Агрегаты DanX для плавательных бассейнов

Инструкция по транспортировке, монтажу, пусконаладке и техобслуживанию

Для моделей 2/4, 3/6, 5/10, 7/14, 9/18, 12/24, 16/32

№ 961403 - Издание 1.0 – 10.2010



Дата производства
Месяц/год

0. СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая информация	
1.1 Введение	4
1.2 Основание для агрегата	4
1.3 Минимальные сервисные расстояния	4
2. Транспортировка	
2.1 Разгрузка	5
2.2 Подъем с помощью вилочного погрузчика	5
2.3 Подъем с помощью крана	6
2.4 Хранение	6
3. Монтаж	
3.1 Введение	7
3.1.1 Конструкция модуля DanX - XKS	7
3.2 Установка модулей	8
3.2.1 Установка модулей в ряд	9
3.2.2 Ярусная установка модулей	10
3.2.3 Модули фильтра	10
3.2.4 Монтаж в воздуховоде	11
3.2.5 Наружный агрегат	11
3.3 Монтаж и подсоединение компонентов	
3.3.2 Выход дренажной воды	12
3.3.3 Привод клапанов	13
3.3.4 Указатели фильтра	13
3.3.5 Датчик расхода для центробежных вентиляторов	13
3.3.6 Датчики температуры	13
3.3.7 Датчик влажности	13
3.3.8 Преобразователь частоты для прямоточного вентилятора	14
3.3.9 Водяной калорифер (LPHW)	15
3.3.10 Термостат защиты от замерзания водяного калорифера (LPHW)	16
4.Пусконаладка	
4.1 Введение	17
4.1.1 Функционирование модуля Danx XKS	17
4.2 Центробежный вентилятор	
4.2.1 Измерение уставок расхода воздуха	18
4.3 Прямоточный вентилятор	
4.3.1 Уставка для преобразователя частоты	20
4.3.1.1 Режим отображения	21
4.3.1.2 Быстрое меню	21
4.3.2 Измерение и уставка расходов воздуха	21
4.3.3 Датчик давления	22
4.4 Секция XKS	

4.4.1 Встроенная смесительная камера модуля XKS	24
4.6 Термостат защиты от замерзания	25
4.7 Датчик давления на фильтре	25
5.Техобслуживание	
5.1 Введение	26
5.2 Плановое проведение техобслуживания	26
5.3 Корпус	26
5.4 Вентиляторы	
5.4.1 Центробежные вентиляторы	27
5.4.2 Прямоточные вентиляторы	27
5.5 Фильтры	27
5.6 Калорифер	28
5.7 Перекрестноточный теплообменник	38
5.8 Клапаны	29
6. Обнаружение неисправностей	
6.1 Введение	30
6.2 Обнаружение неисправностей	30
7. Утилизация	
7.1 Утилизация агрегата	32
8.Приложение	
8.1 Уставки параметров VLT 2800	33

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1 Введение

Оборудование DanX XKS предназначено для осуществления вентиляции и управления температурой и влажностью воздуха в частных и общественных плавательных бассейнах. Использование оборудования включает в себя проведение необходимого осмотра и техобслуживания агрегатов.



Разгрузка, транспортировка, сборка, подключение модулей агрегата DanX осуществляется только квалифицированными специалистами, изучившими данное руководство и другую предоставляемую поставщиком информацию.

1.2 Основание для агрегата



Агрегат DanX должен быть установлен в соответствии со следующими требованиями:

• Опорная конструкция должна быть ровной, устойчивой и свободной от вибраций.

• Опорная конструкция должна выдерживать вес агрегата.

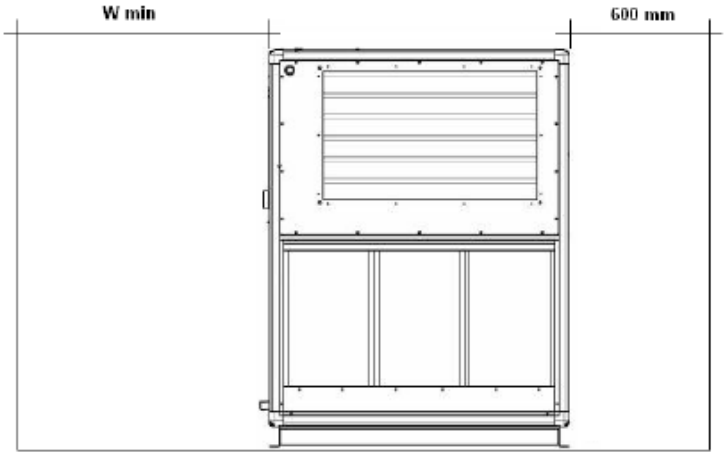
• Максимальный прогиб опоры - 1 мм/м.

• Для подсоединения дренажного трубопровода необходимо, чтобы высота между дренажным отверстием агрегата и опорной конструкцией была равна, по крайней мере, требуемой высоте сифона.

• Если агрегат монтируется на крыше, необходимо проверить несущую способность крыши и ее опорной конструкции.

1.3 Минимальные сервисные расстояния

Для эксплуатации и техобслуживания таких компонентов, как воздухонагреватели, клапаны и др., минимальное сервисное расстояние между инспекционной стороной агрегата и стеной должно равняться ширине агрегата. Рекомендуется также соблюдение минимального сервисного расстояния 600 мм между стеной и тыльной частью агрегата.



Модель	W мин. [мм]	Модель	W мин. [мм]
DanX 2/4	900	DanX 9/18	1800
DanX 3/6	900	DanX 12/24	2200
DanX 5/10	1400	DanX16/32	2200
DanX 7/14	1900		

2. ТРАНСПОРТИРОВКА

2.1 Разгрузка

Агрегат поставляется в виде отдельных модулей, размещенных на деревянных траверсах или деревянной паллете. Каждый модуль имеет защитную упаковку. При разгрузке модулей необходимо выполнять следующие рекомендации:

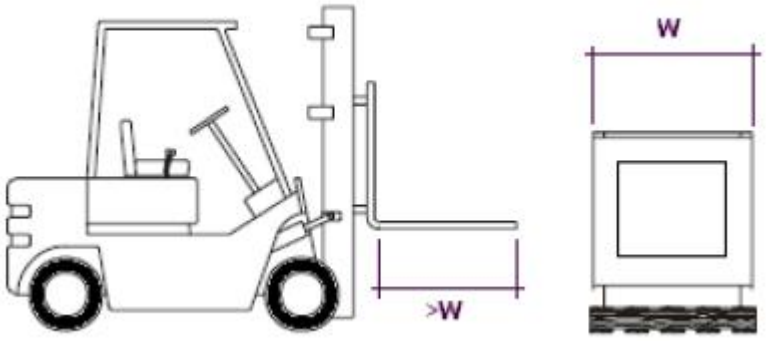


- Выбрать подходящее место для разгрузки модулей (вес их может достигать 2500 кг).
- Осуществить разгрузку модулей с помощью вилочного разгрузчика или крана (см. инструкции ниже).
- Не следует располагать под наклоном модули со встроенной системой охлаждения (компрессоры).
- Проверить упаковку и модули на предмет повреждений при транспортировке, в случае обнаружения повреждений необходимо немедленно сообщить об этом перевозчику и компании Dantherm Air Handling.
- Не снимать упаковку до тех пор, пока секции/модули не будут размещены непосредственно на месте монтажа во избежание повреждения оборудования.
- Если агрегат поставляется с отдельной панелью управления, его транспортировку необходимо осуществлять с особой осторожностью, и хранить в безопасном сухом месте до момента монтажа.

2.2 Подъем с помощью вилочного погрузчика



При использовании вилочного погрузчика необходимо обеспечить достаточную длину вилочного захвата. Грубое и неправильное обращение с оборудованием может привести к его повреждению и отказу.
Убедитесь, что центр тяжести модуля находится в центре захвата, таким образом, что модуль можно перевозить неподвижным. Будьте особенно осторожны при транспортировке коротких, но высоких и широких агрегатов.



В зависимости от длины модуля существует два способа его подъема. Длинные модули с опорной рамой и деревянными траверсами или без опорной рамы на паллете всегда должны подниматься с инспекционной или тыльной стороны, и никогда не подниматься в продольном направлении, так как опорная рама или паллета не предназначены для этого.
Короткие модули (от 475 до 600 мм) с рамой или без рамы всегда транспортируются на паллете и могут подниматься лишь в продольном направлении, поскольку они слишком короткие для подъема с инспекционной или тыльной стороны.

2. ТРАНСПОРТИРОВКА

2.3 Подъем с помощью крана



Никогда не проходите под агрегатом, когда его поднимают с помощью крана. Существует опасность поломки крана или вспомогательных компонентов, что может привести к серьезным травмам или смерти персонала.
Необходимо выполнять следующие рекомендации:
• Используйте подъемник, который может выдержать вес модуля!
• Никогда не используйте поврежденный подъемник!
• Используйте мягкие ремни!
• Поднимайте модуль осторожно, избегайте резких движений!
• Опускайте агрегат осторожно!
Подъем осуществляется следующим образом:
• Вставьте 2 железных бруска круглого сечения (мин. 1 ½ ") в отверстия опорной рамы и закрепите их.
• Используйте четыре мягких ремня, оберните их вокруг брусков и закрепите их на крюке крана.



2.4 Хранение

Если устройство не требует немедленной установки, а подлежит хранению, обратите внимание на условия хранения:



• Не оставляйте агрегат снаружи здания.
• Не снимайте оригинальной упаковки.
• Необходимо защищать устройство от пыли, грязи и повреждений.
• Температура воздуха при хранении должна быть в диапазоне от 5°C до 40°C.
• Агрегат должен храниться в неконденсирующейся атмосфере.
Если устройство поставляется с отдельной панелью управления, с ним следует обращаться с особой осторожностью и хранить в сухом и безопасном месте до момента установки.

3. МОНТАЖ

3.1 Введение

Существуют три основные модели агрегатов DanX для осуществления вентиляции в помещении бассейна. Ваш агрегат DanX может немного отличаться от них. Если у вас есть сомнения по сборке модулей, обратитесь к поставщику для получения точного чертежа агрегата. Обратите внимание на идентификационную табличку на инспекционной стороне устройства для того, чтобы определить, какой модуль Вы собираетесь установить.

Агрегаты, показанные на рисунках в данном руководстве, представляют собой агрегаты с левой стороной подключения, забор наружного воздуха осуществляется с правой стороны. Если у вас агрегат с правой стороной подключения, все компоненты подключаются наоборот.

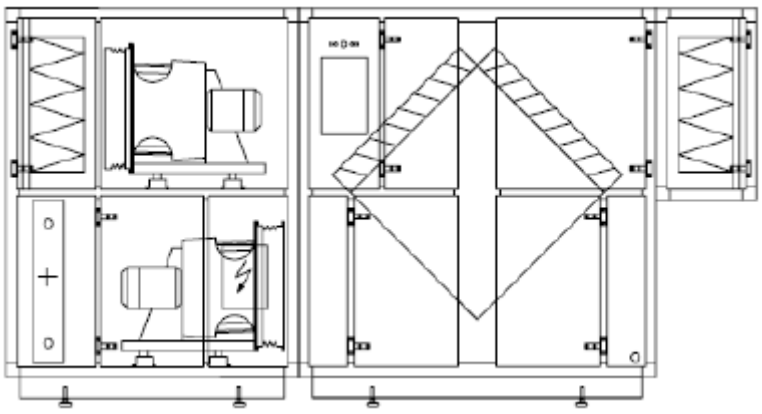
Сборка модулей DanX должна проводиться только квалифицированными специалистами или персоналом под наблюдением уполномоченных сотрудников. Монтажник должен прочитать как данное руководство, так и другую имеющуюся информацию перед сборкой агрегата.

3.1.1 Конструкция модуля DanX – XKS со встроенной смесительной камерой

Модуль DanX – XKS состоит из перекрестноточного теплообменника со встроенной смесительной секцией.

Возвратный воздух

Приточный воздух



Наружный воздух

Вытяжной воздух

Агрегат состоит из следующих компонентов / модулей слева направо:
1) Нагреватель с вентилятором приточного воздуха внизу*.
2) Вентилятор возвратного воздуха и фильтр возвратного воздуха вверху.
3) Перекрестноточный теплообменник.
4) Фильтр наружного воздуха вверху.

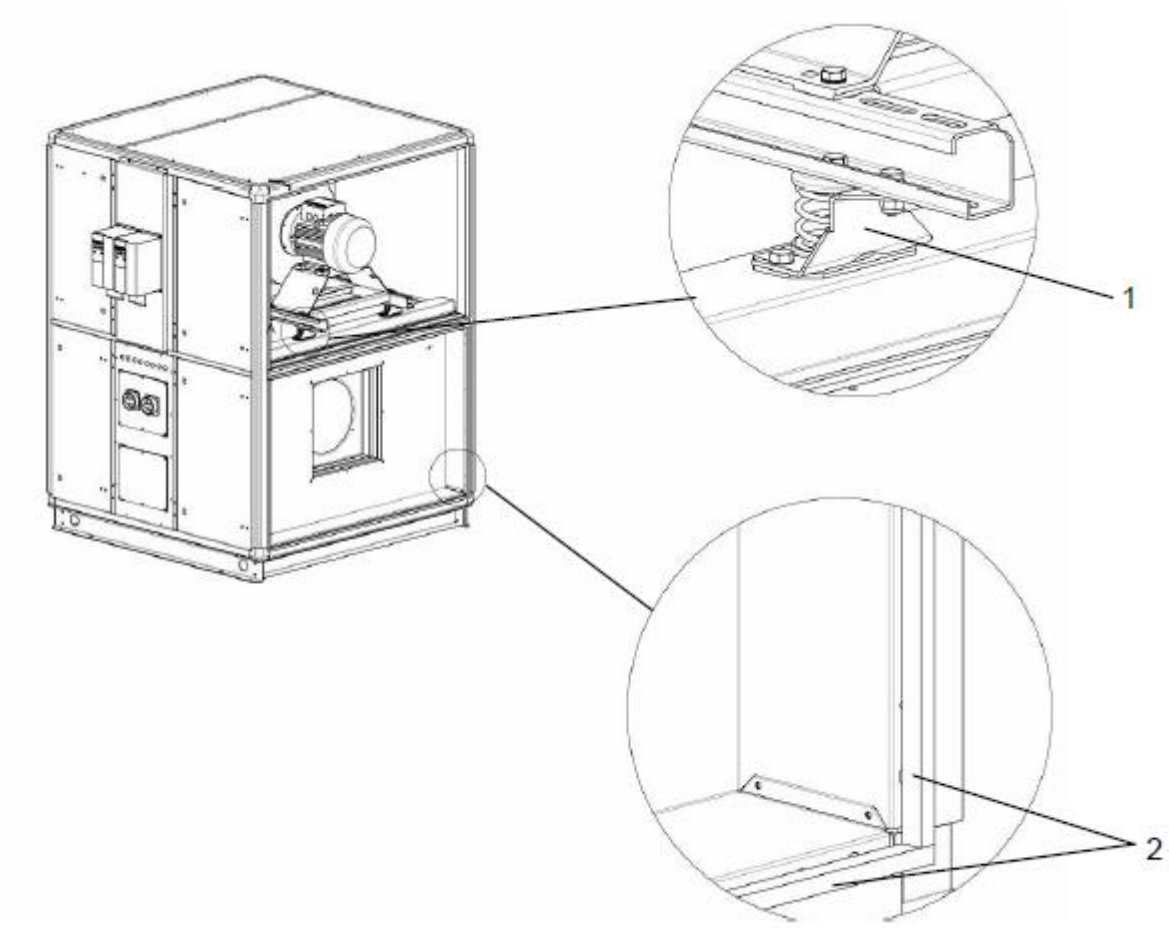
* Если устройство оснащено центробежными вентиляторами вместо прямоточных вентиляторов, то водяной калорифер (LPHW) размещается перед вентилятором приточного воздуха!

3. МОНТАЖ

3.2 Установка модулей

Перед установкой отдельных модулей в правильном порядке, в соответствии с разделом 3.1, необходимо удалить деревянные траверсы или паллеты и отдельно поставляемые опоры, устанавливаемые на опорной раме. Необходимо выполнить следующее:

• Снимите упаковку с модуля, откройте инспекционную дверцу и извлеките отдельную коробку с опорами и сборочными рельсами для агрегата.
• На вентиляторных модулях снимите транспортные кронштейны (1), удерживающие вентилятор (только пружинные виброопоры), так как это легче сделать сейчас, чем после сборки агрегата (см. рисунок).



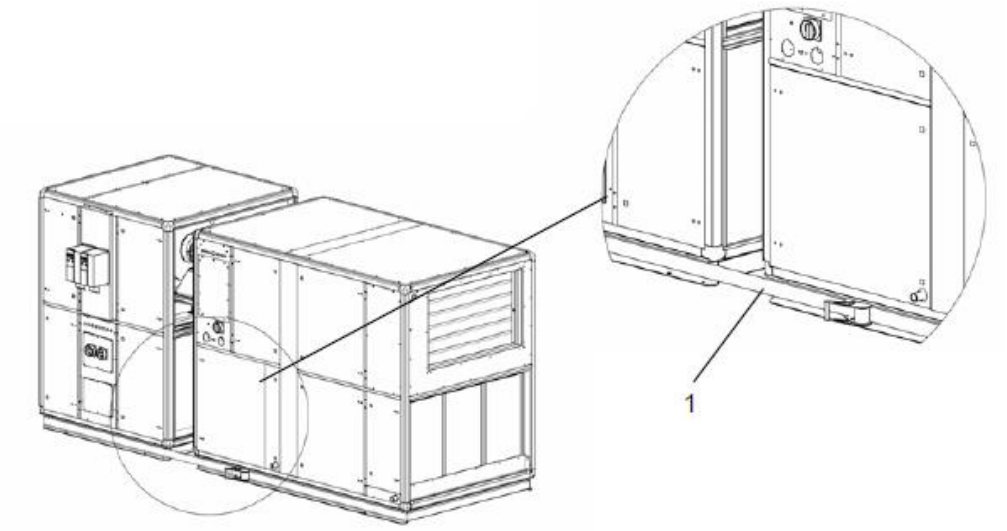
• Убедитесь, что резиновые уплотнения (2) в конце каждого модуля не повреждены и плотно затянуты. Эта проверка очень важна, так как после сборки агрегата невозможно заменить уплотнения!
• Поднимите агрегат с помощью вилочного погрузчика или подъемника и открутите деревянные траверсы.
• Прикрутите опоры к раме (см. чертеж) и разместите модули как можно ближе к тому месту, где они должны быть установлены. После установки опор модули можно передвигать только на несколько миллиметров, в противном случае опоры могут погнуться или сломаться.
Если Вам необходимо переместить модули на большее расстояние, то необходимо использовать вилочный погрузчик или подъемник.

3. МОНТАЖ

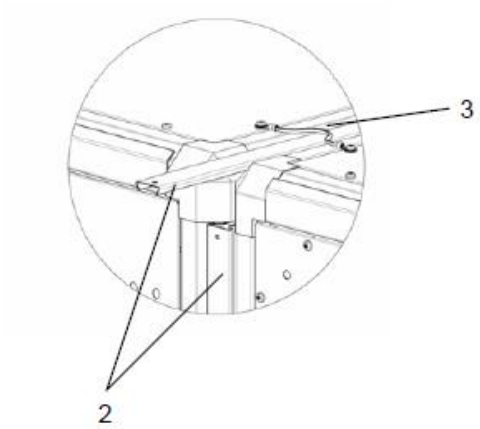
3.2.1 Установка модулей в ряд

После установки всех нижних модулей в правильном порядке на полу следует сборка модулей. Необходимо установить нижние модули **до** установки верхних модулей.
Выполните следующие действия для установки модулей:

• Отрегулируйте высоту модулей с помощью регулируемых опор, таким образом, чтобы все модули находились на одном уровне и одной высоте.
• Используйте ремни (1) для перемещения модулей на последних несколько миллиметров. Ремни могут закрепляться только в нижней и / или верхней части модулей.



• Соедините соседние модули, проложив сборочные рельсы (2) с верхней части профиля рамы по всему периметру снаружи агрегата. Сборочные рельсы в труднодоступных местах можно разделить на более мелкие части, которые затем монтируются таким же образом.



• Для завершения установки все модули должны быть подключены к желто-зеленой жиле заземления (3) в верхней части модулей.

3. МОНТАЖ

3.2.2 Ярусная установка модулей

После установки нижних модулей (см. главу 3.2.1) верхние модули могут быть размещены выше нижних модулей следующим образом.

• Поднимите модуль вилочным погрузчиком и поставьте модуль с деревянной паллеты на нижний модуль.

• Используйте ремень для установки модулей как можно ближе друг к другу. Ремни могут быть закрепляться только в нижней и / или верхней части модулей.

• Используйте сборочные рельсы, как описано в главе 3.2.1, не только вертикальные, но и горизонтальные, для соединения верхнего модуля с нижним.

3.2.3 Модули фильтра

Модули фильтра устанавливаются на опорных кронштейнах (они находятся в коробке внутри модуля).

Выполните следующие действия для установки модулей:

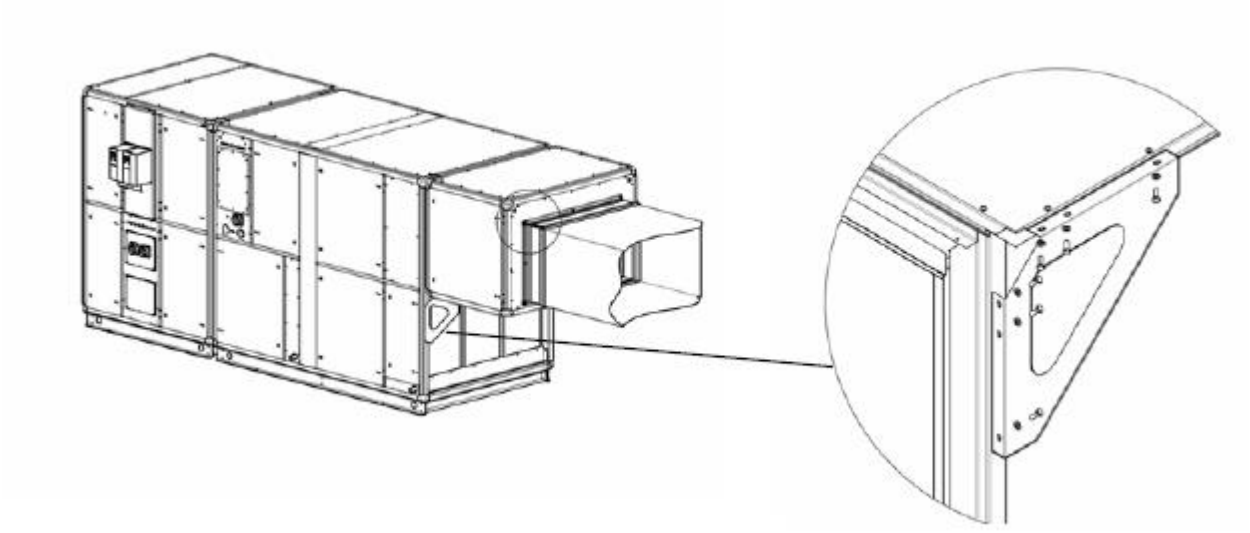
• Привинтите два кронштейна на концевой раме агрегата DanX с помощью болтов, поставляемых вместе с кронштейнами.

• Поднимите модуль фильтра на кронштейны.

• Закрепите модуль фильтра со сборочными рельсами на верхней и боковой части агрегата DanX.

Сборочные рельсы могут быть использованы только с трех сторон, они не используются под модулем.

• Используйте самонарезающие винты для крепления модуля фильтра к кронштейнам.



Важно:

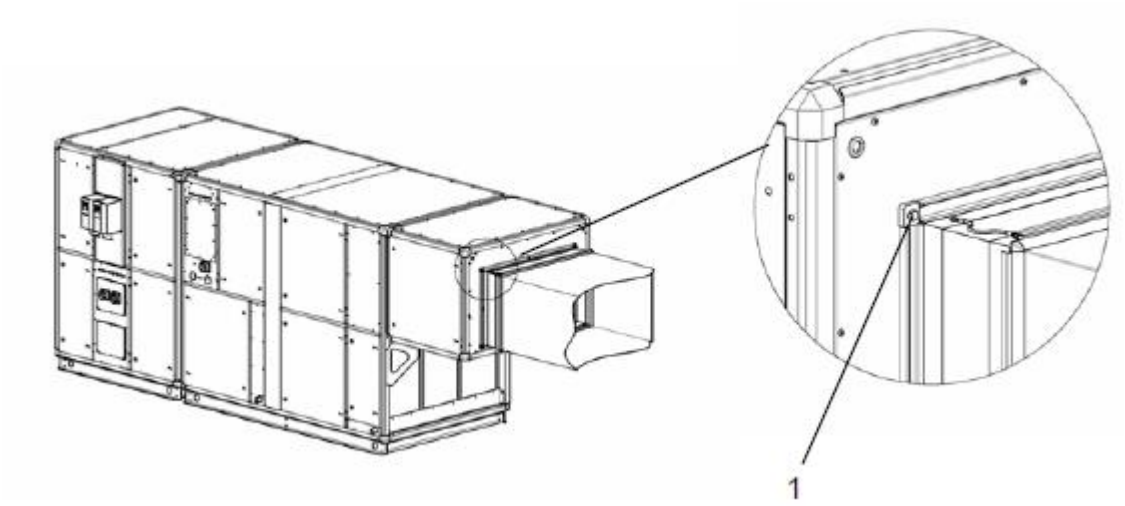
Если длина модуля более 880 мм или модуль включает другие функции, помимо фильтра, необходима опора для свободного конца модуля, чтобы избежать его прогиба. Данная опора не входит в комплект поставки.

3. МОНТАЖ

3.2.4 Монтаж в воздуховоде

Воздуховоды должны подвешиваться или удерживаться на опорах, так как панель соединения воздуховода агрегата недостаточно сильна для удержания воздуховода.

Воздуховоды могут подключаться к агрегату DanX с помощью гибких соединений (дополнительный аксессуар) с целью подавления колебаний агрегата. Гибкие соединения оснащены фланцами, и могут быть прикреплены к агрегату четырьмя болтами (1), по одному на каждом углу. Для правильной работы гибкого соединения необходимо, чтобы оно не растягивалось полностью. При использовании гибкого соединения необходимо заземление между блоком и воздуховодом.

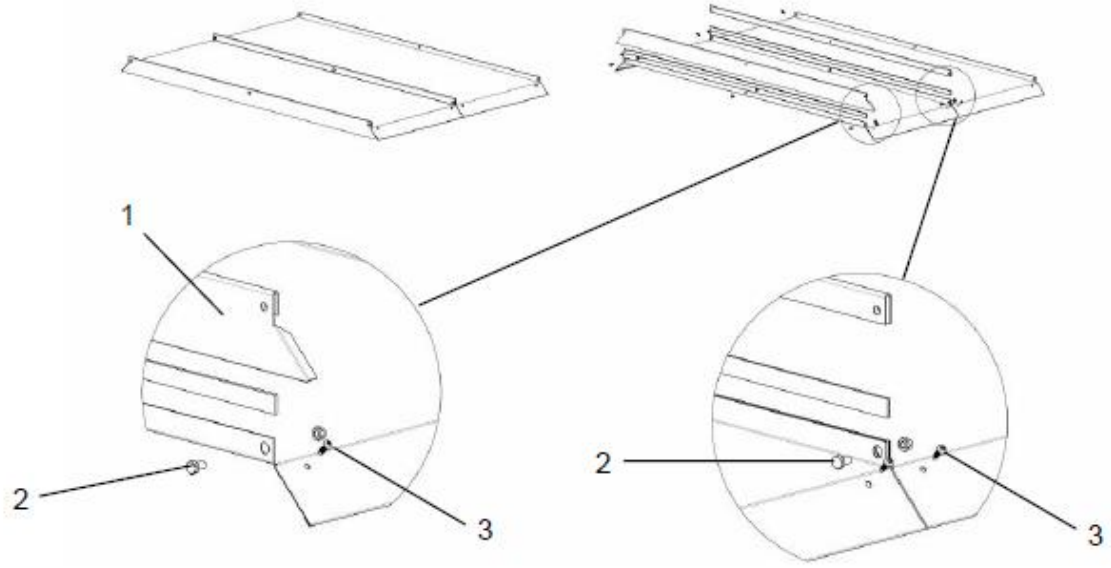


3.2.5 Наружный агрегат

Установка наружных и внутренних блоков выполняется одинаково, однако наружные блоки часто поставляются полностью собранными на одной опорной раме, готовыми для подъема на крышу как единый агрегат. Наружные блоки должны иметь крышный кожух, который поставляется как опция вместе с агрегатом. В зависимости от длины агрегата кожух состоит из двух торцов (1) и одной или нескольких средних частей.

• Осуществите сборку крышных панелей с помощью рельсов и болтов (2), как показано на рисунке.

• Завершите установку, обеспечив присоединение собранного крышного кожуха с помощью самонарезных винтов (3) к верхней раме агрегатов, как показано на рисунке.



3. МОНТАЖ

3.3 Монтаж и подсоединение компонентов



Перед осуществлением запуска и ввода в эксплуатацию агрегата DanX все компоненты и воздуховод агрегата должны быть правильно установлены.

Установка и работы по подключению должны проводиться только квалифицированными специалистами или персоналом под наблюдением уполномоченных сотрудников. Монтажник должен прочитать как данное руководство, так и другую имеющуюся информацию перед сборкой агрегата.

3.3.2 Выход дренажной воды

Дренаж из поддона для сбора конденсата осуществляется через соединительный патрубок с инспекционной стороны. Агрегаты XKS оснащены одним выходным отверстием, на вытяжной стороне (отрицательное давление). Возможно применение двух типов сифонов.

Сливной кран с шаровым вентилем

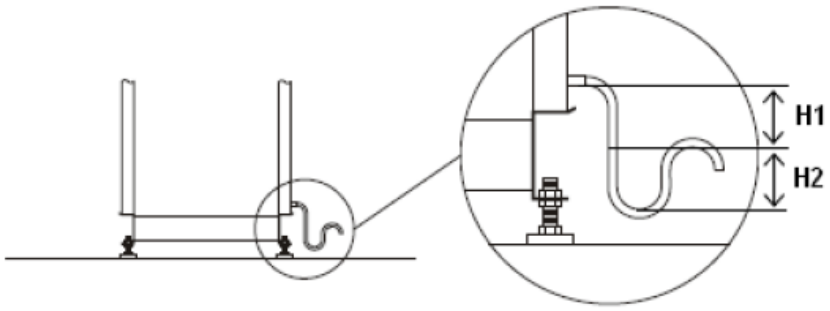
Это сливной кран должен быть установлен в месте наличия в дренажной системе отрицательного давления, так как шаровой вентиль открывается при положительном давлении. Вставной шаровой поплавок предотвращает поступление воздуха при работе без воды, в то время как в традиционных сифонах необходимо пополнить количество воды, чтобы избежать попадание воздуха в агрегат. В то же время необходимо меньше пространства в высоту, чем в традиционных дренажных трубопроводах. Этот сифон может быть использован при давлении до -900 Па.

Нормальный дренажный трубопровод
Нормальный дренажный трубопровод с резьбовой заглушкой для заполнения водой и проверки может быть использован для отрицательного и положительного давления. Длина трубопровода может быть рассчитана следующим образом:



Положительное давление: H1 = 50 мм H2 = Δp + 50 мм
Отрицательное давление: H1 = Δp + 50 мм H2 = Δp / 2 + 50 мм

Δp = давление в мм вод. столба (100 Па = 10 мм вод. столба)



3.3.3 Привод клапанов

Все приводы клапанов, за исключением смесительного модуля, устанавливаются, оснащаются предварительной проводкой и подключаются к клеммной колодке модуля XKS.. Внутри смесительного модуля находится 3-полюсной электрический кабель. Для получения дополнительной информации обратитесь к электрической схеме агрегата.

3.3.4 Указатели фильтра

Указатели фильтра для датчиков наружного и возвратного воздуха устанавливаются в передней части модулей XKS и подключаются к клеммной колодке.
После сборки агрегата напорные трубопроводы должны быть подключены к датчикам в секции фильтра. Внутри главной секции находятся напорные трубопроводы, которые отмечены знаками - и +.
Необходимо проложить напорные трубопроводы внутри кабельного канала до секции фильтра и подключить + трубопроводы к датчику позади фильтра, и – трубопроводы к датчику перед фильтром.

3.3.5 Датчик расхода для центробежных вентиляторов

Расходометры для центробежных вентиляторов устанавливаются на передней части модулей XKS и подключаются к клеммной колодке модуля.
После сборки агрегата напорные трубопроводы должны быть подключены к датчикам в секции вентилятора. Внутри главной секции находятся напорные трубопроводы для каждого вентилятора.
Необходимо проложить напорные трубопроводы внутри кабельного канала до секции фильтра и подключить трубопроводы к датчику на стороне низкого давления вентилятора.

3.3.6 Датчики температуры

Все датчики температуры в агрегате устанавливаются и подключаются к клеммной колодке модулей XKS.

Только датчик воздуховода приточного воздуха должен быть установлен после сборки агрегата DanX. Свернутый канальный датчик транспортируется рядом с соединительной панелью модуля XKS. Датчик воздуховода приточного воздуха устанавливается в воздуховод приточного воздуха после нагревателя следующим образом:

• Просверлите отверстие диаметром 8 мм в приточном воздуховоде на расстоянии около 1,5 м от установки.
• Поместите датчик в отверстие.
• Закрепите корпус датчика в воздуховоде двумя винтами

3.3.7 Датчики влажности

Датчик влажности - это датчик, устанавливаемый в помещении или в воздуховоде, в соответствии с требованиями. Датчик влажности транспортируется внутри электрической панели.

Канальный регулятор влажности устанавливается следующим образом:

• Просверлите отверстие диаметром 15 мм в воздуховоде обратного воздуха на расстоянии около 1,5 м от установки.
• Закрепите корпус датчика в воздуховоде двумя винтами.

3. МОНТАЖ

• Подключите датчик непосредственно к электрической панели.

Комнатный регулятор влажности устанавливается следующим образом:

• Найдите подходящее место для датчика в помещении плавательного бассейна. Избегайте размещения датчика в местах воздействия прямых солнечных лучей или вблизи воздуховода приточного воздуха.
• Разместите регулятор влажности на высоте около 2,5 м, чтобы избежать прямого воздействия от людей, проходящих мимо датчика.
• Закрепите корпус датчика к стене с помощью двух винтов.
• Подключите датчик непосредственно к электрической панели.

3.3.8 Преобразователь частоты для прямоточных вентиляторов



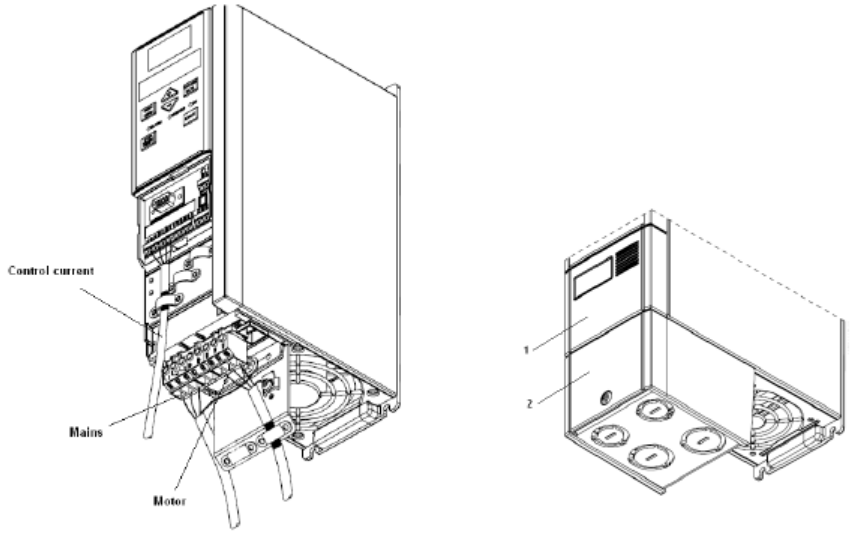
Напряжение преобразователя частоты представляет опасность во всех случаях, когда оборудование подключено к сети. Неправильная установка двигателя или преобразователя частоты может привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смерти персонала. Прикосновение к электрическим компонентам может привести к смерти - даже после того, как оборудование было отключено от сети: подождите, по крайней мере, 4 минуты для полного исчезновения тока.
Установка должна происходить в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве и в отдельной инструкции для преобразователя частоты, а также с национальными и местными законами и правилами техники безопасности



Внимание!
Пользователь или монтажная организация несут ответственность за обеспечение правильного заземления и защиты в соответствии с национальными и местными стандартами.

Преобразователи частоты, поставляемые фирмой Dantherm Air Handling, транспортируются в секции вентилятора.
Необходимо распаковать преобразователи частоты и смонтировать их либо на специальные рамы в секции вентилятора, либо в другом месте, рядом с агрегатом DanX, в соответствии с требованиями.
Если преобразователи частоты устанавливаются в секции вентилятора, все кабельное соединение агрегата DanX осуществляется на заводе, и на месте монтажа необходимо осуществить только следующие действия:
• Снимите верхнюю часть пластиковой защитной крышки (1) преобразователя частоты.
• Подключите кабель тока управления (без разъема) к клеммам преобразователя частоты в соответствии со схемой подключения DanX.
• Удалите нижнюю часть пластиковой защитной крышки (2)
• Вставьте предварительно смонтированные кабели для питания и двигателя в преобразователь.
• Установите на место верхнюю часть пластиковой защитной крышки (1).
• Установите на место нижнюю часть пластиковой защитной крышки (2).

3. МОНТАЖ

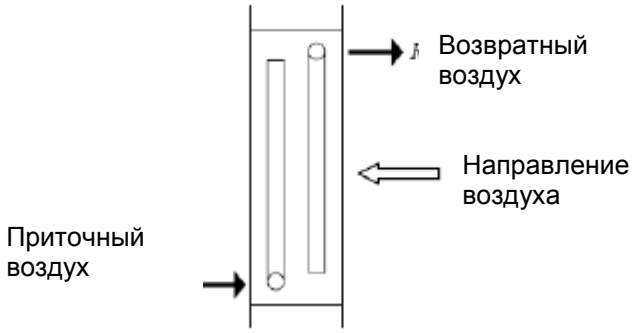


Если частотные преобразователи устанавливаются отдельно от агрегата DanX, все кабельное соединение должно осуществляться на месте в соответствии со схемой подключения и руководством для преобразователей, поставляемым с агрегатом DanX.
.

XWPS	2/4	3/6	5/10	7/14	9/18	12/24	16/32
Макс.расход воды л/ч	800	1250	1900	2750	2750	5300	5300

3.3.9 Водяной калорифер (LPHW)

Питание всегда подключается к нижней части 1 и 2 ряда водяного калорифера LPHW, так как это облегчает спуск воздуха.
Если калорифер состоит из большего количества рядов, вода и воздушный поток должны двигаться противотоком для достижения рассчитанной теплопроизводительности.





Внимание!
При подключении теплообменника противоток устанавливается с помощью специального инструмента во избежание повреждения труб. При монтаже патрубков сохраняйте возможность доступа к теплообменнику для последующего его техобслуживания.

3.3.10 Термостат защиты от обмерзания для водяного калорифера (LPHW)

Термостат защиты от обмерзания, как правило, размещается в отсеке над калорифером LPHW, с капиллярной трубкой, устанавливаемой на калорифере. Подключения термостата осуществлены на заводе, и на месте необходимо только подключить провод к клеммной колодке агрегата (см. схему подключения).

4. ПУСКОНАЛАДКА

4.1 Введение



При обслуживании вентиляционных установок обязательно отключите подачу питания путем отключения главного и резервного выключателей (полное отключение) и проконтролируйте невозможность включения питания посторонними лицами. Инспекционные дверцы можно открывать только после полного отключения агрегата и остановки вентиляторов. После выключения агрегата крыльчатка вентилятора будет работать в течение приблизительно 1 - 3 минуты до полной остановки. Никогда не следует останавливать крыльчатку вентилятора вручную или с помощью какого-либо предмета.

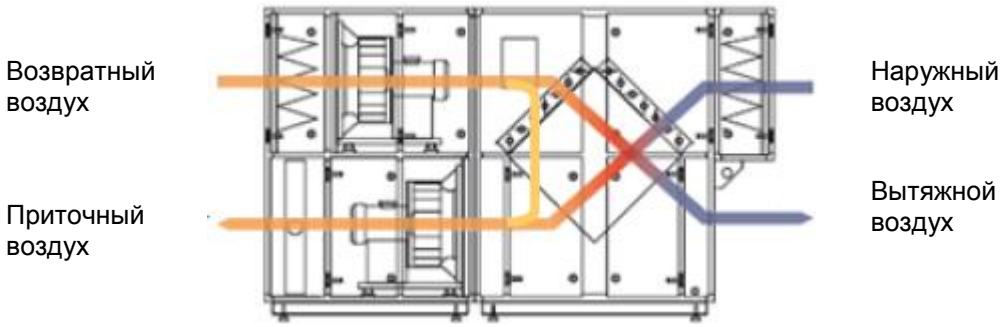
Ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонтные работы должны проводиться только квалифицированными специалистами или персоналом под наблюдением уполномоченных сотрудников. Монтажник должен прочитать как данное руководство, так и другую имеющуюся информацию перед пусконаладкой агрегата.

4.1.1 Функционирование модуля DanX – XKS со встроенной смесительной камерой

Модуль DanX – XKS состоит из перекрестноточного теплообменника со встроенной смесительной секцией.

Модуль DanX XKS использует минимальное количество наружного воздуха, требуемое для соблюдения гигиенических требований в помещении бассейна.
Для поддержания низкой потери давления только часть возвратного воздуха проходит через теплообменник.
Остальной воздух рециркулируется и нагревается. Если производительность осушения недостаточна, происходит автоматическое увеличение количества сухого наружного воздуха.

Для дальнейшего объяснения работы системы управления данного агрегата, пожалуйста, обратитесь к руководству для панели управления.



4. ПУСКОНАЛАДКА

4.2 Центробежный вентилятор



Для осуществления первичной пусконаладки центробежных вентиляторов необходимо выполнить следующие действия:
• Проверьте, сняты ли транспортировочные кронштейны.
• Проверьте вручную, свободно ли вращается крыльчатка вентилятора.
• Убедитесь, что все клапаны в системе воздуховодов системы открыты.
• Убедитесь, что система воздуховодов очищена и не заблокирована.
• Запустите вентилятор на несколько секунд и убедитесь, что вентилятор вращается в правильном направлении (см. стрелку на кожухе вентилятора). Если это не так, отключите ток и поменяйте две фазы вентилятора на клеммной колодке.
• Закройте все инспекционные дверцы, запустите вентиляторы и измерьте рабочий ток двигателей. Если рабочий ток выше значения, указанного на идентификационной табличке двигателей, остановите агрегат и проверьте расход воздуха.

4.2.1 Измерение и уставка расхода воздуха



Если центробежный вентилятор оснащен измерительным датчиком (аксессуар), установленным на ребре крестовины вентилятора, расход воздуха может быть измерен следующим образом:
В электрической панели подключения секции вентилятора находятся два измерительных датчика (+/-).
Перепад давления, измеряемый в этих двух точках, косвенно покажет расход воздуха, который приводится в движение вентилятором. Для расчета расхода воздуха необходимо использовать следующие формулы:

DanX 2 / 4 - DanX 7 / 14:

$$V = k * p^N * 3600$$

где p – измеренный перепад давления, k и N - даны в таблице ниже.

Модель	k	N
DanX 2/4	0,063837	0,546547
DanX 3/6	0,083982	0,523426
DanX 5/10	0,132280	0,558588
DanX 7/14	0,208982	0,501027

DanX 9/18 - DanX 16/32:

$$V = k * \sqrt{DPw}$$

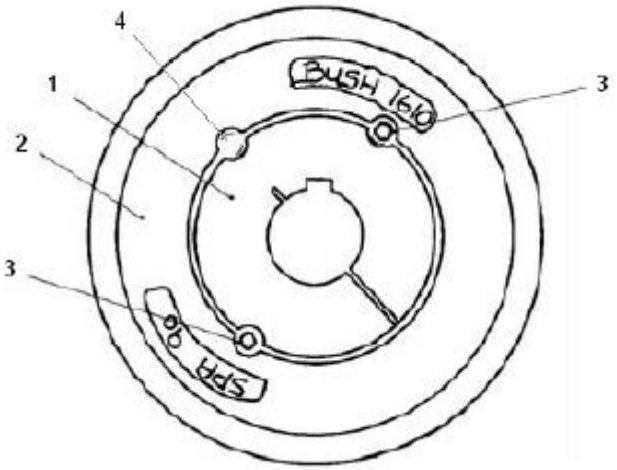
где p – измеренный перепад давления, k - дан в таблице ниже.

Модель	k
DanX 9/18	634
DanX 12/24	875
DanX 16/32	1091

4. ПУСКОНАЛАДКА

Если измеренный расход воздуха не соответствует значению на идентификационной табличке, или если измеренное значение рабочего тока слишком высокое, необходимо заменить трансмиссию вентилятора.
После расчета верных размеров шкива необходимо осуществить его замену:

• Открутите два установочных винта (3) и извлеките шкив (2), закрутив один установочный болт в резьбу (4).
• Снимите втулку (1) с вала вентилятора, если для нового шкива требуется новая втулка.
• Установите новый шкив.
• Проверьте расположение шкивов и затяните ремень.



4. ПУСКОНАЛАДКА

4.3 Прямоточный вентилятор

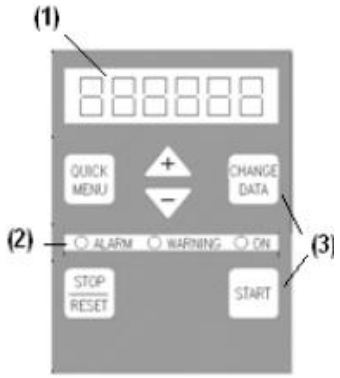
Для осуществления первичной пусконаладки прямоточных вентиляторов необходимо выполнить следующие действия:

- Убедитесь, что четыре измерительных датчика ниже датчика давления сброшены до нуля.
- Проверьте, сняты ли транспортировочные кронштейны.
- Проверьте вручную, свободно ли вращается крыльчатка вентилятора.
- Убедитесь, что все клапаны в системе воздуховодов системы открыты.
- Убедитесь, что система воздуховодов очищена и не заблокирована.
- Запустите вентилятор на несколько секунд и убедитесь, что вентилятор вращается в правильном направлении (см. стрелку на кожухе вентилятора). Если это не так, отключите ток и поменяйте две фазы вентилятор на клеммной колодке.

4.3.1 Уставка преобразователя частоты

Все параметры преобразователя частоты устанавливаются на заводе-изготовителе. Список параметров представлен в Приложении 8. Для изменения значения уставок наиболее важных параметров, пожалуйста, обратитесь к п. 4.3.1.2 Быстрое меню (Quick Menu). Для изменения уставок любого другого параметра обратитесь к отдельным руководствам для преобразователя Danfoss VLT 2800 в быстром меню.

Панель управления на передней части преобразователя частоты используется для настройки преобразователя. Все параметры на дисплее имеют шестиразрядный формат светодиодного отображения, который позволяет показывать один элемент рабочих параметров непрерывно в течение всего времени работы. В качестве дополнения к дисплею имеются три индикаторные лампы для показа включения сетевого питания (ON (ВКЛ), предупреждения (WARNING ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) и аварийного сигнала (ALARM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ). Панель оснащена также шестью кнопками управления (3). Кнопки управления выполняют следующие функции:



.

[QUICK MENU] - обеспечивает доступ к параметрам, используемым в быстром меню (Quick menu)
[CHANGE DATA] – используется для изменения уставок параметра. Кнопка [CHANGE DATA] используется также для подтверждения изменения установленных значений параметров.
[+] / [-] – используются для выбора параметров и изменения их значений. Эти кнопки используются также в режиме Дисплея для выбора отображения некоторого рабочего значения.
[QUICK MENU] + [+] – для получения доступа ко всем параметрам следует одновременно нажать эти кнопки. См. отдельное руководство для преобразователя Danfoss VLT 2800.
[STOP/RESET] – используется для останова подключенного двигателя или для сброса преобразователя частоты после отключения.
Если функция останова активна, то в режиме отображения дисплей будет мигать
[START] – используется для пуска преобразователя частоты. Будучи всегда активной, клавиша [START] не имеет приоритета над командой останова.

4.3.1.1 Режим отображения

При нормальной работе один из элементов рабочих параметров по выбору оператора может непрерывно отображаться на дисплее. С помощью кнопок [+/-] в режиме отображения могут быть выбраны следующие варианты:

• Выходная частота [Гц]
• Уставка расхода воздуха [%]
• Выходной ток [A]
• Выходная мощность [кВт]

4.3.1.2 Быстрое меню (Quick menu)

Используя кнопку **[QUICK MENU]** можно получить доступ к 14 наиболее важным параметрам преобразователя частоты. При активизации кнопки **[QUICK MENU]** в режиме отображения происходит запуск быстрого меню. Перемещение по меню осуществляется с помощью кнопок **[+/-]**, изменение значений параметров – с помощью нажатия кнопки **[CHANGE DATA],** затем необходимо изменить значение параметра с помощью кнопок **[+/-]** и сохранить новое значение путем нажатия на кнопку **[CHANGE DATA].**

Параметры Быстрого меню:

• Параметр 215 Нижнее предустановленное задание - (Как изменить параметр – см. п. 4.3.2)
• Параметр 216 Верхнее предустановленное задание - (Как изменить параметр – см. п. 4.3.2)
• Параметр 102 Мощность двигателя - (См. идентификационную табличку двигателя – не следует изменять!)
• Параметр 103 Напряжение двигателя - (См. идентификационную табличку двигателя – не следует изменять!)
• Параметр 104 Частота двигателя - (См. идентификационную табличку двигателя – не следует изменять!)
• Параметр 105 Ток двигателя - (См. идентификационную табличку двигателя – не следует изменять!)
• Параметр 106 Номинальная скорость двигателя - (См. идентификационную табличку двигателя – не следует изменять!)
• Параметр 202 Макс. частота двигателя - (Заводская уставка – не следует изменять)
• Параметр 204 Мин. задание - (Мин. уставка датчика давления – см. п. 4.3.3)
• Параметр 205 Макс. задание - (Макс. уставка датчика давления – см. п. 4.3.3)
• Параметр 414 Мин. обратная связь Па - (Мин. уставка датчика давления – см. п. 4.3.3)
• Параметр 415 Макс. обратная связь Па - (Макс. уставка датчика давления – см. п. 4.3.3)

4.3.2 Измерение и уставка расхода воздуха



Если вы хотите проверить расход воздуха агрегата, можно использовать два измерительных датчика (+/-), расположенных ниже преобразователя давления. Перепад давления, измеренного в этих двух точках, сравнивает статическое давление перед входным отверстием со статическим давлением на входном отверстии самой узкой точки. Перепад статического давления связан с расходом воздуха по скорости сохранения энергии следующим образом:

$$V = k * \sqrt{DPw}$$

Где k принимает во внимание особые характеристики входного отверстия

Модель	k коэффициент форсунки	Модель	k коэффициент форсунки
DanX 2/4	121	DanX 9/18	381
DanX 3/6	154	DanX 12/24	490
DanX 5/10	197	DanX16/32	620
DanX 7/14	308		

ПРИМЕР: Если измеренный Вами перепад давления равен 700 Па для DanX 5/10, то расход воздуха будет равен

$$V = 197 * \sqrt{700} = 5212 \text{ м}^3/\text{с}$$

4. ПУСКОНАЛАДКА

Если вы хотите сократить расход воздуха до 4000 м^3/ч, Вы должны изменить параметр 215 (мин. уставка расхода воздуха) в преобразователе частоты. Расчет значения производится по следующей формуле:

$$Значение = ((V/k)^2 / Пар205) * 100$$

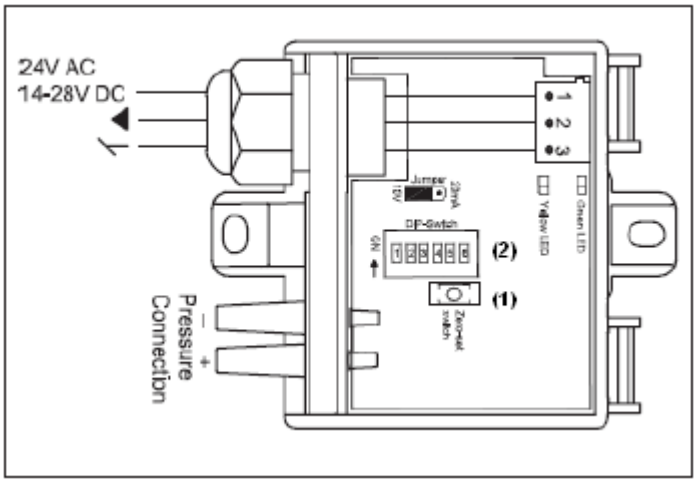
Где Пар205 - это параметр 205 (Макс. уставка преобразователя давления, см. п. 4.3.3) и k – коэффициент форсунки.

$$Значение = ((4000/197)^2 / 2500) * 100 = 16,5\%$$

Теперь Вам необходимо ввести значение 16,5 для параметра 215 для понижения значения расхода воздуха до 4000 м3/ч. Если Вы хотите изменить высокое значение уставки расхода воздуха установка, Вам необходимо осуществить сброс параметра 216 (макс. уставка расхода воздуха). Расчет этой величины осуществляется аналогично расчету для сокращения расхода воздуха.

4.3.3 Датчик давления

Датчики давления для приточного и вытяжного вентилятора устанавливаются в отдельном корпусе, расположенном под электрической соединительной коробкой двигателей вентиляторов. Заводские уставки датчиков не должны быть изменены.



После установки агрегата и перед первым его запуском рекомендуется сбросить показания датчика на ноль. После подачи питания (горит зеленый светоиндикатор) нажмите кнопку установки нуля (1) и желтый светоиндикатор будет мигать в течение 3 секунд. После этого показания датчика давления сбрасываются.

На плате есть две светодиодные лампы, сообщающие о следующем:

Светоиндикатор	Вкл	Мигает	Выкл
Зеленый	OK	Давление за пределами диапазона уставки	Нет питания
Желтый	>50Па	Осуществляется сброс до нуля	<50Па

Если желтый индикатор горит, когда вентиляторы остановлены, необходимо проверить, не погнулись и не зажаты ли трубки вентилятора. Желтый светоиндикатор должен быть ОТКЛЮЧЕН при остановке вентиляторов для корректной работы датчиков давления!

4. ПУСКОНАЛАДКА

Если мигает зеленый светоиндикатор, необходимо изменить диапазон уставки давления. Изменение уставки может быть осуществлено с помощью DIP-выключателя 1-3 (2). Это возможно в том случае, когда агрегат работает со значением расхода воздуха выше или ниже расчетного значения. Диапазон давления в зависимости от уставки DIP-выключателя показан ниже.

Диапазон давления	DIP 1	DIP 2	DIP 3
0..+300 Па	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
0..+500 Па	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
0..+1000 Па	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
0..+1600 Па	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
0..+2500 Па	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ

Другая причина мигания зеленого светоиндикатора: + и - трубки были включены при подключении к датчику давления.

Большинство DIP-выключателей устанавливаются со следующими уставками, которые не следует изменять:

DIP 1/2/3	DIP 4	DIP 5	DIP 6
См. табл. выше	ВЫКЛ (нет функции)	ВЫКЛ (остановка 2с)	ВЫКЛ (сигнал 0-10В)



ВАЖНО

При изменении уставки DIP-выключателя для изменения диапазона давления уставки для параметра 205 и 415 преобразователя частоты должны быть также изменены.

4. ПУСКОНАЛАДКА

4.4 Модуль XKS

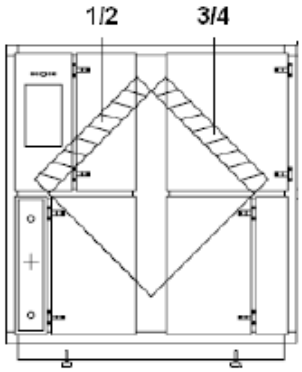
Для осуществления первичной пусконаладки секции XKS необходимо выполнить следующие действия:

- Проверьте, правильно ли установлен дренажный трубопровод (см. п. 3.3.2), проверьте чистоту поддонов внутри агрегата.
- Убедитесь, что все отдельные части / аксессуары извлечены из агрегата.

4.4.1 Встроенная смесительная камера модуля XKS

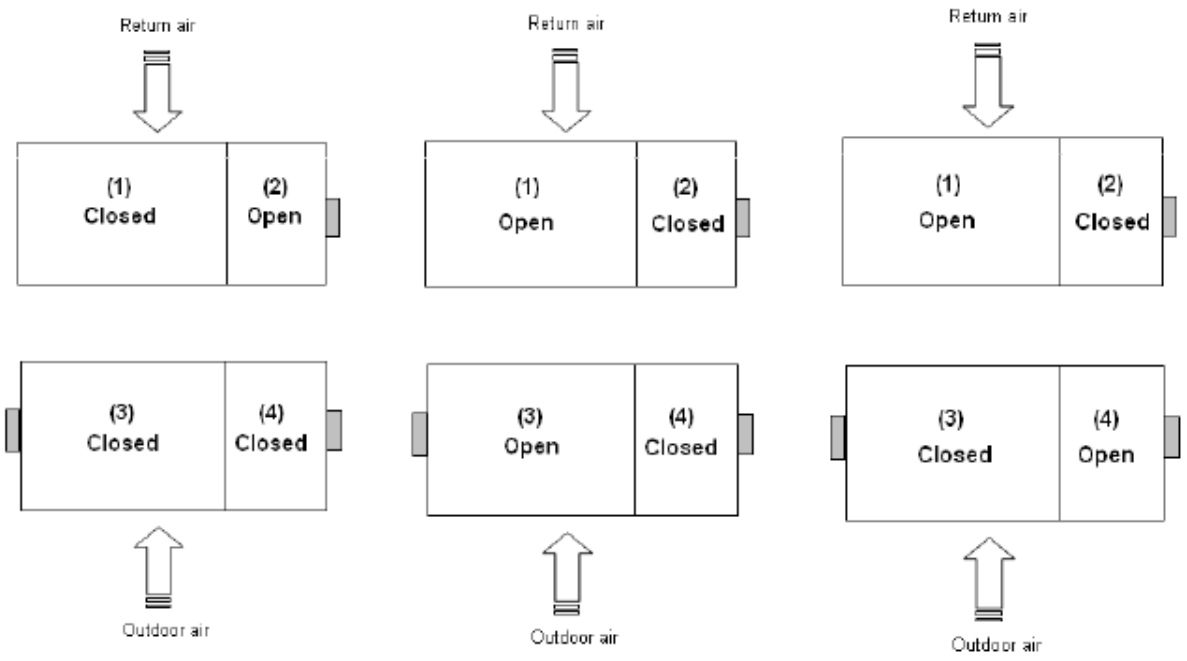
В модуле XKS установлено 4 клапана:

1. Клапан вытяжного воздуха
2. Клапан рециркуляционного воздуха
3. Клапан наружного воздуха
4. Байпасный клапан



Перед осуществлением пусконаладки агрегата необходимо убедиться в том, что клапаны открываются/закрываются в правильном направлении.
Для этого установите систему управления в режим ночного периода (отсутствие наружного воздуха) и убедитесь в наличии перепада температур между значениями температуры в помещении бассейна и температуры наружного воздуха по крайней мере 10°C, что означает, что агрегат находится в режиме рекуперации тепла. Клапаны должны находиться в позициях, представленных на рисунке ниже слева.

*(Return air – Возвратный воздух, Outdoor air – наружный воздух, Closed – Закрыт, Open – Открыт)



100% рециркуляционный воздух 100% наружный воздух Байпас полностью открыт

Затем необходимо установить систему управления в режим дневного периода и посмотреть, как клапаны 1 и 3 начинают открываться, и клапан 2 начинает закрываться. Теперь необходимо выставить уставку наружного воздуха на 100%, подождать несколько минут и проверить, заняли ли клапаны позиции, показанные на среднем рисунке:

Если агрегат функционирует в режиме свободного охлаждения с открытым байпасным клапаном (4), клапаны будут находиться в позициях, указанных на рисунке выше справа.

4.5 Термостат защиты от обмерзания

Проверьте уставку термостата защиты от обмерзания. Заводская уставка +8°C.

4.6 Датчик давления на фильтре

Проверьте уставку макс. потери давления датчика на фильтре. Заводская уставка для разных классов фильтра указана в таблице:

Тип фильтра	Рекоменд. потеря давл.	Макс. потеря давл.
G3 мешочный	200 Па	200 Па
G4 панельный	250 Па	250 Па
F5 мешочный	250 Па	400 Па
F7 мешочный	250 Па	400 Па
F7 компактный	250 Па	400 Па

5. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Введение



Для оптимальных условий эксплуатации и длительного срока службы оборудования необходимо проводить его профилактическое техобслуживание в установленные интервалы времени (см. п. 5.2).
При проведении техобслуживания обязательно отключите подачу питания путем отключения главного и резервного выключателей (полное отключение) и проконтролируйте невозможность включения питания посторонними лицами.
Инспекционные дверцы можно открывать только после полного отключения агрегата и остановки вентиляторов. После выключения агрегата крыльчатка вентилятора будет работать в течение приблизительно 1 - 3 минуты до полной остановки. Никогда не следует останавливать крыльчатку вентилятора вручную или с помощью какого-либо предмета.
Ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонтные работы должны проводиться только квалифицированными специалистами или персоналом под наблюдением уполномоченных сотрудников. Монтажник должен прочитать как данное руководство, так и другую имеющуюся информацию перед пусконаладкой агрегата.

5.2 Плановое проведение техобслуживания

Компонент	Раздел руководства	Каждые 3 месяца	Каждые 6 месяцев	Каждые 12 месяцев
Корпус	5.3			X
Центробежный вентилятор	5.4	X	X	X
Прямоточный вентилятор	5.4	X	X	X
Фильтр	5.5		X*	X*
Калорифер	5.6			X
Перекрестноточный теплообменник	5.7			X
Клапаны	5.8		X	X
Каплеуловитель	5.10			X

* Или при срабатывании аварийной сигнализации по фильтру

5.3 Корпус

Действия по проведению техобслуживания корпуса:
• Проверьте чистоту внутри корпуса. При необходимости протрите его сухой или влажной тряпкой.
• Очистите все дренажные поддоны сухой или влажной тряпкой, проверьте, свободно ли вытекает конденсат.
• Проверьте целостность покрытия и наличие ржавчины. Очистите поврежденный/покрытый ржавчиной компонент и покройте его новым слоем краски.
• Проверьте все уплотнения на служебных дверцах на утечки и повреждения. В случае необходимости замените поврежденные уплотнения.
• Смажьте дверные замки и петли.

Ни при каких обстоятельствах не используйте сильные растворители или химические соединения содержащие хлор, углеводороды, сложные эфиры, кетоны. Также не использовать абразивные очистители.

5. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

5.4 Вентиляторы

Действия по проведению техобслуживания вентиляторов:

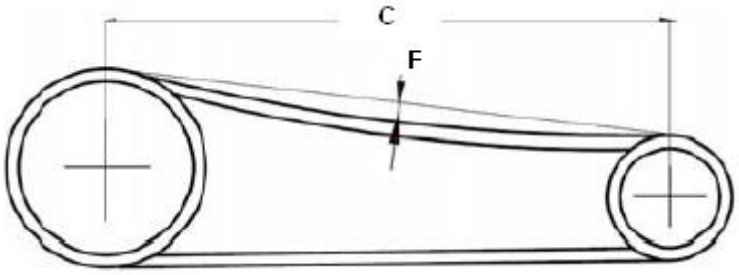
- Проверьте балансировку крыльчатки вентилятора (каждые 3 месяца).
- Проверьте вентилятор и подшипники двигателя на наличие необычного шума (каждые 3 месяца).
- Проверьте, не повреждены ли виброгасители (каждые 3 месяца).
- Проверьте вентилятор на наличие пыли и грязи. При необходимости очистите крыльчатку вентилятора сухой или мокрой тряпкой (каждые 12 месяцев).
- Проверьте все гибкие соединения на повреждения/утечку (каждые 12 месяцев).
- Проверьте, плотно ли затянуты монтажные болты (каждые 12 месяцев).

Для получения более детальной информации о техобслуживании см. пп. 5.4.1 или 5.4.2.

5.4.1 Центробежные вентиляторы

Каждые 3 месяца необходимо проверять трансмиссию центробежных вентиляторов с ременным приводом:

- Проверьте правильность расположение шкивов на одной линии. Проверьте, плотно ли затянуты все болты шкива.
- Проверьте ремни на предмет изношенности и повреждения. При необходимости замены более, чем одного ремня трансмиссии следует заменить все ремни.
- Проверьте натяжение ремней путем управления прогибом (F) следующим образом:



Профиль ремня	Расстояние меду центрами C (мм)	Прочность на изгиб (кг)	Прогиб F (мм)
SPA / XPA	500 - 600	2.7	11
SPA / XPA	600 - 800	2.7	13

5.4.2 Прямоточные вентиляторы

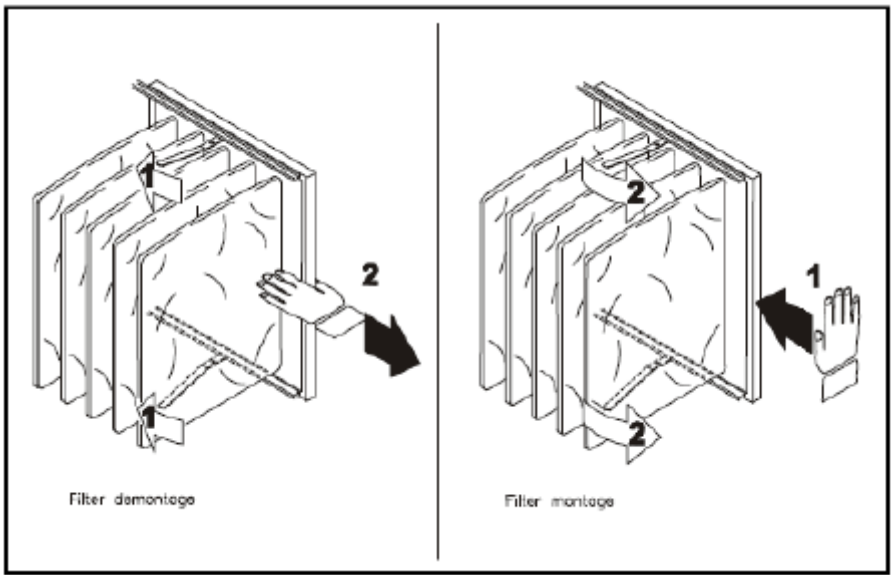
Действия по проведению техобслуживания прямоточных вентиляторов:

- Проверьте, плотно ли затянуты болты шкива крыльчатки вентилятора (каждые 3 месяца).
- Проверьте напорные шланги, идущие от датчика давления к вентилятору, на утечку и повреждения (каждые 3 месяца).
- Обнулите датчики давления. Подробная инструкции по обнулению датчиков дана в п. 4.3.3 (каждые 12 месяцев).

5. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

5.5 Фильтр

Если фильтры оснащены датчиком давления, на панели управления автоматически срабатывает аварийная сигнализация, указывающая на необходимость смены фильтров. Тем не менее, каждые 6 месяцев необходимо проверять фильтры на повреждения / утечки, не обнаруженные датчиком давления. Если датчик давления не установлен, каждые 6 месяцев необходимо осуществлять следующие действия:
• Проверьте фильтр на наличие грязи и повреждений.
• Измерьте потери давления на фильтре, значение должно быть не ниже 150 Па (G3/G4) или 250 Па (F5/F7). Если значение потери давления выше, необходимо сменить фильтры.
• Откройте направляющую фильтра с помощью синей ручки (1).
• Извлеките фильтры (2) и проверьте уплотнение направляющей фильтра на наличие повреждений.
• Очистите направляющую фильтра и вновь установите старые / новые фильтры.



5.6 Калорифер

Действия по проведению техобслуживания калориферов:
• Проверьте калорифер на наличие пыли или грязи. При необходимости очистите алюминиевое оребрение мягкой щеткой или пылесосом.
• Выровняйте согнутые ребра с помощью соответствующих инструментов
• Осуществите обдув контуров калорифера через выпускные клапаны системы трубопровода (воздух в системе трубопровода может уменьшить производительность).
• Проверьте правильность закрепления датчика обмерзания.

5.7 Перекрестноточный теплообменник

Теплообменник перекрестного тока не содержит механических компонентов, поэтому необходимо только проверить пластины и при необходимости очистить их. Очистка пластин осуществляется мягкой щеткой или очистителем высокого давления с помощью сжатого воздуха.

5. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

5.8 Клапаны

Действия по проведению техобслуживания клапанов (см. раздел 4. Пусконаладка для получения сведений о том, какими клапанами оснащен агрегат, и какие функции они выполняют):

- Убедитесь, что уставка клапана соответствует действующему рабочему режиму (каждые 6 месяцев).
- Проверьте, что заслонки клапана двигаются при работе клапана, и что они полностью закрываются/открываются (каждые 6 месяцев).
- Проверьте крепление вала двигателя/клапана. Для получения доступа к клапану рециркуляционного воздуха необходимо снять наружную панель корпуса и внутреннюю направляющую воздуха (каждые 12 месяцев).
- При необходимости очистите заслонки клапанов сухой или мокрой тряпкой (каждые 12 месяцев).
- Проверьте резиновые уплотнения на повреждения (каждые 12 месяцев).

6. ОБНАРУЖЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6.1 Введение

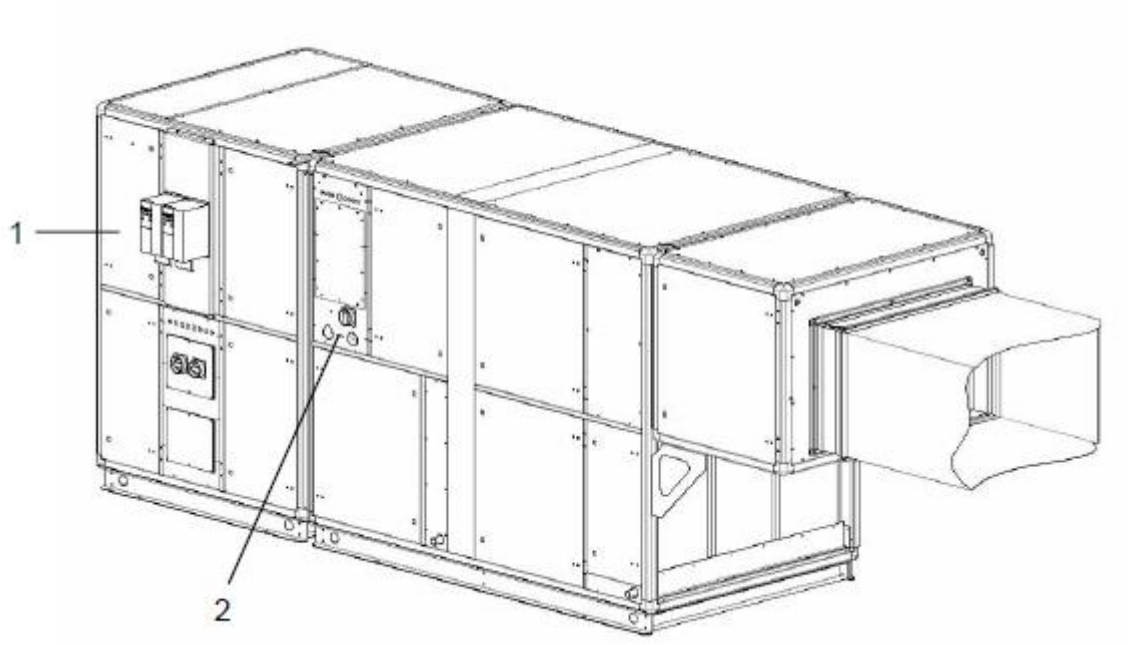
Как правило, неисправность вызывает срабатывание аварийной сигнализации на дисплее панели управления. Аварийные сообщения могут быть названы по-разному. Для подробной информации, пожалуйста, обратитесь к руководству для панели управления.
Если преобразователь частоты для вентиляторов показывает срабатывание аварийной сигнализации, пожалуйста, обратитесь к руководству для преобразователя частоты.

6.2 Обнаружение неисправностей

Сигнализация	Проблема	Причина	Действие по устранению
Обмерзание [1)]	Клапан не открывается	• Неисправность привода • Заклинивание клапана	• Замените/Почините привод • Замените/Почините клапан
	Нет горячей воды	• Не работает насос • Неисправность котла	• Замените/Почините насос • См. руководства для бойлера
Пожар [2)]	Температура возвратного воздуха > 40°C	• Пожар в здании	
	Температура приточного воздуха > 70°C	• После нагрева теплообменник не работает корректно при низком давлении воздуха • Возгорание внутри агрегата	• Проверьте систему управления калорифера
Фильтр	Фильтр грязный	• Фильтр блокирован	• Замените фильтр
Расход	Ошибка расхода	• Неисправность ремня вентилятора • Неисправность двигателя вентилятора • Клапан не открывается	• Замените ремень • Замените/Почините двигатель • Проверьте клапан/двигатель
	Тепловое реле отключено	• Неисправность двигателя вентилятора • Обрыв фазы • Неисправность ремня вентилятора • Неисправность теплового реле	• Замените/Почините двигатель • Подключите все фазы верно • Замените ремень • Замените тепловое реле
	Преобразователь частоты отключен [3)]	• Перегрузка двигателя вентилятора • Неисправность двигателя вентилятора • Обрыв фазы	• Проверьте расход воздуха/давление • Замените/Почините двигатель • Подключите все фазы верно

1) Если термостат защиты от обмерзания управляется вручную, перед запуском агрегата необходимо осуществить сброс значений термостата. Термостат защиты от обмерзания расположен в отсеке (1) выше водяного калорифера (LPHW).
2) Необходимо осуществить сброс противопожарного термостата перед повторным запуском агрегата. Нажмите красную кнопку на термостате для осуществления сброса. Термостаты расположены на отверстиях вытяжного (70°C термостат) и приточного (40°C) воздуха.
3) Для дальнейшего объяснения см. руководство для преобразователя частоты.

6. ОБНАРУЖЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



7. УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Утилизация агрегата



Утилизация устройства может осуществляться только профессионалами.

Все линии питания (электричества и горячей воды) должны быть закрыты до вывода оборудования из эксплуатации и его демонтажа. Убедитесь, в отсутствии утечки водно-гликолевого раствора.

Выпустите из калорифера водно-гликолевый раствор.

Выпустите масло и хладагент и контура охлаждения перед демонтажем агрегата.

Осуществите утилизацию всех материалов в соответствии с национальными правилами и процедурами для защиты окружающей среды.

8. ПРИЛОЖЕНИЕ

8.1 Уставки параметров двухскоростного преобразователя VLT 2800

Пара-метр	Описание	Значе-ние	Функция / агрегат	Комментарий
100	Конфигурация	3	Регулирование процесса с обратной связью	
101	Рабочая характеристика	3	Характеристика крутящего момента	
102	Мощность двигателя	*	кВт	* См. идент. табличку двигателя
103	Напряжение двигателя	400	В	
104	Частота двигателя	50	Гц	
105	Ток двигателя	*	А	* См. идент. табличку двигателя
106	Скорость двигателя	*	об/мин	* См. идент. табличку двигателя
128	Тепловая защита двигателя	2	Отключение по термистору	Двигатель с термистором
201	Нижний предел выходной частоты	*4*	ЭТР: отключение	*Двигатель без термистора*
202	Верхний предел выходной частоты	15	Гц	
204	Минимальное задание		Гц	В зависимости от двигателя/вентилятора
205	Максимальное задание	*	Па	* Диапазон давления датчика давления (4.3.3)
207	Время разгона 1	*	Па	* Диапазон давления датчика давления (4.3.3)
208	Время замедления 1	60	сек.	
215	Нижнее предустановленное задание	*	%	* Низкий расход воздуха (4.3.2)
216	Верхнее предустановленное задание	*	%	* Высокий расход воздуха (4.3.2)
303	Входная клемма19	25	Термистор	Двигатель с термистором
		9	*Реверсивный*	*Двигатель без термистора*
305	Входная клемма 29	22	Предустановлен-ное задание	
308	Входная клемма 53	2	Обратная связь	
323	Выход реле 1-3	10	Сигнализация	
414	Мин. обратная связь	*	Па	* См. параметр 204
415	Макс. обратная связь	*	Па	* См. параметр 205
416	Единицы измерения процесса	11	Па	
440	Пропорциональный коэффициент усиления ПИД-регулятора процесса	1.5	сек.	
441	Постоянная времени интегрирования ПИД-регулятора процесса	20	сек.	
444	Постоянная времени фильтра нижних частот ПИД-регулятора процесса	2	сек.	
Все остальные параметры являются стандартными заводскими установками фирмы Danfoss.				

Эксклюзивный дистрибутор оборудования Dantherm на территории Российской Федерации
Компания - United Elements Group

Адрес: 197110, Санкт-Петербург, ул. Большая Разночинная, д.32
Тел.:(812) 718-55-11
Факс:(812) 718-55-14

Оборудование произведено компанией Dantherm Air Handling
Адрес производства:

Dantherm Air Handling A/S
Marienlystvej 65
7800 Skive
Denmark
Phone +45 96 14 37 00
Fax +45 96 14 38 00
infodk@dantherm.com