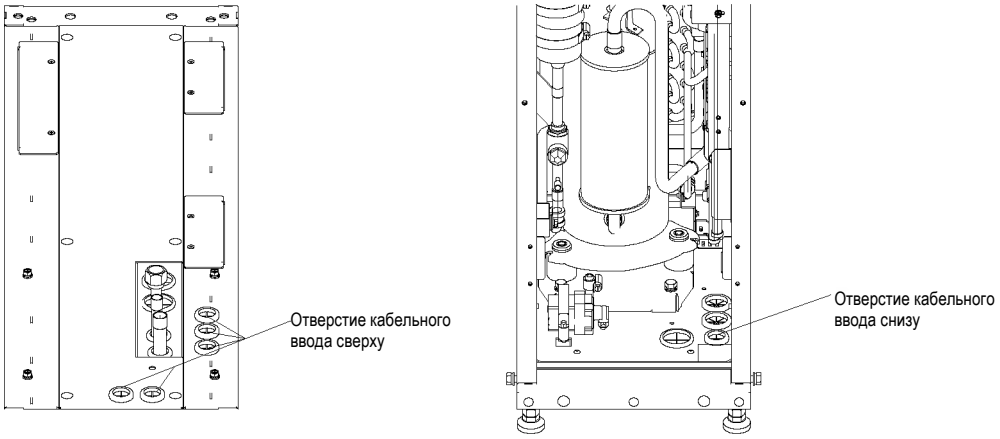


Рисунок 2-30 Отверстия кабельного ввода сверху и снизу

Сечение кабелей должно строго соответствовать местным нормам и правилам монтажа проводки, применимым ко всем типам соединений.

Таблица 2-17 *Ток полной нагрузки (A)*

Модель	Стандартная модель	Стандартная модель с электрическим нагревателем
CR012HA1380S02E10000PV000	19,1	19,1
CR012RA1380S10E10000PV000	19,1	-

Подключение кабелей управления

Расположение клеммной колодки для подключения кабелей на объекте показано на рис. 2-29. Увеличенный вид клемм показан на рис. 2-31.



Описание клемм и разъема:

TB3: датчик стойки
75, 76: общий аварийный сигнал
63, 64: электромагнитный клапан на линии жидкости
70, 71: кабель управления наружного блока
61, 62: порт связи CAN
37, 38: дистанционное включение/выключение
24, 51: Датчик воды под полом
B2, A2, GND, 12V: плата SIC
B2, A2: Modbus RTU

Рисунок 2-31

Персонал, отвечающий за подключение кабелей управления, должен использовать средства защиты от электростатического заряда.

Датчик воды под полом

Если датчик воды под полом установлен в системе, подключите один конец датчика к клемме № 51, а другой – к общей клемме № 24.

Каждая установка может быть соединена с несколькими датчиками параллельно, но аварийный сигнал воды под полом будет только один.

Удлинитель трубы

Если удлинитель трубы установлен в системе, подключите один конец электромагнитного клапана фреона к клемме № 63, а другой – к клемме № 64.

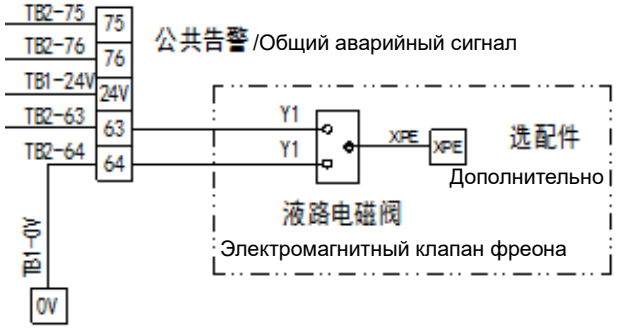


Рисунок 2-32

Плата SIC

Если плата SIC установлена в системе, подключите клеммы A, B, GND и № 12 на плате SIC к соответствующим клеммам на клеммной колодке.

Если же установлена плата Modbus, подключите клеммы A, B на плате Modbus к соответствующим клеммам на клеммной колодке.

Установка может быть оборудована либо платой SIC, либо платой Modbus в зависимости от требований пользователя. Подробнее см. *приложение 1 «Принципиальная схема»*.

Датчик стойки

К каждой установке можно подключить максимально до 10 датчиков температуры. Чтобы добиться наиболее точного измерения температуры, датчики рекомендуется располагать против направления теплового потока. Если датчики соединены последовательно (см. рис. 2-32), каждый из них контролирует температуру воздуха, поступающего на каждую стойку, а измеренное значение температуры используется для управления работой установки. Стандартное расположение датчика – на высоте 1,5 м. Поэтому датчики следует располагать, как показано на рис. 2-32, иначе устройства не смогут работать правильно.

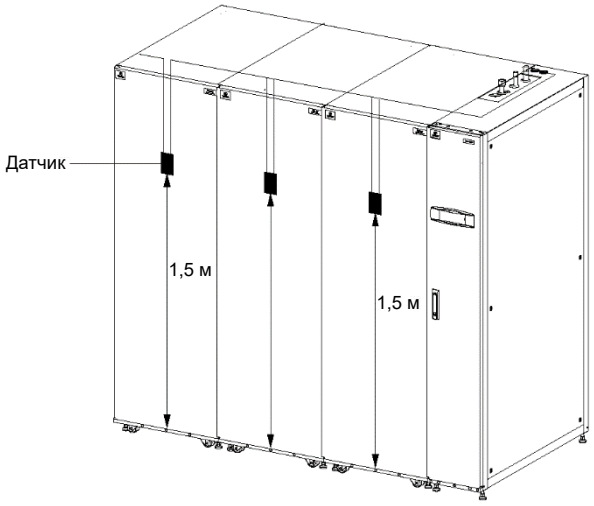


Рисунок 2-33 Расположение датчиков стойки

Процедура подключения датчиков для установки Liebert CRV 12 кВт:

1. Вставьте разъем датчика температуры стойки в разъем TB3. Проложите кабель через верхний или нижний ввод установки и подключите его к первому датчику. Подключите первый датчик ко второму. Датчики при этом будут соединены последовательно.
2. Запишите измеренное значение температуры перед самым горячим источником внутри стойки. Не измеряйте температуру перед пустой полкой. Прикрепите датчик к поверхности стойки с помощью магнитов из комплекта. Датчик необходимо закрепить в таком положении, чтобы на него практически не попадал холодный воздух.

Настройки адреса датчика температуры стойки IRM-S01 приведены в табл. 2-18.

Таблица 2-18

Датчик	1	2	3	4	5	6	Идент.	
Температура стойки 1	0	0	0	0	0	1	1	1 = ВКЛ., 0 = ВЫКЛ.
Температура стойки 2	0	0	0	0	1	0	2	
Температура стойки 3	0	0	0	0	1	1	3	
Температура стойки 4	0	0	0	1	0	0	10	
Температура стойки 5	0	0	0	1	0	1	11	
Температура стойки 6	0	0	0	1	1	0	12	1 = ВКЛ., 0 = ВЫКЛ.
Температура стойки 7	0	0	0	1	1	1	13	
Температура стойки 8	0	0	1	0	0	0	20	
Температура стойки 9	0	0	1	0	0	1	21	
Температура стойки 10	0	0	1	0	1	0	22	

Дистанционное отключение

Как показано на рис. 2-31, клеммы № 37 и № 38 можно подключить к переключателю дистанционного отключения. Клеммы должны быть закорочены перед поставкой. Если необходимо подключить кабель дистанционного отключения, снимите перемычку.

Замыкание клемм № 37 и № 38 приведет к отключению установки.

Сигналы управления наружного блока

Клеммы № 70 и № 71 являются входными клеммами сигналов управления наружного блока. Их включенное и выключенное состояние соответствует состоянию сигналов компрессора № 2. Их можно подключить к клеммам управления скоростью вращения компрессора на плате управления наружного блока. Однако, они подключаются дополнительно в зависимости от требований.

Внешний общий аварийный сигнал

Клеммы № 75 и № 76 можно подключить к внешним устройствам общей аварийной сигнализации. Формируемые сигналы передаются на внешние сигнальные устройства, например, аварийный индикатор. При возникновении критического аварийного сигнала контакт замыкается для активации дистанционных аварийных сигналов, отправки сигналов в систему управления зданием или автоматического набора номера в системе пейджинговой связи.

Пользователь должен обеспечить питание внешней общей системы сигнализации. Подробное описание других клемм см. в приложении 1 «Принципиальная схема».

Подключение электромагнитного клапана в составе удлинителя трубы (дополнительное оборудование для монтажа на объекте)

Электромагнитный клапан удлинителя трубы имеет два кабеля управления, которые подключаются к соответствующим клеммам платы управления. Номера определенных клемм на интерфейсной плате для подключения электромагнитного клапана на линии жидкости см. в приложении 1 «Принципиальная схема».

Групповое управление

Для использования функции группового управления подключите кабель связи к клеммам № 61 и № 62 на клеммной колодке TB2.

Контрольный перечень для проверки монтажа

Подтвердите пункты в табл. 2-19 после завершения монтажа электрической части:

Таблица 2-19

Пункты проверки	Результаты
Напряжение питания соответствует номинальному напряжению, указанному на паспортной табличке установки.	
Электрические соединения не имеют размыканий или коротких замыканий.	
Кабели питания и заземления подключены к разъединителю, внутреннему блоку и наружному блоку правильно и в соответствии с нормами.	
Номиналы автоматических выключателей или плавких предохранителей соответствуют установленному оборудованию (автоматические выключатели или плавкие предохранители выбираются с учетом тока, указанного в табл. 6.1).	
Соединения кабелей управления правильно подключены и надежно закреплены.	
Все кабели и разъемы, включая колодки, правильно подключены и надежно закреплены.	

Не включайте питание и не эксплуатируйте установку после монтажа, поскольку уполномоченные технические специалисты компании Vertiv должны выполнить проверку и убедиться, что она готова к работе. Запускать и эксплуатировать установку можно только после успешного завершения процесса ввода в эксплуатацию и получения разрешения на пуск от инженеров компании Vertiv.

Глава 3 Обзор ввода в эксплуатацию

Описание ввода в эксплуатацию разбито на несколько различных разделов: самодиагностика, подготовка, проверка вспомогательных устройств и кабелей, проверка при пуске, инструкции по эксплуатации, добавление холодильного масла, поиск и устранение неисправностей.

Необходимо помнить, что процедура ввода в эксплуатацию должна выполняться только уполномоченным персоналом и инженерами компании Vertiv. Данный раздел приведен только для информации.

3.1 Самодиагностика

В ходе самодиагностики проверяется соответствие конструкции и монтажа требованиям стандартов для обеспечения нормальной работы и длительного срока службы установки.

Инженеры и персонал компании Vertiv должны выполнить проверку в соответствии с табл. 3-1.

Таблица 3-1

Пункты	Содержание проверки	Результаты
Условия в помещении	Защитные свойства теплоизоляции, влагоизоляции и уплотнений	
Монтажное основание	Крепление выполнено надежно, между основанием и установкой установлена виброизолирующая прокладка.	
Панель дисплея	Отсутствие повреждений, хорошая изоляция и чистая поверхность	
Компрессор	Крепежная металлическая пластина снизу снята, компрессор хорошо закреплен.	
Фильтрующая сетка	Все фильтрующие сетки установлены в правильные положения. Отсутствие повреждений и чистая поверхность.	
Наружный блок	Наружный блок установлен в правильное положение. Трубы имеют соответствующие опоры и подходящий уклон. Маслоуловитель установлен в правильное положение.	
Вентилятор	Входы и выходы воздушного потока не заблокированы. Лопасти при повороте не застревают и не издают постороннего шума.	
Нагреватель (если установлен)	Нагревательный элемент надежно закреплен, нагревательные кабели правильно подключены.	
Электропитание	Напряжение, чередование фаз и частота входных источников питания внутреннего и наружного блоков соответствуют требуемым, а силовые кабели правильно подключены. Все функциональные автоматические выключатели и контакторы надежно подключены.	
ОПН (если установлен)	Модуль ОПН надежно закреплен, а сигнальные клеммы правильно подключены.	
Контроллер	Все кабели управления надежно подключены.	
Трубы	Все трубы правильно соединены и имеют надежные опоры. Удлинитель (обратный клапан и электромагнитный клапан) установлен в правильное положение с требуемым направлением. Открытые участки медной трубки отсутствуют, хлопчатобумажная теплоизоляция хорошо закреплена.	

3.2 Подготовка к пуску

В данном разделе приведено краткое описание подготовительных работ, чтобы помочь пользователям в понимании основных операций процесса ввода в эксплуатацию, но следует помнить, что ввод в эксплуатацию должен выполняться только уполномоченными инженерами или квалифицированным персоналом компании Vertiv.

3.2.1 Проверка труб

1. Монтаж соединительных труб

1) Убедитесь, что эквивалентная длина трубы в одном направлении для установки с воздушным охлаждением превышает 30 м.
2) Убедитесь, что удлинитель и маслоуловитель установлены.
3) Проверьте необходимость добавления соответствующего холодильного масла.

Добавьте масло через игольчатый клапан, расположенный за терморегулирующим клапаном.

4) Убедитесь, что номинальное напряжение электромагнитного клапана на трубе жидкости соответствует требованиям.

5) Проверьте относительное положение между конденсатором и наружным блоком. Если конденсатор расположен выше наружного блока, труба жидкости должна проходить выше П-образного изгиба змеевика конденсатора.

2. Вакуумирование

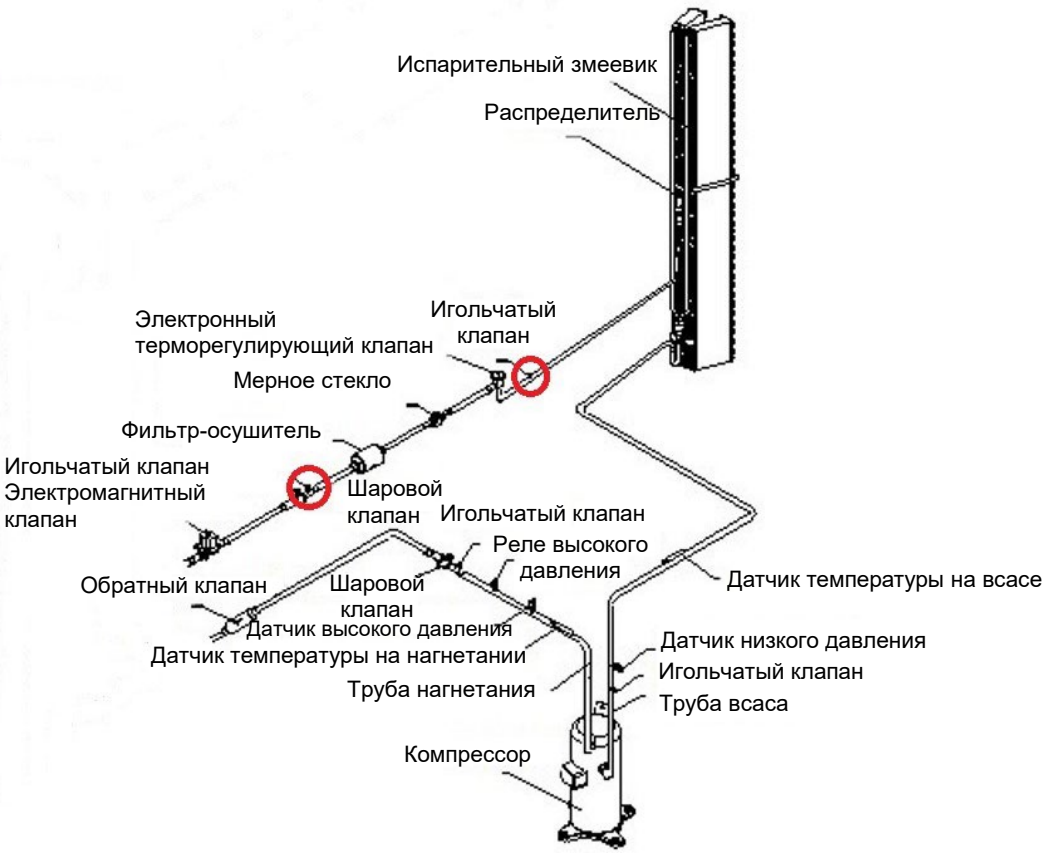


Рисунок 3-1 Подсоединение манометра-вакуумметра в системе

1) Откройте все шаровые клапаны, электронный терморегулирующий клапан и электромагнитный клапан (в составе дополнительного низкотемпературного комплекта или удлинителя трубы) системы.

Примечания: Если питание установки включено, можно выбрать вакуумный режим («Vacuum Mode») на микроконтроллере. В этом режиме электронный терморегулирующий клапан и электромагнитный клапан откроются автоматически. В противном случае их необходимо будет открыть вручную.

2) Подсоедините манометр-вакуумметр к соответствующим игольчатым клапанам высокого и низкого давления. Создайте вакуум из точек высокого и низкого давления (выделены красным на рис. 3-1) в соответствии с указаниями на табличках.

Требования: Вакуумметрическое давление в системе должно быть ниже 20 Па (абс.) с временем выдержки 4 ч. В течение этого периода давление не должно повышаться, а труба внутри должна быть сухая при контроле через смотровое стекло (чтобы обеспечить вакуум и сухое состояние в системе охлаждения, вакуумируйте ее повторно, как минимум, три раза).

3) Теперь установка готова к завершению заправки и пуску.

Использовать компрессор для создания вакуума не допускается (при этом гарантия аннулируется).

3. Проверка вспомогательных устройств и кабелей

1. Убедитесь, что дренаж происходит нормально.

2. Проверьте электрические цепи:

Затяните все электрические соединения, убедитесь в отсутствии коротких замыканий и размыканий, проверьте изоляцию.

Проверьте напряжение питания установки от сети.

3.2.2 Проверка при пуске

1. Разомкните соответствующий автоматический выключатель каждого компонента установки, замкните общий автоматический выключатель и автоматический выключатель трансформатора, проверьте напряжение управления.
2. Проверьте внутренний вентилятор:

Замкните автоматический выключатель вентилятора и вручную установите выходную мощность на 75%, чтобы проверить рабочий ток вентилятора.

3. Проверьте комплект электрического нагрева:

Замкните автоматический выключатель электрического нагрева, вручную запустите электрический нагреватель, проверьте на нем рабочий ток и закройте его после выполнения операции.

4. Проверьте конденсатор с воздушным охлаждением:

Убедитесь, что конденсатор установлен правильно, включая проводку, вентилятор надежно закреплен, лопасти вентилятора не царапают его раму, а рядом с конденсатором нет никаких посторонних предметов.

5. Запустите вентилятор, чтобы убедиться в его нормальном вращении, и проверьте входное напряжение.
6. Заправьте хладагентом и запустите установку.

3.2.3 Заправка хладагентом

Установку с воздушным охлаждением необходимо заправлять на объекте жидким хладагентом в требуемом количестве в соответствии с указаниями на табличке. Далее приведена процедура заправки хладагентом.

Различным условиям подключения установки с воздушным охлаждением соответствует определенное стандартное заправляемое количество. Обязательно используйте указанное расчетное количество, чтобы исключить избыточную заправку.

1) Статическая заправка хладагентом:

После вакуумирования системы контур охлаждения следует быстро заправить соответствующим количеством жидкого хладагента (обычно давление в системе может повыситься до величины давления в баке). Подсоедините манометр-вакуумметр высокого/низкого давления к баллону с хладагентом с помощью пустых чистых шлангов. Подсоедините манометр-вакуумметр высокого/низкого давления к игольчатому клапану за электронным терморегулирующим клапаном и шаровому клапану на трубе жидкости. Удерживайте стойку баллона в процессе заправки неподвижно. Остановите заправку, когда заправляемое количество еще меньше расчетного значения, но заправка уже не может продолжаться.

После статической заправки хладагентом не включайте компрессор и не начинайте динамическую заправку хладагентом, пока картер не будет прогрет в течение не менее 12 ч. Скорость динамической заправки хладагентом не должна быть высокой, чтобы исключить повреждение компрессора.

2) Динамическая заправка хладагентом:

Придерживая стойку баллона с хладагентом, запустите установку вручную для динамической заправки хладагентом (вручную установите выходную мощность вентилятора на 75%, запустите через 5 мин компрессор и отрегулируйте его производительность на 72%). После запуска компрессора хладагент засасывается в систему до тех пор, пока в смотровом стекле не станет видно пузырьков. При этом конденсационное переохлаждение будет более 3K, а теплота перегрева – более 7K. Визуально проверьте состояние трубы всаса компрессора, чтобы убедиться в отсутствии признаков замерзания на поверхности трубы и компрессора. Убедитесь, что теплота перегрева на нагнетании составляет 25-40°C.

Если установлен низкотемпературный комплект, используйте соответствующие инструкции.

1. Установку следует сначала динамически заправить из игольчатого клапана. Если установка не заправляется таким образом на позднем этапе, заправку можно продолжить через всас компрессора, но при этом необходимо контролировать скорость заправки. В установке используется компрессор с камерой высокого давления, который может быть легко поврежден при заправке через всас.
2. Заправляйте установку при производительности компрессора 50%, 70% и 100%, соответственно, пока не станет видно пузырьков.
3. Установка может быть остановлена из-за «низкой теплоты перегрева», если скорость заправки высокая, а теплота перегрева менее 10°C (автоматический сброс через 3 мин). После сброса аварийного сигнала запустите компрессор вручную.
4. В режиме ручного управления насос не запускается автоматически, поэтому, если установка оборудована насосом, запустите его в соответствии с условиями конденсации.

Запишите рабочие параметры системы охлаждения в соответствии с требованиями документа *«Протокол ввода в эксплуатацию и пуска кондиционера с воздушным охлаждением CRV 12 кВт»*.

Запишите параметры. Инструкции по эксплуатации

1. Включите ручной режим:

- выполните пуск с панели;
- введите пароль 2-го уровня;
- настройте систему;
- нажмите «Manual Mode» (Ручной режим);
- появится сообщение «Manual Mode Enabled» (Ручной режим включен);
- выберите «Y».

2. Включите вакуумный режим:

- включите ручной режим;
- нажмите «Vacuum mode» (Вакуумный режим);
- выберите «Y».

1) Замкните автоматический выключатель трансформатора.
2) Проигнорируйте аварийный сигнал «Fan/Power Failure» (Отказ вентилятора/питания) после пуска.
3) Если вакуумирование начинается до включения вакуумного режима, после пуска срабатывает аварийный сигнал «Low pressure sensor fault» (Отказ датчика низкого давления). Проигнорируйте данный аварийный сигнал.

3. Вручную запустите/остановите каждый компонент:

- включите ручной режим;
- запустите/остановите соответствующий компонент;
- выходную мощность компрессора и вентилятора в процентах можно настроить после их запуска.

1) Выходную мощность компрессора в процентах нельзя настроить в течение около 5 мин после пуска (т. е. до завершения периода плавного пуска).
2) При выключении (в том числе вручную с отключением установки) компрессор переходит в состояние плавного останова (если установка находится в ручном режиме, на дисплее в этом состоянии отображается «Y»), но продолжает работать с пониженной выходной мощностью. После завершения периода плавного останова (около 5-10 мин) компрессор выключается. Чтобы обеспечить надежную работу компрессора, не выключайте напрямую его автоматический выключатель.



Расчеты см. в разделе «Заправка и добавление хладагента» в руководстве по эксплуатации.

После завершения ввода в эксплуатацию инженеры компании Vertiv выполняют проверку по контрольному перечню, приведенному в табл. 3-2.

Таблица 3-2

Пункт проверки	Результат
Проверьте и убедитесь, что все выходные функции работают автоматически.	
Убедитесь, что настройки температуры/влажности и прецизионные элементы управления сконфигурированы правильно.	
Убедитесь, что все остальные функции сконфигурированы и настроены правильно.	

3.3 Процедура пуска

3.3.1 Первый пуск (или после длительного простоя)

Чтобы предотвратить повреждение компрессора, необходимо предварительно прогреть картер в течение не менее 12 ч перед пуском кондиционера.

Пуск кондиционера выполняется следующим образом:

1) Откройте все клапаны в контуре охлаждения согласно табличкам с инструкциями, прикрепленным к клапанам.
2) Проверьте правильность заправки хладагентом.
3) С помощью течеискателя убедитесь в отсутствии утечек хладагента.
4) Как минимум, за 12 ч до пуска следует замкнуть главный выключатель.
5) Проверьте работу нагревателя картера.
6) Убедитесь в отсутствии утечек воды.
7) Убедитесь, что температура в помещении выше 18°C, и имеется тепловая нагрузка. Если это условие не выполняется, подогрейте воздух в помещении с помощью другого нагревательного прибора или нагревателя установки вручную.
8) Замкните все миниатюрные автоматические выключатели (MCB) на электрическом щите.

9) Проверьте напряжение питания на всех фазах.
10) Убедитесь, что компрессор был прогрет в течение не менее 12 ч перед пуском установки.
11) Запустите установку, нажав кнопку включения/выключения на микроконтроллере и удерживая ее нажатой в течение 3 с.
12) Нажмите снова кнопку «ENT» (Ввод), чтобы выделить поле ввода данных на экране «Password» (Пароль), и введите требуемые значения температуры и влажности.
13) Убедитесь, что все настройки системы управления правильные, а аварийные сигналы отсутствуют.
14) Как только система станет работать под нагрузкой, выполните следующие проверки:

- Убедитесь, что вентиляторы работают надлежащим образом.
- Убедитесь, что температура и относительная влажность регулируются, а нагревательные элементы включаются, при необходимости.

3.3.2 Автоматический перезапуск

При необходимости, установка перезапускается автоматически при восстановлении питания после перебоя в его подаче. Если ожидается, что перебой в подаче питания продлится несколько часов, отключите установку, чтобы исключить автоматический холодный перезапуск компрессора, а после восстановления питания прогрейте компрессор, прежде чем повторно запускать установку.

Глава 4 Микроконтроллер

В данном разделе содержится информация по контроллеру, базовому техническому обслуживанию системы и регламентным процедурам поиска и устранения неисправностей, которая позволит заказчику понять, как работает оборудование. Заказчик получит представление о внутреннем устройстве изделия, а также сведения о настройке системы, меню сигнализации и базовых операциях технического обслуживания.

4.1 Микроконтроллер

Функции микроконтроллера для кондиционеров CRV 12 кВт позволяют контролировать параметры кондиционера и управлять его работой.

На рис. 4-1 показан внешний вид микропроцессорного контроллера:

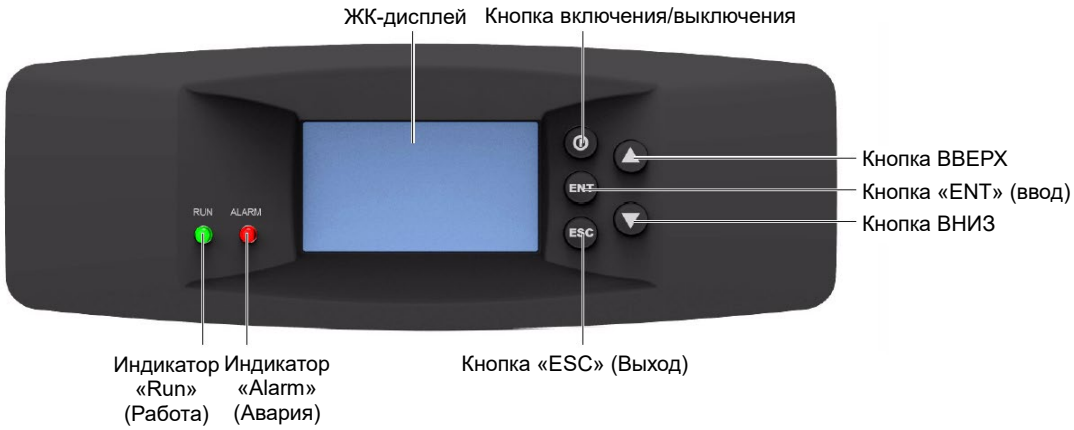


Рисунок 4-1 Внешний вид микроконтроллера

4.2 Кнопки управления

Микроконтроллер имеет пять кнопок управления, как показано на рис. 4-2:

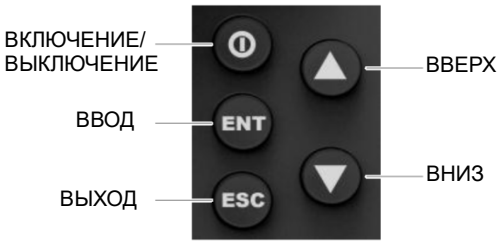


Рисунок 4-2 Кнопки управления

В табл. 4-1 приведено подробное описание функций кнопок управления:

Таблица 4-1

Кнопка управления	Описание функций
Кнопка включения/ выключения	Нажатие и удержание этой кнопки в течение 3 с позволяет включить или выключить кондиционер.
Кнопка «ENT» (Ввод)	Позволяет войти в выбранное меню. Подтверждает значение настройки параметра.
Кнопка «ESC» (Выход)	Позволяет выйти из текущего меню и вернуться на главный экран или в предыдущее меню. Отменяет изменение параметра, приглушает звуковой аварийный сигнал.
Кнопка вверх	Перемещает курсор вверх или увеличивает значение параметра. При переключении прокручивает опции. В меню из нескольких экранов позволяет листать экран вверх.
Кнопка вниз	Перемещает курсор вниз или уменьшает значение параметра. При переключении прокручивает опции. В меню из нескольких экранов позволяет листать экран вниз.

4.3 Примеры обычных функций управления

Далее приведены примеры, показывающие, как микроконтроллер работает практически во всех возможных ситуациях.

Пример 1

В данном разделе описывается процесс ввода пароля для доступа на экран «Main Menu» (Главное меню). После включения питания установка запускается.

Далее приведены пошаговые инструкции, которым необходимо следовать, чтобы открыть экран «Main Menu» (Главное меню).

1. Нажмите кнопку «ENT» (Ввод), чтобы открыть экран «Password» (Пароль).
2. Затем снова нажмите кнопку «ENT» (Ввод), чтобы выделить поле ввода данных на экране «Password» (Пароль).
3. Нажмите кнопку вверх или вниз, чтобы изменить текущую цифру пароля.
4. Нажмите кнопку «ENT» (Ввод), чтобы подтвердить пароль, после чего на дисплее контроллера откроется экран «Main Menu» (Главное меню).

Пример 2

В данном разделе описывается процесс изменения параметров. Процедура одинаковая практически для всех параметров. В данном примере для иллюстрации используется параметр «Hi Sup T» (Выс. темп. под.) на экране «Alarm Setting» (Настройки сигнализации). Далее приведены пошаговые инструкции по изменению значения параметра «Hi Sup T» (Выс. темп. под.):

1. Нажмите кнопку вверх или вниз, чтобы выбрать курсором пункт «Alarm Menu» (Меню сигнализации) на экране «Main Menu» (Главное меню).
2. Нажмите кнопку «ENT» (Ввод), чтобы открыть экран «Alarm Menu» (Меню сигнализации).
3. Нажмите кнопку вверх или вниз, чтобы выбрать курсором пункт «Alarm Setting» (Настройки сигнализации) на экране «Alarm Menu» (Меню сигнализации).
4. Нажмите кнопку «ENT» (Ввод), чтобы открыть экран «Alarm Setting» (Настройки сигнализации).
5. Нажмите кнопку «ENT» (Ввод), чтобы выделить поле параметра «Hi Sup T» (Выс. темп. под.).
6. Выберите значение параметра, прокручивая его с помощью кнопок вверх и вниз. Выберите/измените конкретное значение параметра.
7. Нажмите кнопку «ENT» (Ввод), чтобы подтвердить его, после чего изменения будут применены.
8. Нажмите кнопку «ESC» (Выход), чтобы вернуться на экран предыдущего меню.

Если при изменении параметра не нажать кнопку «ENT» (Ввод), изменение не будет подтверждено. Поэтому при отсутствии подтверждения останется исходное значение параметра «Hi Sup T» (Выс. темп. под.).

4.4 Главный экран

С задержкой 10 с после включения питания кондиционера на дисплее открывается экран «Choose Language» (Выбор языка), как показано на рис. 4-3:

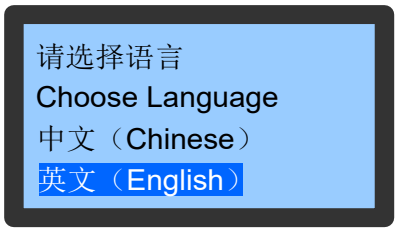


Рисунок 4-3 Экран «Choose Language» (Выбор языка)

Еще через 10 с после экрана выбора языка открывается главный экран, как показано на рис. 4-4:

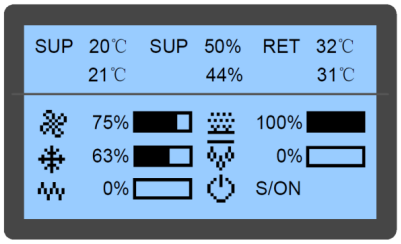


Рисунок 4-4 Главный экран

Здесь отображаются настройки (20°C, как на рис. 4-4) и фактические значения (21°C, как на рис. 4-4) текущей температуры подачи воздуха в первом столбце, влажности во втором столбце и температуры возврата воздуха в третьем столбце. Если выбран дистанционный режим работы компрессора или вентилятора («Remote»), в столбце отображаются дистанционные показания температуры. В нижней части экрана отображаются выходные параметры (вентилятор, охлаждение, нагрев, осушение и увлажнение) и рабочее состояние (выключение, работа, ожидание и блокировка) установки.

Рядом со значками на главном экране показываются выходные параметры, режим и рабочее состояние установки. Описание значков приведено в табл. 4-2.

Таблица 4-2

Значки	Определения
	Скорость вращения вентилятора. Отображается фактическая скорость вращения вентилятора в процентах от максимальной.
	Производительность компрессора. Отображается фактическая производительность компрессора в процентах от максимальной.
	Состояние нагрева. При нагреве отображается 100%, в противном случае 0%.
	Состояние увлажнения. При увлажнении отображается 100%, в противном случае 0%.
	Состояние осушения. При осушении отображается 100%, в противном случае 0%.
	Режим / рабочее состояние установки. S: одиночный режим; T: групповой режим; ON: работа; R-OFF: дистанционный режим выключен; D-OFF: дисплей выключен; M-OFF: контроль выключен; MANU: ручной режим; STBY: ожидание; Lock: блокировка.

4.5 Интерфейс ввода пароля

Нажмите кнопку «ENT» (Ввод) на главном экране, после чего откроется экран «Password» (Пароль), как показано на рис. 4-5.

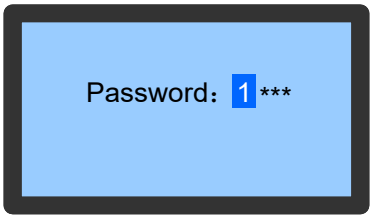


Рисунок 4-5 Интерфейс ввода пароля

В табл. 4-3 указаны три уровня паролей для доступа к меню. Там же приведено подробное описание:

Таблица 4-3

Уровень пароля	Пользователь	Начальный пароль	Примечание
Уровень 1	Общий оператор	1490	Просмотр всей информации в меню. Настройка уставки температуры, уставки влажности, диапазона пропорциональности, диапазона нечувствительности и системного времени. Пароль 1-го уровня можно изменить.
Уровень 2	Обслуживающий персонал	-	Просмотр всей информации в меню. Настройка большинства рабочих параметров установки.
Уровень 3	Технический специалист завода-изготовителя	-	Просмотр всей информации в меню. Настройка всех параметров.

В случае ввода неправильного пароля пользователь не сможет менять настройки, но сможет просматривать меню. Нажмите кнопку «ESC» (Выход), чтобы вернуться на главный экран, а затем кнопку «ENT» (Ввод), чтобы снова открыть интерфейс ввода пароля. Если пользователь не введет пароль, а просто нажмет еще раз кнопку «ENT» (Ввод), ситуация будет аналогична неправильному вводу пароля, т.е. пользователь сможет просматривать настройки в меню, но не сможет менять никакие параметры.

4.6 Структура меню

В данном разделе описываются различные типы пунктов меню и подменю, чтобы пользователи смогли получить представление о функциях контроллера.

Main Menu (Главное меню)

После ввода правильного пароля и его подтверждения открывается экран «Main Menu» (Главное меню). Подробнее см. приложение II «Структура меню», где приведена структура меню микропроцессорного контроллера.

Выбранный на экране пункт меню выделяется. На рис. 4-6 показан экран «Main Menu» (Главное меню):

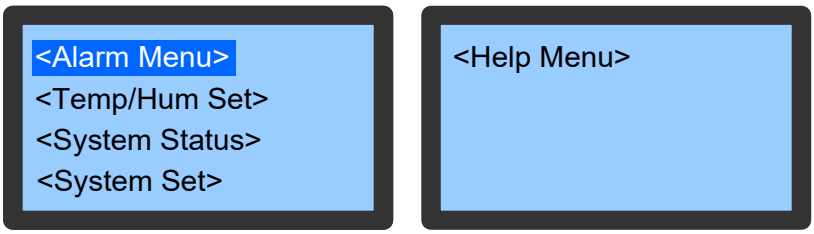


Рисунок 4-6 Main Menu (Главное меню)

В табл. 4-4 приведены различные пункты меню на экране «Main Menu» (Главное меню):

Таблица 4-4

Пункт меню	Описание
Alarm Menu (Меню сигнализации)	Здесь пользователи могут выполнять различные операции, например, просматривать текущее состояние сигнализации, журнал сигнализации, журнал нештатных событий высокого давления, а также сбрасывать и менять значения некоторых параметров сигнализации.
Temp/Hum Set (Настройки температуры/ влажности)	Здесь, помимо прочего, пользователи могут настраивать режим работы компрессора или вентилятора, уставки температуры/влажности и другие актуальные параметры.
System Status (Состояние системы)	Здесь пользователи могут выполнять различные операции, например, просматривать рабочее состояние системы, температуру и влажность окружающей среды, входные и выходные параметры системы, время наработки системы, а также калибровать аналоговые сигналы и т. д.
System Set (Настройки системы)	Здесь пользователи могут настраивать основные параметры системы и рабочие параметры компрессора, вентилятора и клапана EEV, конфигурировать дополнительные функции, включать ручной режим, а также выполнять некоторые другие операции.
Help Menu (Меню справки)	Здесь пользователи могут настраивать время, менять пароль и просматривать важную информацию о текущей версии программного обеспечения, а также регулировать контрастность дисплея и менять язык.

Alarm Menu (Меню сигнализации)

На экране «Main Menu» (Главное меню) выберите пункт «Alarm Menu» (Меню сигнализации), чтобы открыть экран «Alarm Menu» (Меню сигнализации).

Для перемещения между пунктами меню нажимайте кнопки вверх и вниз.

На рис. 4-7 показан экран «Alarm Menu» (Меню сигнализации):



Рисунок 4-7 Alarm Menu (Меню сигнализации)

Alarm Status (Состояние сигнализации)

Меню «Alarm Status» (Состояние сигнализации) используется для просмотра текущего состояния сигнализации кондиционера. Здесь отображается количество аварийных сигналов и подробная информация о выбранном аварийном сигнале.

На рис. 4-8 показан экран «Alarm Status» (Состояние сигнализации):

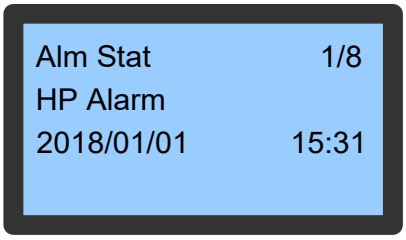


Рисунок 4-8 Alarm Status (Состояние сигнализации)

1-й номер соответствует самой последней записи.

Для прокручивания записей на экране «Alarm Status» (Состояние сигнализации) нажимайте кнопки вверх и вниз, если активировано больше одного аварийного сигнала. Записи на экране «Alarm Status» (Состояние сигнализации) автоматически удаляются при выключении питания системы.

Alarm History (Журнал сигнализации)

Меню «Alarm History» (Журнал сигнализации) используется для просмотра записей в журнале сигнализации кондиционера. Здесь также отображается тип, время начала и время конца аварийного сигнала.

На рис. 4-9 показан экран «Alarm History» (Журнал сигнализации):

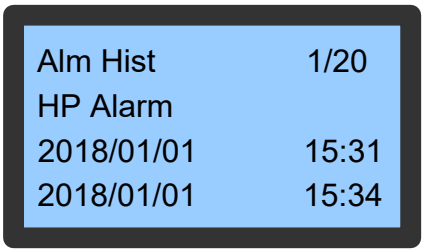


Рисунок 4-9 Alarm History (Журнал сигнализации)

1-й номер соответствует самой последней записи.

Для прокручивания записей на экране «Alarm History» (Журнал сигнализации) нажимайте кнопки вверх и вниз, если активировано больше одного аварийного сигнала.

В журнале сигнализации может храниться до 400 записей событий, однако, в отличие от меню «Alarm Status» (Состояние сигнализации), записи в журнале не удаляются даже при выключении питания системы.

HP Abnormal (Нештатное высокое давление)

Меню «HP Abnormal» (Нештатное высокое давление) используется для просмотра журнала нештатных событий, связанных с высоким давлением. Количество записанных нештатных событий высокого давления отображается в формате «XX/YY», где «XX» – порядковый номер выбранной записи, а «YY» – общее количество записей. Также показывается время начала и время конца записи нештатного события.

На рис. 4-10 показан экран «HP Abnormal» (Нештатное высокое давление):

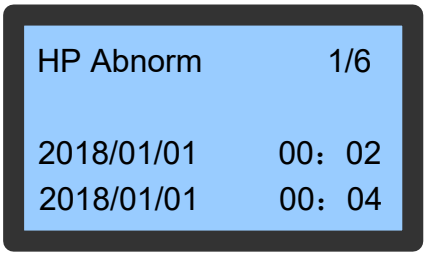


Рисунок 4-10 HP Abnormal (Нештатное высокое давление)

1-й номер соответствует самой последней записи.

Иногда бывает больше одной записи нештатного события. В этом случае для прокручивания записей нештатных событий нажимайте кнопки вверх и вниз.

Предусмотрено хранение до 50 записей, которые не удаляются даже при выключении питания системы.

Temp/Hum Set (Настройки температуры/влажности)

При выборе пункта «Temp/Hum Set» (Настройки температуры/влажности) на экране «Main Menu» (Главное меню) открывается следующий экран (см. рис. 4-11):

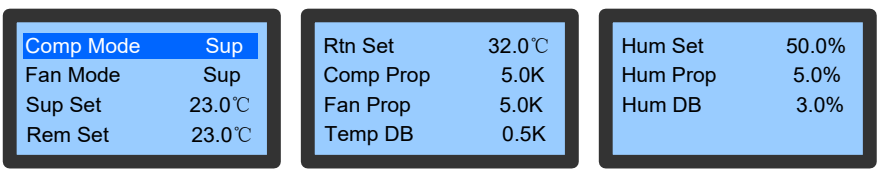


Рисунок 4-11 Temp/Hum Set (Настройки температуры/влажности)

Настройки температуры и влажности не удаляются при выключении питания системы.

System Status (Состояние системы)

Чтобы открыть экран «System Status» (Состояние системы), выберите курсором пункт «System Status» (Состояние системы) на экране «Main Menu» (Главное меню). При выборе пункта меню «System Status» (Состояние системы) открывается следующий экран (см. рис. 4-12)

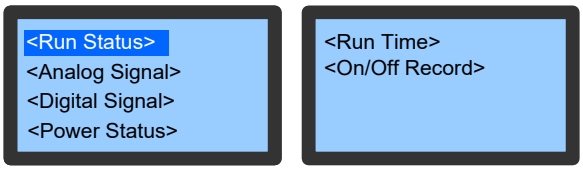


Рисунок 4-12 System Status (Состояние системы)

Run Status (Рабочее состояние)

При выборе пункта «Run Status» (Рабочее состояние) в меню «System Status» (Состояние системы) на дисплее отображаются важные рабочие параметры устройств, включая температуру/влажность окружающей среды, и установившиеся состояния компрессора, вентилятора и клапана EEV.

На рис. 4-13 показано меню «Run Status» (Рабочее состояние):

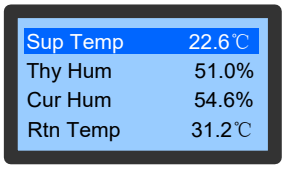


Рисунок 4-13 Run Status (Рабочее состояние)

Analog Signal (Аналоговые сигналы)

На экране «Analog Signal» (Аналоговые сигналы) отображается температура, влажность и давление устройств или окружающей среды, как показано на рис. 4-14. В этом меню также можно откалибровать аналоговые сигналы.

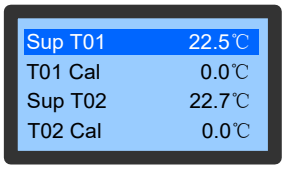


Рисунок 4-14 Analog Signal (Аналоговые сигналы)

Digital Signal (Цифровые сигналы)

В этом меню можно просмотреть текущие входные и выходные параметры устройств с помощью утилиты «Switch Signals» (Переключение сигналов).

На рис. 4-15 показан экран функции «Digital Signal» (Цифровые сигналы):

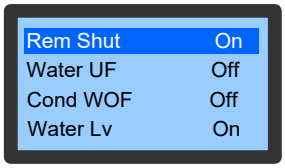


Рисунок 4-15 Digital Signal (Цифровые сигналы)

Power Status (Состояние питания)

На экране «Power Status» (Состояние питания) отображается напряжение трех фаз и частота, как показано на рис. 4-16.

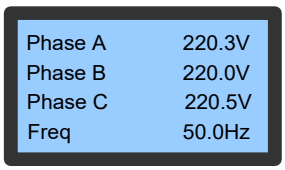


Рисунок 4-16 Power Status (Состояние питания)

Run Time (Время наработки)

Меню «Run Time» (Время наработки) показано на рис. 4-17. Данные на этом экране не будут потеряны или удалены в случае перебоя в питании или при выключении питания системы. В этом меню показывается время наработки компонентов.

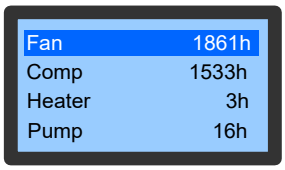


Рисунок 4-17 Run Time (Время наработки)

On/Off Record (Журнал включения/выключения)

Выберите пункт «On/Off Record» (Журнал включения/выключения) на экране «System Status» (Состояние системы), чтобы открыть соответствующее меню. Здесь можно просмотреть записи событий пуска и останова важных компонентов. Данные не будут потеряны при выключении питания или в случае перебоя в питании.

Выберите пункт «Fan» (Вентилятор) на экране «On/Off Record» (Журнал включения/выключения). Количество записанных событий пуска и останова отображается в формате «XX/YY», где «XX» – порядковый номер выбранной записи, а «YY» – общее количество записей.

На рис. 4-18 показаны записи для вентилятора.

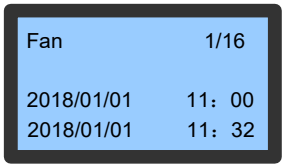


Рисунок 4-18 Fan On/Off Records (Журнал включения/выключения вентилятора)

System Set (Настройки системы)

Выберите пункт «System Set» (Настройки системы) на экране «Main Menu» (Главное меню), чтобы открыть соответствующее меню. Значения параметров на экране «System Set» (Настройки системы) не будут удалены или потеряны при выключении питания или в случае перебоя в питании.

На рис. 4-19 показаны пункты меню «System Set» (Настройки системы):

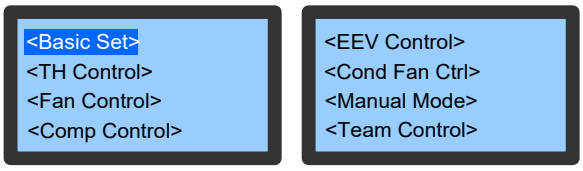


Рисунок 4-19 System Set (Настройки системы)

Help Menu (Меню справки)

На рис. 4-20 показан экран «Help Menu» (Меню справки):

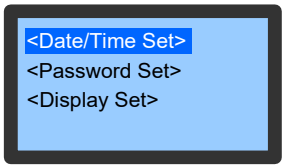


Рисунок 4-20 Help Menu (Меню справки)

Date/Time Set (Настройки даты/времени)

В этом меню отображаются текущие дата и время системы в формате «год/месяц/день» и «часы/минуты/секунды».

На рис. 4-21 показан экран «Date/Time Set» (Настройки даты/времени):

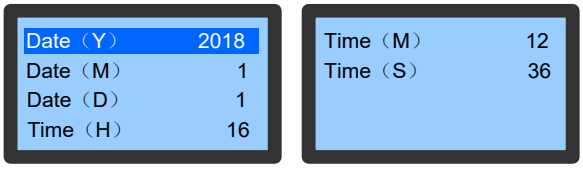


Рисунок 4-21 Date/Time Set (Настройки даты/времени)

Password Set (Настройки пароля)

Настройки пароля не будут потеряны в случае перебоя в питании.

На рис. 4-22 показано меню «Password Set» (Настройки пароля):



Рисунок 4-22 Password Set (Настройки пароля)

Display Set (Настройки дисплея)

Выберите пункт «Display Set» (Настройки дисплея) на экране «Help Menu» (Меню справки), чтобы открыть меню, показанное на рис. 4-23:

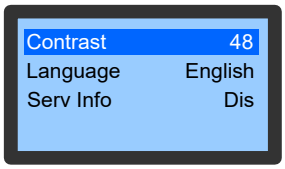


Рисунок 4-23 Display Set (Настройки дисплея)

Service List (Список сервисных центров)

Выберите пункт «Service List» (Список сервисных центров) на экране «Help Menu» (Меню справки), чтобы просмотреть информацию о сервисных центрах, как показано на рис. 4-24:



Рисунок 4-24 Service List (Список сервисных центров)

Нажмите кнопку «ENT» (Ввод), чтобы просмотреть список стран, как показано на рис. 4-25:



Рисунок 4-25 Список стран

Для выбора страны нажимайте кнопки вверх и вниз. Нажмите кнопку «ENT» (Ввод), чтобы просмотреть номер телефона, как показано на рис. 4-26:



Рисунок 4-26 Номер телефона

4.7 Групповое управление

Ведущее устройство будет распределять на ведомые устройства следующие данные для совместного использования: рабочие параметры группы, уставки температуры и влажности, диапазоны пропорциональности и нечувствительности, режимы управления вентилятора и компрессора. Ведомое устройство направляет на ведущее устройство сигналы своего рабочего состояния и аварийные сигналы.

Устройство с адресом 0 назначается ведущим. Устройства с адресом, отличающимся от нуля, считаются ведомыми. Рабочие параметры группы можно настроить только на ведущем устройстве, которое будет распределять их на ведомые устройства. На ведомых устройствах можно настроить только их собственный адрес.

4.7.1 Настройка параметров

На рис. 4-28 показан экран «Team Control» (Групповое управление):

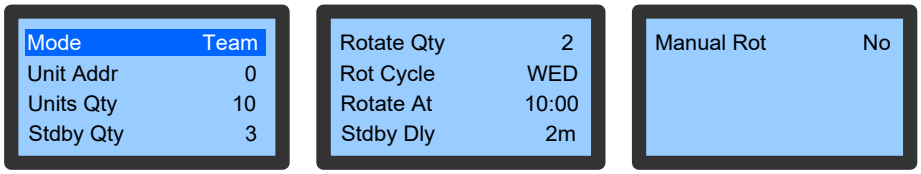


Рисунок 4-27 Team Control (Групповое управление)

Mode (Режим): Single/Team (Одиноч./групп.).

Unit Addr (Адр. устан.): 0-15. Адрес ведущего устройства должен быть 0, адреса остальных: 1, 2, 3 и т. д. Адреса установок в группе должны идти по порядку.

Units Qty (Кол-во устан.): 1-16.

Stdby Qty (Кол-во ожид.): 0 ... (кол-во устан. - 1). Например, если в группу входят 10 установок, от 0 до 9 из них могут быть в режиме ожидания.

Rotate Qty (Кол-во переключ.): 0 ... (минимальное значение: (кол-во устан. - кол-во ожид.) или (кол-во ожид.)). Например, если «Units Qty» (Кол-во устан.) = 10, «Stdby Qty» (Кол-во ожид.) = 3, тогда «Rotate Qty» (Кол-во переключ.) может быть от 0 до 3.

Rot Cycle (Цикл переключ.): определяет день, когда активируется переключение. Выберите «None» (Нет), чтобы выключить функцию переключения.

Rot At (Время переключ.): время, когда активируется переключение.

Stdby Dly (Задерж. ожид.): при выполнении переключения работающая установка остается в рабочем режиме на время «Stdby Dly» (Задерж. ожид.), а затем переключается в режим ожидания.

Manual Rot (Ручн. переключ.): используется для ввода рабочей группы в эксплуатацию.

4.7.2 Функция режима ожидания

Одна или несколько установок могут находиться в режиме ожидания. Вентиляторы установок в режиме ожидания не работают. Если на работающей установке активируется аварийный сигнал о невозможности ее нормальной работы, в рабочий режим переключается резервная установка из режима ожидания. «Аварийные сигналы критического отказа» приводят к переключению установки в режим ожидания. При срабатывании «аварийных сигналов незначительной неисправности» установка не переключается в режим ожидания, а продолжает работать.

Далее приведен список аварийных сигналов критического отказа и незначительной неисправности:

1. Аварийные сигналы критического отказа: блокировка по высокому давлению, блокировка по низкому давлению, блокировка по высокой температуре на нагнетании, блокировка по низкой теплоте перегрева на нагнетании, блокировка по отказу датчика низкого давления, блокировка по отказу привода компрессора, блокировка по отказу вентилятора (по умолчанию данный аварийный сигнал активирует отключение), аварийный сигнал воды под полом (по умолчанию данный аварийный сигнал активирует отключение), аварийный сигнал перебоя в питании (по умолчанию данный аварийный сигнал активирует отключение).
2. Аварийные сигналы незначительной неисправности: аварийный сигнал высокой температуры на нагнетании, неисправность датчика температуры воздуха, аварийный сигнал потери расхода воздуха, неисправность датчика температуры на нагнетании, неисправность датчика температуры на всасе, неисправность датчика низкого давления, сбой связи привода клапана EEV, сбой связи привода компрессора, неисправность датчиков системы регулирования температуры компрессора, неисправность датчиков системы регулирования температуры вентилятора, аварийный сигнал перебоя в питании (по умолчанию данный аварийный сигнал относится только к вентилятору), аварийный сигнал высокой температуры подачи, аварийный сигнал высокой температуры возврата.

4.7.3 Функция переключения

Функция переключения используется для обеспечения одинакового времени наработки всех установок. На рис. 4-29 показана функция переключения (настройка параметров производится, как показано на рис. 4-28).

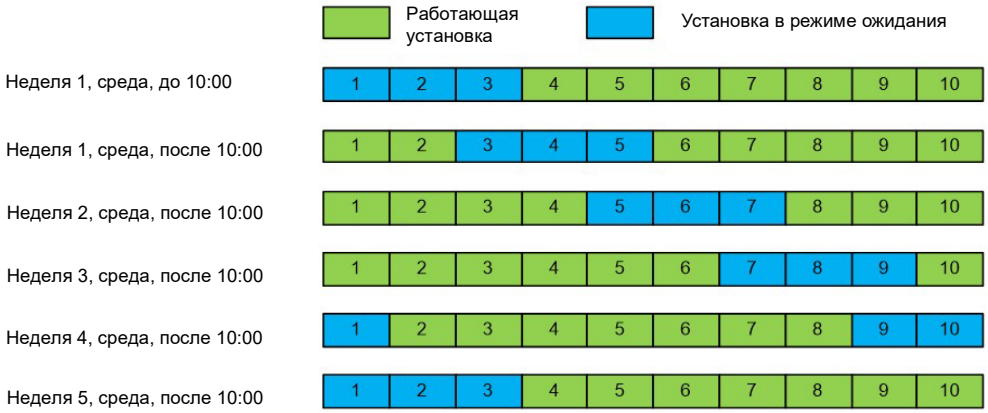


Рисунок 4-28 Функция переключения

4.7.4 Подключение проводки

Установки осуществляют обмен данными по шине CAN, которая представлена разъемом J20 на контроллере. Этот разъем необходимо подключить к клеммам № 61 и № 62 на клеммной колодке TB2. Поэтому пользователи должны подключить клеммные колодки TB2 между установками. Кабели шины CAN подключаются парами: клемма № 61 к клемме № 61, клемма № 62 к клемме № 62. На первой и последней установках необходимо закоротить контакты № 1 и № 2 разъема J33 на контроллере.

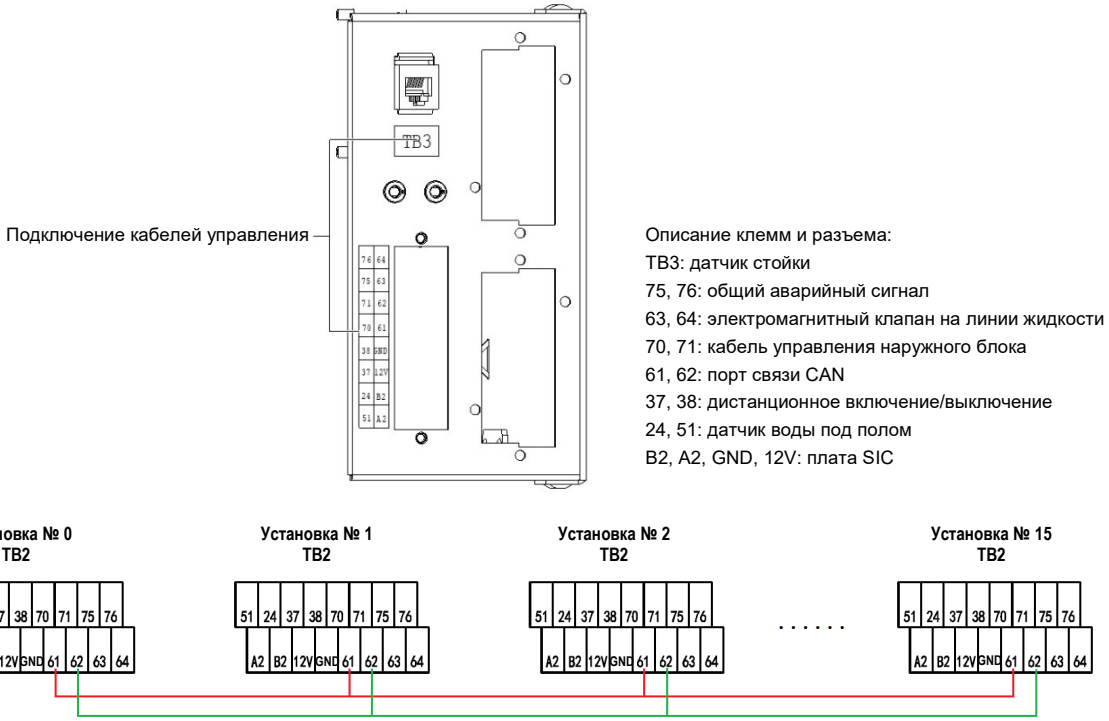


Рисунок 4-29 Подключение проводки

Глава 5 Техническое обслуживание и поиск/устранение неисправностей

В данном разделе рассматривается эксплуатация и техническое обслуживание кондиционеров Liebert CRV. Здесь обсуждаются различные вопросы, что позволит пользователю получить представление о том, какие требуются регламентные проверки. В разделе приведены процедуры технического обслуживания электрических цепей и соединений, указания по техническому обслуживанию системы охлаждения, контрольные перечни регламентных ежемесячных и полугодовых проверок, операции технического обслуживания дренажной системы и т. д. Здесь также описываются базовые процедуры поиска и устранения неисправностей для ознакомления пользователем.

- Прежде чем начинать эксплуатацию и техническое обслуживание, необходимо принять соответствующие меры предосторожности, поскольку оборудование может быть под напряжением, представляющим опасность для жизни. Неукоснительно соблюдайте указания всех примечаний, предупреждений и табличек на оборудовании, а также инструкции, приведенные в руководстве. Их невыполнение может привести к травме или даже смерти.
- Прежде чем начинать обслуживание оборудования, отключите все местные и дистанционные источники питания.
- К техническому обслуживанию оборудования допускается только квалифицированный обслуживающий персонал, знакомый со всеми необходимыми мерами предосторожности.
- Перед эксплуатацией и техническим обслуживанием необходимо проверить таблички всех компонентов установки и инструкции в руководстве, чтобы принять во внимание все указания.
- Соблюдайте все местные нормы, правила и процедуры, применимые к работам по техническому обслуживанию оборудования.

Прочтите все инструкции, проверьте наличие всех деталей, а также сверьте данные на паспортных табличках, чтобы убедиться, что параметры имеющегося источника питания соответствуют требованиям.

5.1 Регламентное техническое обслуживание и проверки (раз в месяц)

Далее приведен контрольный перечень, где указаны детали и компоненты, которые необходимо проверить для обеспечения правильной и точной работы. Кроме того, необходимо учитывать возможный износ оборудования.

Поэтому крайне важно выполнить все указанные проверки, чтобы обеспечить бесперебойную работу. В табл. 5-1 приведены контрольные задачи и действия, которые необходимо выполнять каждый месяц при техническом обслуживании различных компонентов кондиционеров серии CRV.

Таблица 5-1

Компоненты	Параметр	Примечание
Фильтр	Проверьте на отсутствие засорения и повреждений.	
	Проверьте реле засорения фильтра.	
	Очистите фильтр.	
Вентилятор	Лопасти вентилятора не деформированы.	
	Подшипники не изношены.	
Компрессор	Проверьте на отсутствие утечек.	
	Послушайте звуки, издаваемые при работе, проконтролируйте вибрацию.	
Конденсатор с воздушным охлаждением	Убедитесь, что на змеевике конденсатора нет грязи или мусора. Очистите, при необходимости.	
	Основание вентилятора устойчивое.	
	Амортизатор вентилятора не изношен и не поврежден.	
	Плата ОПН эффективно работает (в грозовые сезоны плату ОПН следует проверять раз в неделю).	
	Трубы хладагента надежно закреплены.	
Система охлаждения	Проверьте давление всаса.	
	Проверьте давление нагнетания.	
	Проверьте трубы хладагента на отсутствие признаков утечек.	
	Проверьте влажность в системе через смотровое стекло.	
	Проверьте электронный терморегулирующий клапан.	
	Проверьте работу подогревателя.	

Система нагрева	Проверьте компоненты на отсутствие эрозии.	

5.2 Регламентное техническое обслуживание и проверки (раз в полгода)

В табл. 5-2 приведен контрольный перечень компонентов и функций, которые необходимо проверять раз в полгода для обеспечения бесперебойной работы, функциональности и отсутствия износа компонентов кондиционеров Liebert CRV 12 кВт.

Таблица 5-2

Компоненты	Параметр	Примечание
Воздушный фильтр	Проверьте на отсутствие засорения и повреждений.	
	Проверьте реле засорения фильтра.	
	Очистите фильтр.	
Вентилятор	Лопасти вентилятора не деформированы.	
	Подшипники не изношены.	
	Проверьте и затяните соединения цепи.	
Компрессор	Проверьте на отсутствие утечек.	
	Послушайте звуки, издаваемые при работе, проконтролируйте вибрацию.	
	Проверьте и затяните соединения цепи.	
Конденсатор с воздушным охлаждением (если используется)	Проверьте чистоту ребер.	
	Основание вентилятора устойчивое.	
	Амортизатор вентилятора не изношен и не поврежден.	
	Плата ОПН эффективно работает (в грозовые сезоны плату ОПН следует проверять раз в неделю).	
	Проверьте функцию регулирования напряжения регулятора скорости вращения.	
	Реле температуры установлено в требуемое положение.	
	Трубы хладагента надежно закреплены.	
	Проверьте и затяните соединения цепи.	
	Проверьте давление всаса.	
Система охлаждения	Проверьте давление нагнетания.	
	Проверьте трубы хладагента.	
	Проверьте влажность в системе через смотровое стекло.	
Система нагрева	Проверьте работу подогревателя.	
	Проверьте компоненты на отсутствие эрозии.	
	Проверьте и затяните соединения цепи.	
Электрический блок управления	Проверьте плавкий предохранитель и MCB.	
	Проверьте и затяните соединения цепи.	
	Проверьте программу управления.	
	Проверьте работу контакторов.	

5.3 Функции самодиагностики

Микроконтроллер имеет встроенную функцию диагностики, которая позволяет включать/выключать компоненты и проверять их функциональность.

5.4 Техническое обслуживание электрических органов управления

В данном разделе кратко рассматриваются следующие процедуры:

1. Техническое обслуживание электрических устройств
2. Техническое обслуживание системы управления
3. Датчик утечек воды

Техническое обслуживание электрических устройств

Для проверки работы электрических соединений необходимо проводить визуальный осмотр и обслуживание, включая следующие операции:

1. Проведите испытание электрической изоляции системы, чтобы выявить ослабленные электрические соединения и плохие контакты. Отсоедините все плавкие предохранители и MCB в цепи управления

при испытании изоляции, поскольку высокое напряжение во время этого испытания может повредить компоненты.

2. Прежде чем включать питание установки, проверьте контакторы, чтобы убедиться, что они свободно удерживаются и отпускаются.
3. Очистите электрические и управляющие компоненты от пыли щеткой или сухим сжатым воздухом.
4. Проверьте замыкание контакторов на отсутствие дуговых разрядов и признаков подгорания. Замените контакторы, при необходимости.
5. Затяните клеммы всех электрических соединений.
6. Убедитесь, что розетки и вилки находятся в хорошем состоянии. Замените контакторы, при необходимости.
7. Если силовые кабели повреждены, их должен заменить квалифицированный/аттестованный электрик.

Техническое обслуживание системы управления

Для проверки данной системы необходимо проводить визуальный осмотр внешнего вида и простые функциональные испытания в сочетании с обслуживанием органов управления, включая следующие операции:

1. Визуально осмотрите силовые и изолирующие трансформаторы на отсутствие признаков подгорания, а затем проверьте выходное напряжение (внутреннего блока и наружных конденсаторов).
2. Проверьте на отсутствие признаков старения платы интерфейса, управления, датчиков температуры/влажности и плавких предохранителей.
3. Очистите электрические компоненты управления и плату управления от пыли. Для удаления мусора, пыли и грязи рекомендуется использовать специальное средство пылеудаления.
4. Проверьте и затяните входные/выходные контакты на интерфейсной плате. К ним также относятся соединения между платой управления и интерфейсной платой, а также между платами датчиков температуры/влажности и интерфейсной платой.
5. Проверьте соединение между клеммами потребителей (№ 70, 71, 37 и 38) и интерфейсной платой.
6. Проверьте выходные соединения между интерфейсной платой и различными компонентами, включая контакторы и электромагнитные клапаны для труб жидкости. Проверьте входные соединения между интерфейсной платой и различными компонентами, включая реле высокого давления, реле защиты от перегрева, датчики температуры на нагнетании и датчики высокого давления. В частности, проверьте клеммы подключения реле высокого давления и реле защиты от перегрева, затяните ослабленные клеммы и замените компоненты, находящиеся в плохом состоянии.
7. Замените неисправные электрические компоненты, например, сгоревшие плавкие предохранители в цепи управления (или MCB) и неисправные платы управления.
8. Проверьте состояние кабелепроводов и изоляции кабелей управления и питания к конденсатору от внутреннего блока. Замените кабели, при необходимости.
9. Используйте прибор, позволяющий измерить температуру/влажность с высокой точностью, чтобы откалибровать датчик температуры/влажности.
10. Отрегулируйте уставку. При этом проверьте срабатывание различных функциональных компонентов в соответствии с логикой управления.
11. Смоделируйте и проверьте срабатывание аварийных сигналов высокого/низкого давления, высокой/низкой температуры, высокого уровня воды и критически высокой температуры, а также проверьте устройство защиты от перегрева.
12. Проверьте датчики.

Датчик утечек воды

В случае монтажа установки на фальшполу датчик утечек воды должен располагаться на земле под полом непосредственно под установкой. Если установка расположена на полу, датчики утечек воды располагаются также на полу, но на расстоянии 2-2,5 м от установки. В этом случае датчик не может находиться непосредственно под установкой. Датчик следует располагать на удалении от луж воды и дренажного желоба на земле или полу. Проверьте информацию об аварийном сигнале на контроллере.

На рис. 5-1 показано рекомендуемое расположение датчика утечек воды в случае монтажа установки на полу.

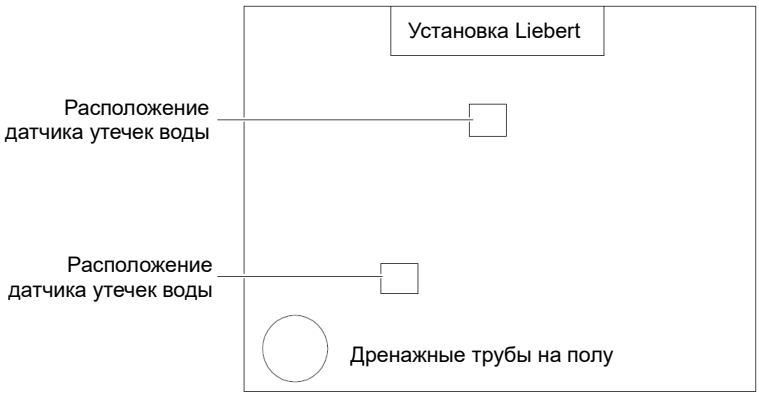


Рисунок 5-2 Рекомендуемое расположение датчика утечек воды

Прежде чем подключать любые механические компоненты или кабели, убедитесь, что блок управления отключен от источника питания.

Не используйте датчик утечек воды для обнаружения горючих жидкостей, а также в непосредственной близости от них.

5.5 Техническое обслуживание воздушного фильтра

Эффективность сконфигурированного фильтра составляет 30% в соответствии с отраслевыми стандартами, например, американским ASHRAE 52-76 и европейским Eurovent 4/5, устойчивость к запыленности – 90% (по стандарту EU4).

1. Настройте логику контроля технического обслуживания и сигнализации фильтра для обеспечения его эффективной работы. Время наработки вентилятора по умолчанию составляет 2160 ч (данный параметр настраивается индивидуально в соответствии с местными рабочими условиями). Аварийный сигнал о необходимости технического обслуживания фильтра активируется в зависимости от конфигурации и заданного времени наработки.
2. Проверьте и замените фильтр в зависимости от его запыленности и засорения. При нормальной работе проверяйте фильтр раз в месяц и меняйте, при необходимости.

Прежде чем приступать к замене фильтра, выключите питание. Сбросьте время наработки вентилятора после замены фильтра.

5.6 Техническое обслуживание комплекта вентиляторов

Регулярная проверка ЭК-вентиляторов включает в себя контроль рабочего состояния двигателя, состояния крыльчатки вентилятора и общего зазора между вентилятором и направляющим кольцом воздушного потока.

Убедитесь, что вентилятор и направляющее кольцо воздушного потока установлены правильно и надежно. Убедитесь, что лопасти вентилятора не ударяют по близлежащим металлическим пластинам ни при каких обстоятельствах. Очистите воздуховод от засорения, чтобы исключить повреждение системы охлаждения и других комплектов из-за уменьшения объема воздуха.

Также проверьте, чтобы устройство сигнализации отказа вентилятора на плате управления и точка аварийного сигнала на ЭК-вентиляторе были соединены последовательно. Если скорость вращения не соответствует требуемой, в идеале должен активироваться аварийный сигнал отказа ЭК-вентилятора.

В случае поломки одного из вентиляторов его можно отремонтировать или заменить, вынув из установки. Это возможно благодаря тому, что все вентиляторы установки не зависят друг от друга.

Процедура замены вентилятора:

1) Выключите все питание установки, замкнув главный разъединитель на электрическом щите.
2) Откройте переднюю дверь установки.
3) Снимите решетки вентилятора.

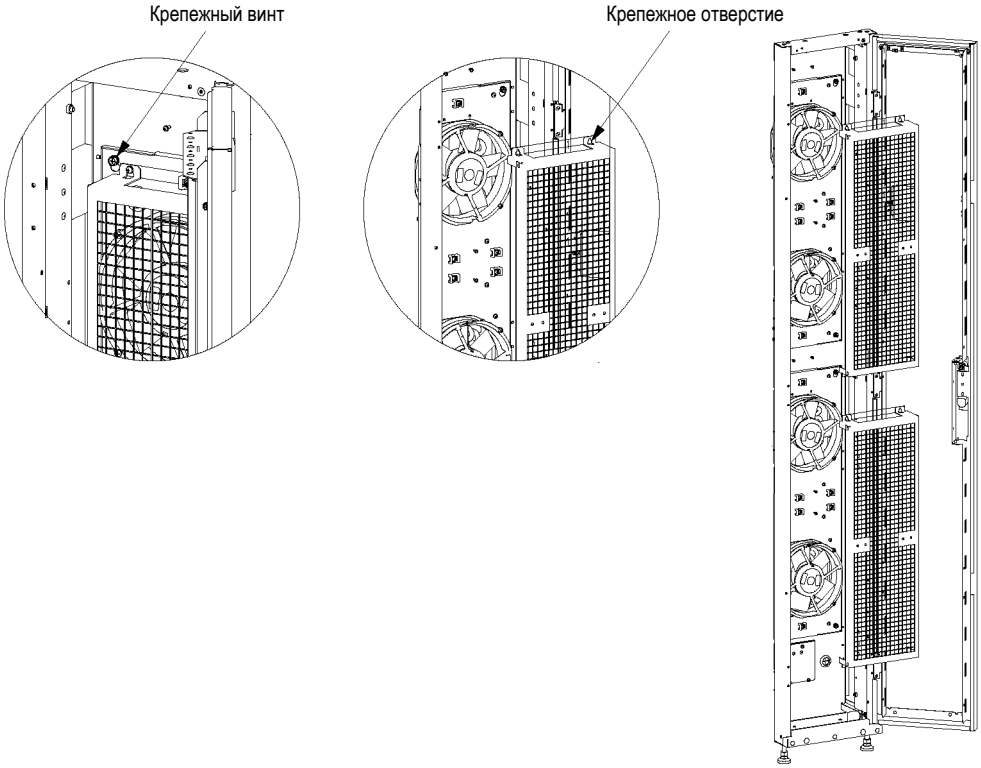


Рисунок 5-3 Снятие решеток

4) Выверните винты вентилятора и извлеките его из неподвижной рамы.

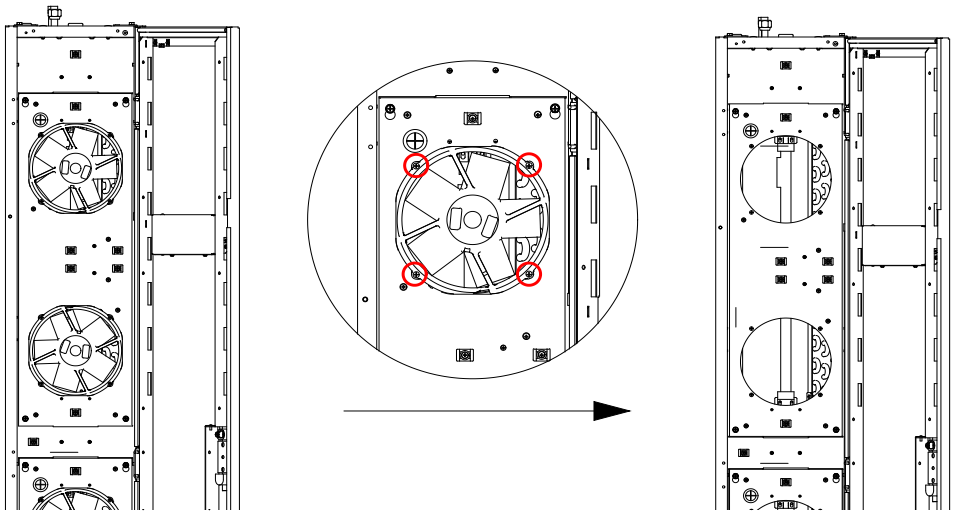


Рисунок 5-4 Снятие вентилятора

5) Остальные вентиляторы снимаются аналогично.

- Выключите питание вентилятора/установки перед заменой фильтра.
- Плата управления регулятора скорости наружного ЭК-вентилятора может ударить электрическим током, что приведет к травме. Поэтому не прикасайтесь к плате, когда питание установки включено.
- Когда питание установки включено, ни в коем случае не прикасайтесь к сетке корпуса вентилятора, поскольку это может привести к повреждению из-за работы вентилятора.

5.7 Техническое обслуживание электрического нагревателя

Далее приведены базовые инструкции по техническому обслуживанию электрического нагревателя пользователем:

1. Если используется дополнительный электрический нагреватель, его следует периодически проверять.
2. Убедитесь в отсутствии пыли, мусора и посторонних предметов на поверхности. В нормальном состоянии нагревательные элементы должны непрерывно нагревать воздух.

3. Проверяйте функциональность нагревателя раз в полгода.

В случае отсутствия нагрева электрический нагреватель необходимо заменить. Процедура замены электрического нагревателя:

1) Выключите питание установки, замкнув главный выключатель.

2) Откройте переднюю дверь.

3) Снимите вентиляторы, как описано в разделе «Техническое обслуживание комплекта вентиляторов».

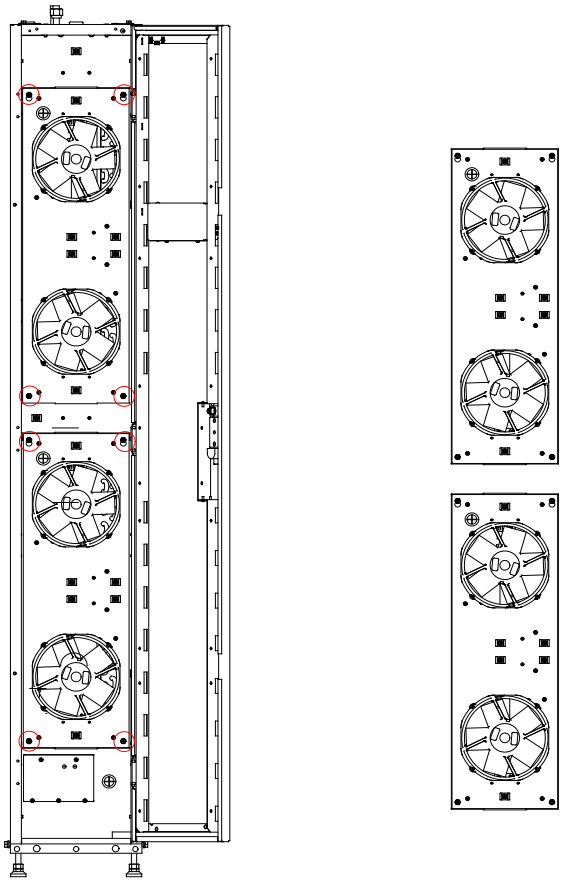


Рисунок 5-5 Снятие крепежной пластины

4) Извлеките электрический нагреватель, вывернув крепежные винты.

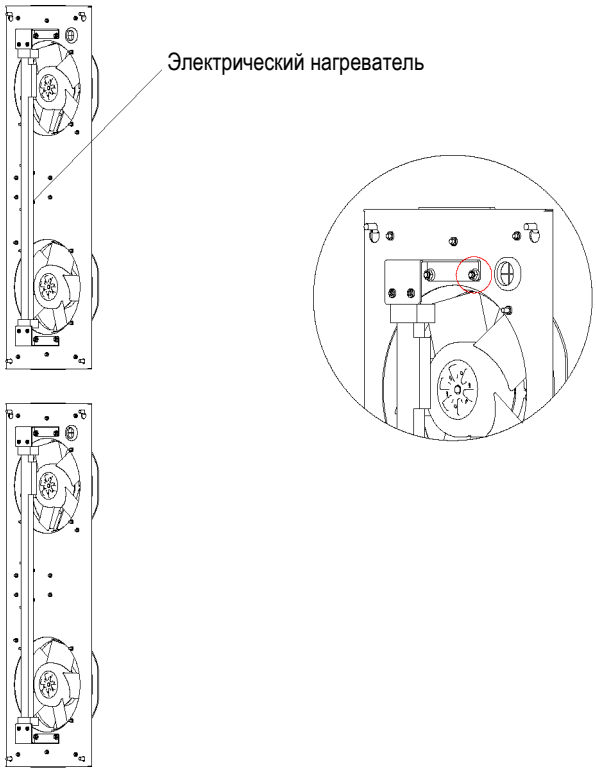


Рисунок 5-6 Снятие электрического нагревателя

Для замены обратитесь к обслуживающему персоналу и в службу технической поддержки компании Vertiv.

5.8 Техническое обслуживание насоса конденсата

Замена насоса:

1. Выключите питание установки с помощью разъединителя.
2. Откройте заднюю дверь.



Рисунок 5-7 Расположение насоса конденсата

3. Вытяните трубу насоса, отвинтив шланговый зажим.
4. Отвинтите шланговый зажим, с помощью которого закреплен насос.

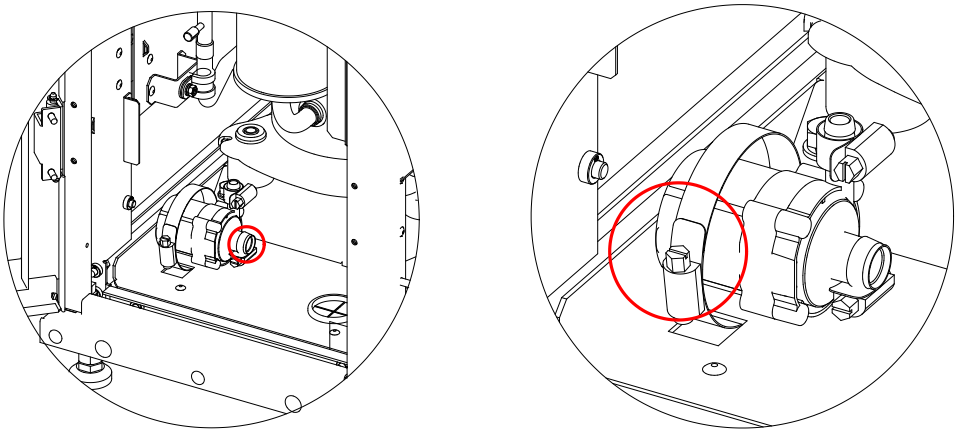


Рисунок 5-8 Снятие насоса конденсата

Техническое обслуживание насоса:

1. Выключите питание установки с помощью разъединителя.
2. Откройте заднюю дверь.
3. Проверьте и очистите главную линию насоса конденсата от засорения.
4. Снимите насос и очистите его с помощью слабого чистящего раствора.
5. Убедитесь, что плавающий механизм чистый и не содержит посторонних предметов.
6. Установите насос обратно на место и проверьте его работу.

5.9 Техническое обслуживание системы охлаждения

Далее приведены базовые инструкции по техническому обслуживанию системы охлаждения:

1. Проверяйте функциональность системы охлаждения раз в месяц.
2. Визуально осмотрите на отсутствие признаков износа.
3. Длительный срок службы системы охлаждения можно обеспечить регулярными проверками.
4. Проверяйте трубы хладагента раз в полгода на отсутствие износа.

5.10 Техническое обслуживание дренажной системы

1. Периодически проверяйте поддон для сбора воды, чтобы обеспечить нормальную работу дренажной трубы.
2. Убедитесь в отсутствии осадка, мусора, посторонних предметов в поддоне для сбора воды и утечек из него.

5.11 Демонтаж установки

Установка рассчитана на непрерывную работу в течение длительного времени.

Срок службы основных компонентов, таких как вентилятор и компрессор, зависит от их эксплуатации и технического обслуживания.

В установке содержатся вещества и компоненты, опасные для окружающей среды (электронные компоненты, газообразные хладагенты и масла). При демонтаже установки в конце ее срока службы все операции должны выполняться квалифицированными техническими специалистами по холодильным установкам.

Установку необходимо доставить в соответствующий специализированный центр по сбору и утилизации оборудования, содержащего опасные вещества. Хладагент и смазочное масло внутри контуров подлежат повторному использованию согласно действующему законодательству соответствующей страны. Чтобы собрать газ, используйте все соединения, описанные в п. 3.2.

5.12 Поиск и устранение неисправностей

Поиск и устранение неисправностей должны выполняться специально обученным и квалифицированным обслуживающим персоналом. Контрольные перечни в настоящем документе приведены только для справки.

- В некоторых цепях присутствует смертельно опасное напряжение. К техническому обслуживанию установки допускаются только квалифицированные технические специалисты. При поиске и устранении неисправностей на оборудовании под напряжением необходимо соблюдать исключительную осторожность.
- Если при поиске и устранении неисправностей используются перемычки, не забудьте снять их после завершения работ. В случае невыполнения этого требования установленные перемычки могут заблокировать некоторые функции управления и повысить риск для оборудования.

Таблица 5-3 *Поиск и устранение неисправностей вентилятора*

Проявление	Возможные причины	Пункты проверки
ЭК-вентилятор не запускается	Источник питания отключен	Убедитесь, что MCB вентилятора замкнут. Если это так, проверьте напряжение питания на каждой фазе.
	Плата управления неисправна	Проверьте J15 на плате микропроцессорного управления, чтобы подтвердить неисправность или правильную работу платы управления.
	Блок питания вентилятора неисправен	Проверьте аварийный индикатор на блоке питания вентилятора, чтобы подтвердить его неисправность или правильную работу.
	ЭК-вентилятор неисправен	Проверьте L1, L2 и L3 вентилятора на перебой в питании, потерю фазы и низкое напряжение.
		Убедитесь, что напряжение на аналоговом выходе находится в требуемом диапазоне 0-10 В постоянного тока.
		Проверьте, не засорен ли двигатель (из-за высокого тока).
		Проверьте, не слишком ли горячий двигатель.
		Проверьте, исправен ли датчик Холла.

- В случае возникновения трех вышеописанных проблем (т. е. блокировка двигателя, перегрев двигателя или неисправность датчика Холла) нормальную работу двигателя можно восстановить, устранив неисправности.
- Если двигатель слишком горячий, выключите питание вентилятора, подождите, пока двигатель остынет, а затем снова включите питание.
- В случае неисправности датчика Холла для решения проблемы необходимо обратиться в сервисный центр изготовителя.

Поиск и устранение неисправностей системы нагрева

Таблица 5-4 *Поиск и устранение неисправностей системы нагрева*

Проявление	Возможные причины	Пункты проверки или способ устранения
Система нагрева не запускается, контактор не замыкается	Нет тепловой нагрузки	Проверьте состояние микропроцессорного контроллера и подтвердите, требуется ли нагрев.
	Предохранительное устройство системы нагрева разомкнуто	С помощью мультиметра измерьте сопротивление на обоих концах регулятора температуры. Слишком высокое сопротивление указывает на возможное размыкание предохранительного устройства. Затем проверьте, не сгорел ли плавкий предохранитель, и не поврежден ли регулятор температуры. С помощью омметра измерьте сопротивление нагревателя, чтобы проверить, не поврежден ли он.
Контактор замыкается, но нагрева не происходит	Питание нагревателя выключено	Убедитесь, что MCB нагревателя включен. Проверьте напряжение на L1, L2 и L3, когда контактор запитан.
	Электрический нагреватель сгорел	Выключите питание, а затем визуально осмотрите нагреватель.

Поиск и устранение неисправностей компрессора и системы охлаждения

Таблица 5-5 *Поиск и устранение неисправностей системы охлаждения*

Проявление	Возможные причины	Пункты проверки или способ устранения
Компрессор не запускается	Питание выключено (отключение)	Проверьте питание от сети на пониженное или повышенное напряжение и потерю фазы.
	MCB и контактор неисправны	Проверьте MCB компрессора, контактор и соединительные кабели
	Блокировка сигнализацией	Просмотрите журнал сигнализации установки, замените поврежденный компонент и включите питание снова.

Проявление	Возможные причины	Пункты проверки или способ устранения
	Катушки компрессора закорочены и сгорели	Проверьте двигатель и замените его в случае каких-либо дефектов или неисправности.
Контактор не замыкается, и компрессор не запускается	Аварийный сигнал низкой теплоты перегрева на нагнетании	Проверьте состояние микропроцессорного контроллера.
	Срабатывание MCB по высокому давлению	Проверьте, нет ли аварийного сигнала высокого давления.
	Аварийный сигнал по температуре на нагнетании	Проверьте, нет ли аварийного сигнала низкой/высокой температуры на нагнетании.
	Аварийный сигнал низкого давления	Просмотрите журнал сигнализации установки, нет ли аварийного сигнала низкого давления.
	Контактор неисправен	Убедитесь, что контактор запитывается.
	Привод компрессора неисправен	Проверьте привод компрессора.
Контактор не замыкается, и компрессор не запускается	Внутреннее предохранительное устройство компрессора разомкнуто	Проверьте, не разомкнута ли катушка компрессора. В этом случае подождите, пока катушка остынет, после чего ее работа восстановится автоматически.
Компрессор останавливается через 3 мин после пуска, контактор разомкнут	Утечка хладагента, слишком низкое или нештатное давление	Проверьте давление всаса.
		Проверьте цепь датчика низкого давления.
		Выполните соответствующую калибровку, чтобы показания датчика низкого давления не отличались от фактического давления более чем на ±0,3 бар.
Защита от высокого давления	Конденсатор засорен	Очистите конденсатор.
	Конденсатор не запускается	Проверьте вентилятор конденсатора в системе с воздушным охлаждением.
	Заправлено слишком много хладагента	Проверьте, не слишком ли высокая степень переохлаждения.
Низкое давление нагнетания	Утечка хладагента	Найдите место утечки, устраните ее и добавьте хладагент.
	Регулятор скорости вентилятора наружного блока неисправен, а выходное напряжение остается на 100% независимо от изменений в давлении конденсации	Если регулятор скорости вентилятора неисправен, его необходимо заменить.
Давления всаса и нагнетания не изменяются после пуска	Компрессор работает в обратном направлении, или нарушена его внутренняя герметичность	Если компрессор работает в обратном направлении, поменяйте местами две его любые линии L. Если нарушена внутренняя герметичность компрессора, и ее нельзя восстановить, замените компрессор.
Низкое давление всаса или возврат жидкости	Недостаточно хладагента в системе	Проверьте, нет ли утечек. Устраните утечку и добавьте хладагент.
	Воздушный фильтр слишком грязный	Замените воздушный фильтр.
	Фильтр-осушитель засорен	Замените фильтр-осушитель.
	Неправильная теплота перегрева	Проверьте плату управления электронного терморегулирующего клапана (EEV).
	Чувствительный элемент электронного терморегулирующего клапана неисправен	Замените чувствительный элемент.
	Неправильное распределение воздушного потока	Проверьте систему подачи и возврата воздуха.
	Низкое давление конденсации	Проверьте, исправен ли конденсатор.
Компрессор работает слишком шумно	Возврат жидкости	См. способы устранения для случая «низкое давление всаса или возврат жидкости».
	Подшипник изношен из-за недостаточной смазки	Добавьте смазочный материал.
Перегрев компрессора	Слишком высокая степень сжатия	Проверьте настройки реле высокого и низкого давления, и не засорен ли конденсатор.
		Убедитесь, что вентиляторы испарителя и конденсатора в нормальном состоянии.
	Слишком высокая теплота перегрева на всасе	Отрегулируйте клапан EEV или добавьте необходимое количество хладагента.

Приложение 1 Принципиальная схема

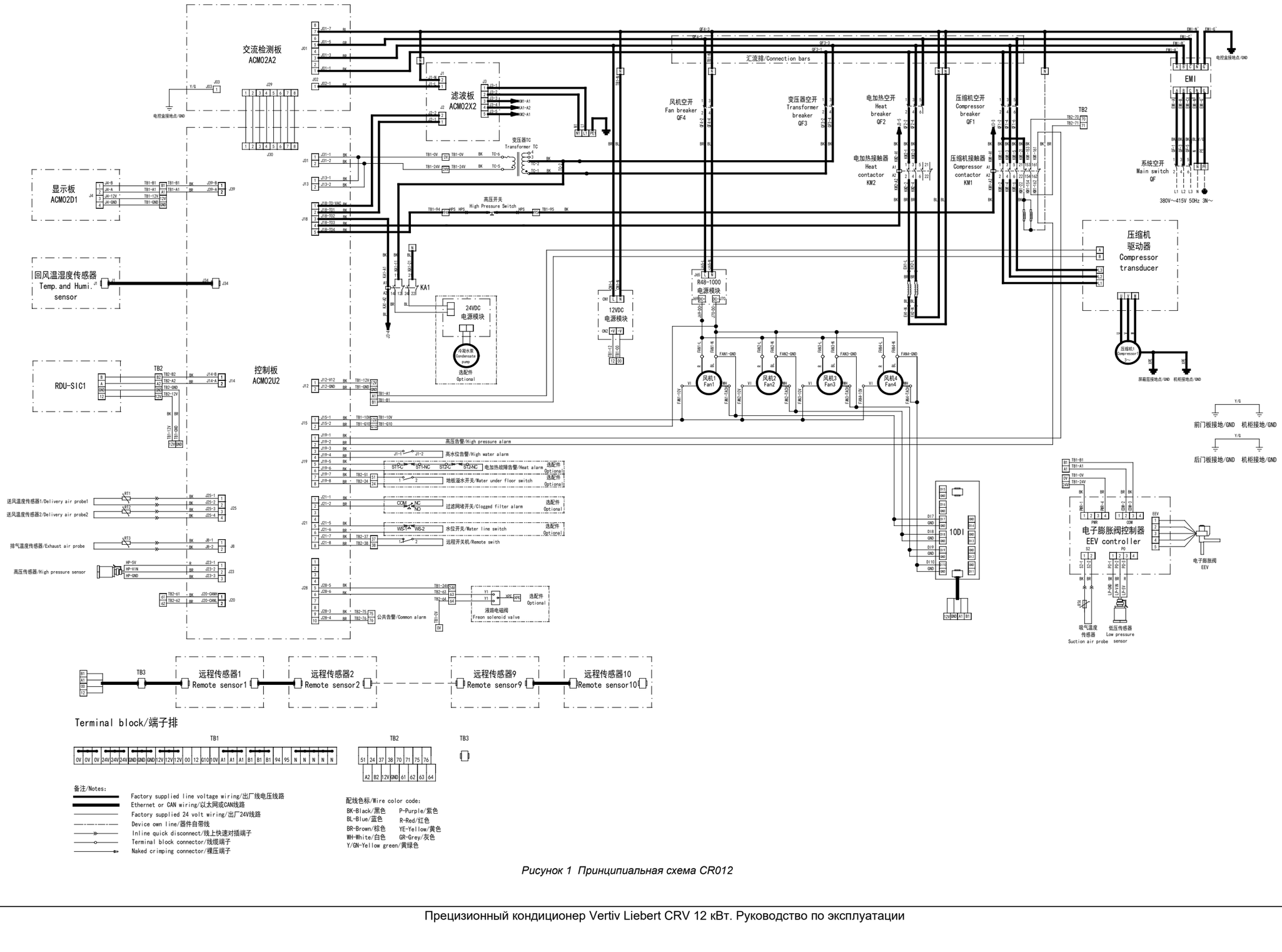
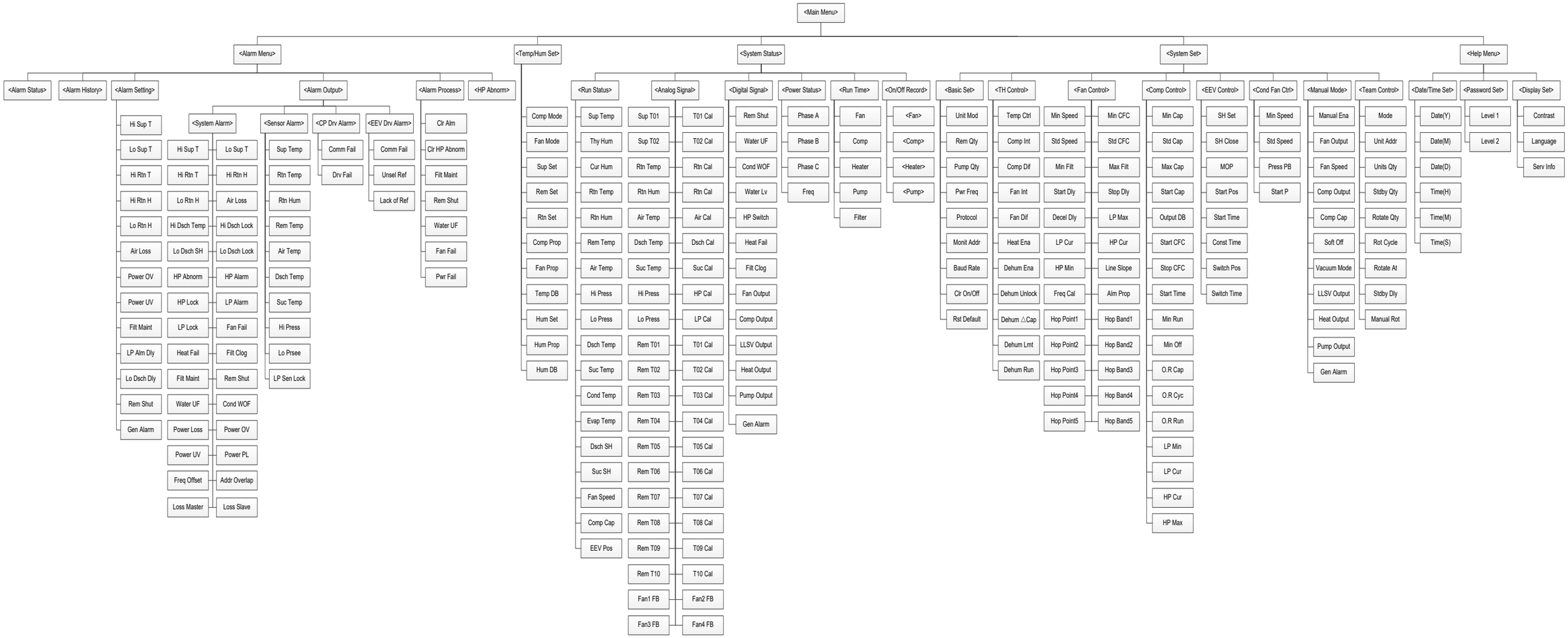


Рисунок 1 Принципиальная схема CR012

Приложение 2 Структура меню



Приложение 3 Параметры

Меню			Параметр	По умолчанию	Настраиваемый диапазон
Alarm Menu (Меню сигнализации)	Alarm Setting (Настройки сигнализации)		Hi Sup T (Выс. темп. под.)	27,0°C	20,0°C ... 35,0°C
			Lo Sup T (Низ. темп. под.)	8,0°C	5,0°C ... 20,0°C
			Hi Rtn T (Выс. темп. возвр.)	40,0°C	35,0°C ... 45,0°C
			Hi Rtn H (Выс. влажн. возвр.)	60,0%	50,0% ... 99,0%
			Lo Rtn H (Низ. влажн. возвр.)	15,0%	1,0% ... 50,0%
			Air Loss (Потеря возд.)	16,0K	10,0K ... 30,0K
			Power OV (Повыш. напряж. пит.)	12%	10% ... 15%
			Power UV (Пониж. напряж. пит.)	-14%	-15% ... -10%
			Filt Maint (Обслуж. фильт.)	90 дней	30-360 дней
			LP Alm Dly (Задерж. авар. сигн. НД)	240 с	30-600 с
			Lo Dsch Dly (Задерж. низ. нагнет.)	360 с	30-600 с
			Rem Shut (Дист. отключ.)	N.C (Норм. замкн.)	N.C/N.O (Норм. замкн. / норм. разомкн.)
			Gen Alarm (Общ. авар. сигн.)	N.O (Норм. разомкн.)	N.C/N.O (Норм. замкн. / норм. разомкн.)
	Alarm Output (Выход сигнализации)	System Alarm (Сигнализация системы)	Hi Sup T (Выс. темп. под.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Lo Sup T (Низ. темп. под.)	Dis (Выкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Hi Rtn T (Выс. темп. возвр.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Hi Rtn H (Выс. влажн. возвр.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Lo Rtn H (Низ. влажн. возвр.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Air Loss (Потеря возд.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Hi Dsch Temp (Выс. темп. нагнет.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Hi Dsch Lock (Блокир. выс. нагнет.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Lo Dsch SH (Низ. SH нагнет.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Lo Dsch Lock (Блокир. низ. нагнет.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			HP Abnorm (Нештат. ВД)	Dis (Выкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			HP Alarm (Авар. сигн. ВД)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			HP Lock (Блокир. ВД)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			LP Alarm (Авар. сигн. НД)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			LP Lock (Блокир. НД)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Fan Fail (Отказ вентил.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Heat Fail (Отказ нагрев.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Filt Clog (Засор. фильт.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Filt Maint (Обслуж. фильт.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Rem Shut (Дист. отключ.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Water UF (Вода под полом)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Cond WOF (Перелив конд.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Power Loss (Перебой пит.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Power OV (Повыш. напряж. пит.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Power UV (Пониж. напряж. пит.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Power PL (Потеря фазы пит.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Freq Offset (Сдвиг част.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Addr Overlap (Перекр. адр.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Loss Master (Потеря ведущ.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Loss Slave (Потеря ведом.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
		Sensor Alarm (Сигнализация датчиков)	Sup Temp (Темп. под.)	E	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Rtn Temp (Темп. возвр.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Rtn Hum (Влажн. возвр.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Rem Temp (Дист. темп.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Air Temp (Темп. возд.)	Ena (Вкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
			Dsch Temp (Темп. нагнет.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Suc Temp (Темп. всас)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)

Меню			Параметр	По умолчанию	Настраиваемый диапазон
Alarm Menu (Меню сигнализации)			Hi Press (Выс. давл.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Lo Press (Низ. давл.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			LP Sen Lock (Блокир. датч. НД)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
	CP Drv Alarm (Сигнализация привода компрессора)		Comm Fail (Сбой связи)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Drv Fail (Отказ привода)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
	EEV Drv Alarm (Сигнализация привода клапана EEV)		Comm Fail (Сбой связи)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Unsel Ref (Не выбр. опор.)	Ena (Вкл.)	Msg/Ena (Сообщ./вкл.)
			Lack of Ref (Нет опор.)	Dis (Выкл.)	Dis/Msg/Ena (Выкл./сообщ./вкл.)
	Alarm Process (Обработка аварийных сигналов)		Clr Alm (Очист. журн. сигн.)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
			Clr HP Abnorm (Очист. журн. нештат. ВД)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
			Filt Maint (Обслуж. фильт.)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
			Rem Shut (Дист. отключ.)	Soft (Плавн.)	Soft/Fast (Плавн./быстр.)
			Water UF (Вода под полом)	DisHum (Выкл. увлажн.)	Alarm/DisHum/Shut (Авар. сигн./выкл. увлажн./отключ.)
			Fan Fail (Отказ вентил.)	Cool (Охлажд.)	Cool/Shut (Охлажд./отключ.)
			Pwr Fail (Перебой пит.)	Shut (Отключ.)	Fan/Shut (Вентил./отключ.)
Temp/Hum Set (Настройки температуры/влажности)			Comp Mode (Режим компр.)	Sup (Подача)	Sup/Rem/Rtn (Подача/дист./возвр.)
			Fan Mode (Режим вентил.)	Sup (Подача)	Sup/Rem/Rtn (Подача/дист./возвр.)
			Sup Set (Устав. под.)	23,0°C	15,0°C ... 32,0°C
			Rem Set (Дист. устав.)	23,0°C	15,0°C ... 32,0°C
			Rtn Set (Устав. возвр.)	32,0°C	18,0°C ... 40,0°C
			Comp Prop (Пропорц. компр.)	5,0K	1,0K ... 15,0K
			Fan Prop (Пропорц. вентил.)	5,0K	1,0K ... 15,0K
			Temp DB (Темп. DB)	0,5K	0,0K ... 2,0K
			Hum Set (Устав. влажн.)	50,0%	17,0% ... 80,0%
			Hum Prop (Пропорц. влажн.)	5,0%	1,0% ... 10,0%
			Hum DB (Влажн. DB)	3,0%	0,0% ... 5,0%
System Status (Состояние системы)	Analog Signal (Аналоговые сигналы)		T01 Cal (Калибр. T01)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T02 Cal (Калибр. T02)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			Rtn Cal (Калибр. возвр.)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			Rtn Cal (Калибр. возвр.)	0,0%	-10,0% ... 10,0%
			Air Cal (Калибр. возд.)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			Dsch Cal (Калибр. нагнет.)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			Suc Cal (Калибр. всас)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			HP Cal (Калибр. ВД)	0,0 бар	-10,0 бар ... 10,0 бар
			LP Cal (Калибр. НД)	0,0 бар	-10,0 бар ... 10,0 бар
			T01 Cal (Калибр. T01)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T02 Cal (Калибр. T02)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T03 Cal (Калибр. T03)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T04 Cal (Калибр. T04)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T05 Cal (Калибр. T05)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T06 Cal (Калибр. T06)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T07 Cal (Калибр. T07)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T08 Cal (Калибр. T08)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T09 Cal (Калибр. T09)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
			T10 Cal (Калибр. T10)	0,0°C	-10,0°C ... 10,0°C
System Set (Настройки системы)	Basic Set (Базовые настройки)		Unit Mod (Мод. устан.)	12,5 кВт	12,5 кВт
			Rem Qty (Кол-во дист.)	0	0-10
			Pump Qty (Кол-во насосов)	1	0-1
			Pwr Freq (Част. пит.)	50 Гц	50/60 Гц
			Protocol (Протокол)	Modbus	Equip/Modbus (Оборуд./Modbus)
			Monit Addr (Адр. диспл.)	1	1-247
			Baud Rate (Скор. перед. данных)	9600	1200/2400/4800/9600/19200

Меню		Параметр	По умолчанию	Настраиваемый диапазон
		Clr On/Off (Очист. журн. вкл./выкл.)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
		Rst Default (Сбр. по умолч.)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
	TH Control (Регулирование температуры и влажности)	Temp Ctrl (Регул. темп.)	PID (ПИД)	Prop/PID (Пропорц./ПИД)
		Comp Int (Инт. компр.)	300 с	0-900 с
		Comp Dif (Диф. компр.)	0 с	0-900 с
		Fan Int (Инт. вентил.)	240 с	0-900 с
		Fan Dif (Диф. вентил.)	0 с	0-900 с
		Heat Ena (Вкл. нагрев.)	Dis (Выкл.)	Dis/Ena (Выкл./вкл.)
		Dehum Ena (Вкл. осуш.)	Ena (Вкл.)	Dis/Ena (Выкл./вкл.)
		Dehum Unlock (Разблок. осуш.)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
		Dehum Cap (Мощн. осуш.)	15%	0% ... 50%
		Dehum Lmt (Пред. осуш.)	-5,0K	-5,5K ... -4,0K
		Dehum Run (Раб. осуш.)	15 мин	5-60 мин
	Fan Control (Управление вентилятором)	Min Speed (Мин. скор.)	35%	30% ... 50%
		Min CFC (Мин. CFC)	0%	0% ... 30%
		Std Speed (Станд. скор.)	72%	70% ... 100%
		Std CFC (Станд. CFC)	100%	85% ... 100%
		Min Filt (Мин. фильт.)	0,1%	0,1% ... 2,0%
		Max Filt (Макс. фильт.)	1,0%	1,0% ... 5,0%
		Start Dly (Задерж. пуска)	10 с	10-600 с
		Stop Dly (Задерж. остан.)	30 с	10-300 с
		Decel Dly (Задерж. торм.)	5 с	0-300 с
		LP Max (Макс. НД)	5,8 бар	5,8-7,0 бар
		LP Cur (Тек. НД)	7,5 бар	6,0-8,0 бар
		HP Cur (Тек. ВД)	13,5 бар	10,0-20,0 бар
		HP Min (Мин. ВД)	14,3 бар	10,0-20,0 бар
		Line Slope (Уклон линии)	3,2	0,0-10,0
		Freq Cal (Калибр. част.)	5 Гц	0-100 Гц
		Alm Prop (Пропорц. авар. сигн.)	50%	0% ... 70%
		Hop Point1 (Перех. Точка 1)	38,0%	0,0% ... 72,0%
		Hop Band1 (Перех. диап. 1)	2,0%	0,0% ... 10,0%
		Hop Point2 (Перех. Точка 2)	56,0%	0,0% ... 72,0%
		Hop Band2 (Перех. диап. 2)	3,0%	0,0% ... 10,0%
		Hop Point3 (Перех. Точка 3)	0,0%	0,0% ... 72,0%
		Hop Band3 (Перех. диап. 3)	0,0%	0,0% ... 10,0%
		Hop Point4 (Перех. Точка 4)	0,0%	0,0% ... 72,0%
		Hop Band4 (Перех. диап. 4)	0,0%	0,0% ... 10,0%
		Hop Point5 (Перех. Точка 5)	0,0%	0,0% ... 72,0%
		Hop Band5 (Перех. диап. 5)	0,0%	0,0% ... 10,0%
	Comp Control (Управление компрессором)	Min Cap (Мин. произв.)	38%	38% ... 50%
		Std Cap (Станд. произв.)	100%	50% ... 100%
		Max Cap (Макс. произв.)	132%	100% ... 132%
		Start Cap (Пуск. произв.)	80%	40% ... 100%
		Output DB (Вых. DB)	2,8%	0,0% ... 5,6%
		Start CFC (Пуск. CFC)	50%	1% ... 100%
		Stop CFC (Остан. CFC)	-150%	-200% ... -50%
		Start Time (Время пуска)	180 с	120-300 с
		Min Run (Мин. раб.)	10 мин	0-30 мин
		Min Off (Мин. выкл.)	2 мин	0-10 мин
		O.R Cap (Произв. OR)	100%	60% ... 100%
		O.R Cyc (Цикл OR)	60 мин	30-300 мин
		O.R Run (Раб. OR)	5 мин	0-10 мин
		LP Min (Мин. НД)	5,8 бар	5,8-7,0 бар

Меню		Параметр	По умолчанию	Настраиваемый диапазон
		LP Cur (Тек. НД)	7,5 бар	6,0-8,0 бар
		HP Cur (Тек. ВД)	13,5 бар	10,0-20,0 бар
		HP Max (Макс. ВД)	14,3 бар	10,0-20,0 бар
	EEV Control (Управление клапаном EEV)	SH Set (Устав. SH)	15,0°C	5,0°C ... 20,0°C
		SH Close (Закр. SH)	8,0°C	5,0°C ... 10,0°C
		MOP (Макс. раб. давл.)	13,4 бар	10,5-15,0 бар
		Start Pos (Полож. при пуске)	75%	0% ... 100%
		Start Time (Время пуска)	45 с	0-300 с
		Const Time (Пост. врем.)	60 с	15-600 с
		Switch Pos (Полож. переключ.)	100%	0% ... 100%
		Switch Time (Время переключ.)	10 с	0-300 с
	Cond Fan Ctrl (Управление вентилятором конденсатора)	Min Speed (Мин. скор.)	30%	30% ... 50%
		Std Speed (Станд. скор.)	60%	60% ... 100%
		Press PB (Давл. PB)	7,0 бар	6,0-8,0 бар
		Start P (Пуск. давл.)	21,0 бар	19,0-23,0 бар
	Manual Mode (Ручной режим)	Manual Ena (Ручн. реж. вкл.)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
		Fan Output (Вых. вентил.)	Off (Выкл.)	Off/On (Выкл./вкл.)
		Fan Speed (Скор. вентил.)	0%	0% ... 100%
		Comp Output (Вых. компр.)	Off (Выкл.)	Off/On (Выкл./вкл.)
		Comp Cap (Произв. компр.)	0%	0% ... 132%
		Soft Off (Плавн. выкл.)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
		Vacuum Mode (Вакуум. реж.)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
		LLSV Output (Вых. LLSV)	Off (Выкл.)	Off/On (Выкл./вкл.)
		Heat Output (Вых. нагрев.)	Off (Выкл.)	Off/On (Выкл./вкл.)
		Pump Output (Вых. насоса)	Off (Выкл.)	Off/On (Выкл./вкл.)
		Gen Alarm (Общ. авар. сигн.)	Off (Выкл.)	Off/On (Выкл./вкл.)
	Team Control (Групповое управление)	Mode (Режим)	Single (Одиноч.)	Single/Team (Одиноч./групп.)
		Unit Addr (Адр. устан.)	0	0-15
		Units Qty (Кол-во устан.)	1	1-16
		Stdby Qty (Кол-во ожид.)	0	0 ... (кол-во устан. - 1)
		Rotate Qty (Кол-во переключ.)	0	0 ... мин. (кол-во раб., кол-во ожид.)
		Rot Cycle (Цикл переключ.)	None (Нет)	None/Daily/MON/TUE/WED/THU/FRI/SAT/SUN (Нет / ежедн. / пн. / вт. / ср. / чт. / пт. / сб. / вс.)
		Rotate At (Время переключ.)	12:00	00:00 ... 23:00
		Stdby Dly (Задерж. ожид.)	2 мин	0-10 мин
		Manual Rot (Ручн. переключ.)	No (Нет)	No/Yes (Нет/да)
Help Menu (Меню справки)	Date/Time Set (Настройки даты/времени)	Date(Y) (Год)	2018	2000-2099
		Date(M) (Месяц)	1	1-12
		Date(D) (День)	1	1-31
		Time(H) (Часы)	0	0-23
		Time(M) (Минуты)	0	0-59
		Time(S) (Секунды)	0	0-59
	Password Set (Настройки пароля)	Уровень 1	1490	0000-9999
		Уровень 2	****	0000-9999
	Display Set (Настройки дисплея)	Contrast (Контрастность)	48	30-58
		Language (Язык)	English (Английский)	中文/English (Китайский/английский)

Приложение 4 Аварийные сигналы

Таблица аварийных сигналов			
Rem Shut (Дист. отключ.)	Water UF Alm (Авар. сигн. воды под полом)	Cond WOF Alm (Авар. сигн. перелива конд.)	Heat Fail (Отказ нагрев.)
Fan1 Fail (Отказ вентил. 1)	Fan2 Fail (Отказ вентил. 2)	Fan3 Fail (Отказ вентил. 3)	Fan4 Fail (Отказ вентил. 4)
Filter Clog (Засор. фильт.)	Filter Maint (Обслуж. фильт.)	Air Loss (Потеря возд.)	HP Alarm (Авар. сигн. ВД)
HP Lock Alm (Авар. сигн. блокир. ВД)	LP Alarm (Авар. сигн. НД)	LP Lock Alm (Авар. сигн. блокир. НД)	HP Abnorm Alm (Авар. сигн. нештат. ВД)
Hi Dsch Alm (Авар. сигн. выс. нагнет.)	Hi Dsch Lock (Блокир. выс. нагнет.)	Lo Dsch SH Alm (Авар. сигн. низ. SH нагнет.)	Lo Dsch SH Lck (Блокир. низ. SH нагнет.)
HP Sen Fail (Отказ датч. ВД)	LP Sen Fail (Отказ датч. НД)	LP Sen Lock (Блокир. датч. НД)	Dsch T Fail (Отказ датч. темп. нагнет.)
Suc Temp Fail (Отказ датч. темп. всас)	EEV Comm Fail (Сбой связи EEV)	Unsel Ref (Не выбр. опор.)	Lack of Ref (Нет опор.)
Comp Comm Fail (Сбой связи компр.)	Comp Drv U00 (Привод компр. U00)	Comp Drv U01 (Привод компр. U01)	Comp Drv U02 (Привод компр. U02)
Comp Drv U03 (Привод компр. U03)	Comp Drv U04 (Привод компр. U04)	Comp Drv U05 (Привод компр. U05)	Comp Drv U06 (Привод компр. U06)
Comp Drv U07 (Привод компр. U07)	Comp Drv U08 (Привод компр. U08)	Comp Drv U09 (Привод компр. U09)	Comp Drv U10 (Привод компр. U10)
Comp Drv U11 (Привод компр. U11)	Comp Drv U12 (Привод компр. U12)	Comp Drv U13 (Привод компр. U13)	Comp Drv U14 (Привод компр. U14)
Comp Drv U15 (Привод компр. U15)	Hi Rtn Temp (Выс. темп. возвр.)	Hi Rtn Hum (Выс. влажн. возвр.)	Lo Rtn Hum (Низ. влажн. возвр.)
Hi Sup Temp (Выс. темп. под.)	Lo Sup Temp (Низ. темп. под.)	Rtn T Fail (Отказ датч. темп. возвр.)	Rtn H Fail (Отказ датч. влажн. возвр.)
Air T Fail (Отказ датч. темп. возд.)	Sup T1 Fail (Отказ датч. T1 под.)	Sup T2 Fail (Отказ датч. T2 под.)	Rem T1 Fail (Отказ дист. датч. T1)
Rem T2 Fail (Отказ дист. датч. T2)	Rem T3 Fail (Отказ дист. датч. T3)	Rem T4 Fail (Отказ дист. датч. T4)	Rem T5 Fail (Отказ дист. датч. T5)
Rem T6 Fail (Отказ дист. датч. T6)	Rem T7 Fail (Отказ дист. датч. T7)	Rem T8 Fail (Отказ дист. датч. T8)	Rem T9 Fail (Отказ дист. датч. T9)
Rem T10 Fail (Отказ дист. датч. T10)	Power Loss (Перебой пит.)	Power OV Alm (Авар. сигн. повыш. напряж. пит.)	Power UV Alm (Авар. сигн. пониж. напряж. пит.)
Freq Offset (Сдвиг част.)	Power PL Alm (Авар. сигн. потери фазы пит.)	Addr Overlap (Перекр. адр.)	Loss Master (Потеря ведущ.)
Loss Slave (Потеря ведом.)			

Fabbricante-Manufacturer-Hersteller-Fabricant-Fabricante

Fabricante- Tillverkare – Fabrikant – Valmistaja – Produsent

Fabrikant – Κατασκεναστηξ – Producent

Il Fabbricante dichiara che questo prodotto è conforme alle direttive Europea:

The Manufacturer here by declares that this product conforms to the European Union directives:

Der Hersteller erklärt hiermit, dass dieses Produkt den Anforderungen der europäischen Richtlinien gerecht wird:

Le Fabricant déclare que ce produit est conforme aux directives Européennes:

El Fabricante declara que este producto es conforme a las directivas Europeas:

O Fabricante declara que este produto está em conformidade com as directivas Europeias:

Tillverkare försäkrar härmed att denna produkt överensstämmer med Europeiska Uniones direktiv:

De Fabrikant verklaart dat dit product conform de Europese richtlijnen is:

Vaimistaja vakuuttaa täten, että tämä tuote täyättää seuraavien EU-direktiivien vaatimukset:

Produsent erklærer herved at dette produktet er i samsvar med EU-direktiver:

Fabrikant erklærer herved, at dette product opfylder kravene i EU direktiverne:

κατασÀευαστρj δηλνξι ütι το παÃüν πÃοïüν εβναι ÀατασÀευαmŸνο αỳm ωνα με τιj οδηγβεj τηj E.E.:

2006/42/EC; 2014/30/EU