



Liebert® EFC

**Высокоэффективная установка
косвенного испарительного
естественного охлаждения**

Руководство Пользователя
Русский, 265428MAN_RUS, Ред. 14.02.2023

ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

СОХРАНИТЕ НАСТОЯЩИЕ УКАЗАНИЯ

Оригинальная версия данного документа составлена на английском языке.

Условные обозначения

ОПАСНО указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, приведет к тяжелым и даже смертельным травмам.
ОСТОРОЖНО указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, может привести к тяжелым и даже смертельным травмам.

ВНИМАНИЕ указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, может привести к травмам малой или средней тяжести.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ указывает на опасность материального ущерба.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Настоящее руководство следует хранить в течение всего срока службы машины;

Пользователь обязан внимательно прочитать руководство перед тем, как приступать к выполнению любой операции на машине;

Контроллер агрегата должен использоваться исключительно для тех целей, для которых он предназначен; изготовитель не несет ответственности в случае неверного использования или несанкционированного изменения контроллера



ОСТОРОЖНО

Настоящее руководство составлено с той целью, чтобы дать конечному пользователю возможность выполнения только тех операций, которые могут быть осуществлены при закрытых защитных панелях.

Выполнять операции, требующие открытия дверей или снятия панелей обшивки данного оборудования, разрешается только квалифицированному персоналу. Ключ от дверей устройства, поставляемый вместе с агрегатом, должен храниться у работника, ответственного за техническое обслуживание.



ВНИМАНИЕ

Перед тем как приступить к монтажу, прочитайте все указания, убедитесь в наличии всех компонентов и проверьте, что напряжение питания, указанное на паспортной табличке, соответствует напряжению питания сети в месте установки.

Для идентификации агрегата (модели и серийного номера) при необходимости получения технической помощи или заказа запчастей см. паспортную табличку, расположенную с его наружной стороны.



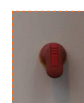
ОСТОРОЖНО

Агрегат работает и включается автоматически.

Если оборудование находится под напряжением, то существуют следующие остаточные риски: поражения электрическим током, получения ожогов, нанесения повреждений движущимися частями, автоматического перезапуска от устройства дистанционного управления.

- **Перед тем как приступить к любой операции (техобслуживания, чистки и др.), для которой требуется открыть дверь или снять панели обшивки агрегата, отсоедините агрегат от сети электропитания.**

Выключатель "Вкл/Выкл" на панели управления не отключает подачу электропитания на агрегат даже если он находится в положении "Выкл". Для отключения электропитания необходимо разомкнуть размыкатель (главный рубильник), находящийся на крышке электрической панели за дверью.



MAIN SWITCH

Примечание: На рисунке показан одинарный левый блок, на одинарном правом блоке электрическая панель и главный рубильник расположены на противоположной стороне.

Для доступа к главному рубильнику отвинтите и откройте дверь.

- После открытия двери будьте осторожны, т.к. при этом кабель и компоненты все еще находятся под напряжением.
- **Перед тем как снимать какую-либо защитную крышку, выключите электропитание, разомкнув главный рубильник.**



ОСТОРОЖНО

Кабель питания главного выключателя находится под высоким напряжением.

- Обязательным является установка внешнего главного выключателя в легкодоступном месте, чтобы обеспечить быстрое и легкое отключение питания от установки.

При монтаже изучите электрическую схему установки. Следуйте требованиям всех местных нормативов.

Если устройство установлено на опоре, некоторые электрические компоненты могут оказаться выше: используйте лестницу, чтобы компенсировать возросшую высоту.



ВНИМАНИЕ

Если дверь открывается при работающих вентиляторах, поток воздуха может внезапно захлопнуть или раскрыть дверь. При этом возникает опасность удара дверью и раздавливания рук.

- Перед тем как открывать дверь, выключите агрегат с помощью локальной или удаленной панели управления или внешнего рубильника (если таковой установлен).

В случае оставления каких-либо мелких предметов в отсеке вентиляторов после какой-либо операции техобслуживания они могут быть отброшены воздушным потоком при включении вентиляторов.

Опасность удара мелкими предметами, отброшенными воздушным потоком.

- Перед тем как включать вентиляторы после выполнения какой-либо операции техобслуживания, установите на место все защитные панели или решетки.



ОСТОРОЖНО

Если открыть внутренние отсеки сразу же после выключения агрегата, возможны риски, обусловленные следующими факторами:

- Компоненты все еще имеют очень высокую температуру.
- Вращающиеся элементы (крыльчатки вентиляторов) могут вращаться еще некоторое время по инерции.
- Наличие острых кромок, щепок или краев крепежных элементов

Обращайте внимание на предупредительные таблички, установленные на агрегате.



ОСТОРОЖНО

Не ходите по верхней стороне агрегата.



ОСТОРОЖНО

Данный блок может содержать обратную химически очищенную воду (если вместо добавления воды применяется ее очистка) или биологические загрязнения. Учтите, что туман / водяные пары из этого блока могут быть опасны при вдыхании или глотании.

При выполнении работ по техобслуживанию следует использовать средства персональной защиты, чтобы уменьшить прямое воздействие от выброса воздушного потока и содержащихся в нем продуктов уноса и водяного тумана, образующихся при рециркуляции воды.

Блок должен устанавливаться и обслуживаться в строгом соответствии с нормами местных законов и правил. Блок должен размещаться и устанавливаться в соответствии с местной планировкой и правилами размещения в здании в целях предотвращения попадания продуктов уноса / биологической активности или выбросов из другого блока в систему обеспечения воздухом здания, а также воздействия на людей, не прошедших обучение и подготовку к работе в опасных условиях, которые могут быть обусловлены этим блоком.



Vertiv S.r.l.

Via Leonardo da Vinci, 16/18 35028 Piove di Sacco - Padova - Italy
Manufactured at Piove di Sacco plant (Italy)



model **35**

SERIAL N.



VOLTAGE-PHASE-FREQUENCY

COMPRESSOR

FLA **37** LRA QT.

COMPRESSOR

FLA **1** LRA QT.

FAN MOTOR INT.

FLA **1** LRA QT.

FAN MOTOR EXT.

FLA **4** LRA QT.

PUMP MOTOR

FLA **7** LRA QT.

TOTAL FLA AC TOTAL FLA DC lpk KA

A **10** A lkw KA

REFRIGERANT TYPE

GWP **13**

CIRCUIT 1 REFRIGERANT CHARGE

CIRCUIT 2 REFRIGERANT CHARGE

ON ON SITE

ON ON SITE

FACTORY **18** **19**

FACTORY

KgKg

KgKg

MAX ALLOWABLE PRESSURE

HP SIDE(PS) **24** Bar LP SIDE(PS) Bar

HIGH PRESS. SWITCH-MANUAL

SET **26** Bar RESET Bar

LOW PRESSURE SWITCH

SET **28** Bar RESET Bar

OPERATING AIR TEMPERATURE

min **30** 0C max 0C

OPERATING AIR HUMIDITY

min % max %

CIRCUIT MAX. PRESSURE

Bar

NET WEIGHT

Kg

MANUFACTURING DATE



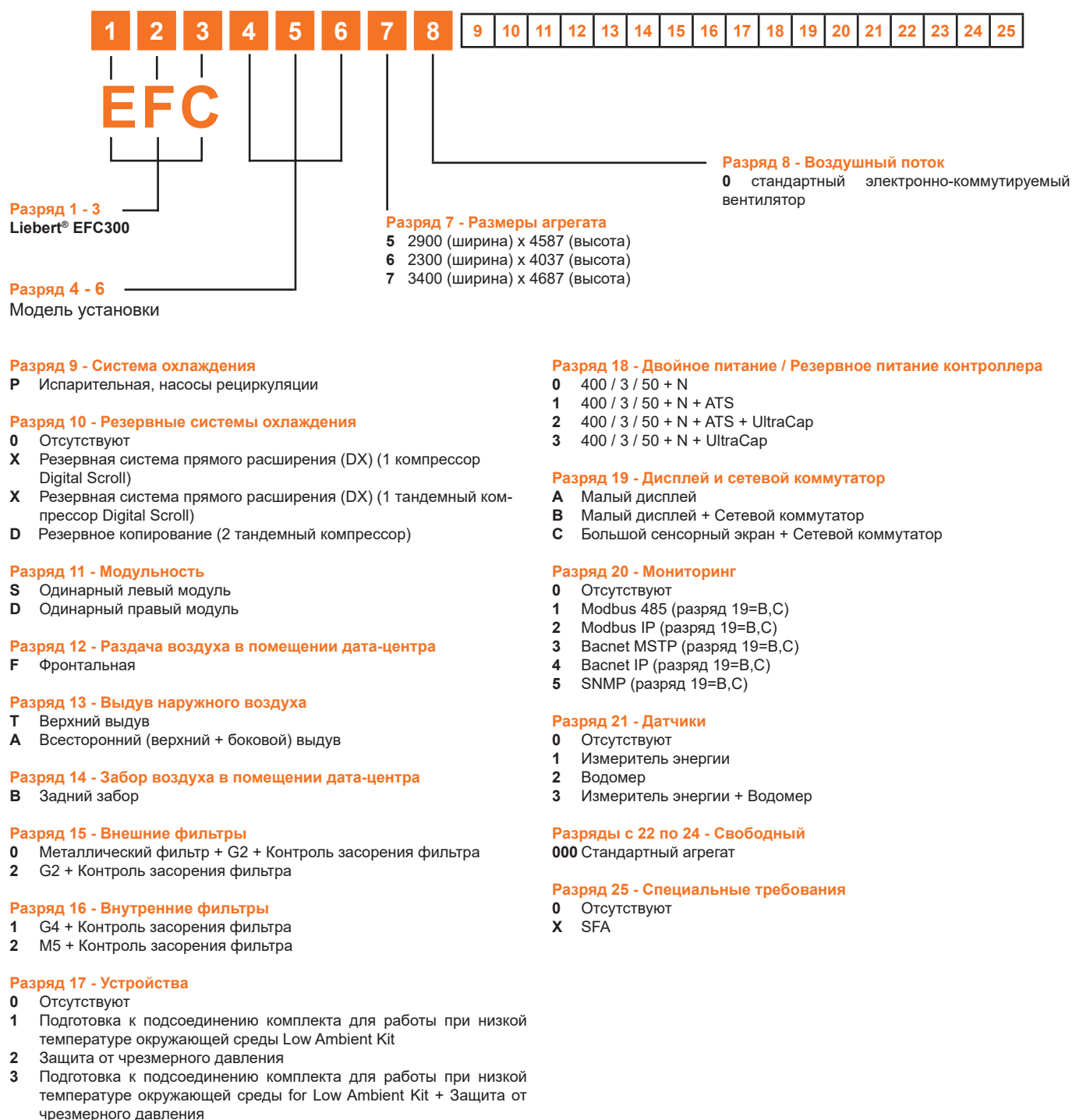
Внимание: Данные, относящиеся к поставленному агрегату, приведены на установленной на агрегате паспортной табличке (см. слева ее изображение).

Данные, указанные в руководстве, относятся к стандартным условиям и могут быть изменены без предварительного извещения.

pos	Description
1	Compressor Full Load Ampere [A]
2	Compressor Locked Rotor Ampere [A]
3	Compressor quantity
4	Primary Side Fan Full Load Ampere [A]
5	Primary Side Fan Locked Rotor Ampere [A]
6	Primary Side Fan Quantity
7	Process Side Fan Full Load Ampere [A]
8	Process Side Fan Locked Rotor Ampere [A]
9	Process Side Fan Quantity
10	Evaporative System Pump Full Load Ampere [A]
11	Evaporative System Pump Locked Rotor Ampere [A]
12	Evaporative System Pump Quantity
13	Max. Unit AC Ampere [A]
14	Max. Unit DC Ampere [A]
15	Rated Peak Withstand Current [kA]
16	Rated Short-time Current [kA]
17	Refrigerant Type
18	Circuit 1 on Factory Refrigerant Charge [kg]
19	Circuit 1 on Site Refrigerant Charge [kg]
20	Circuit 2 on Factory Refrigerant Charge [kg]
21	Circuit 2 on Site Refrigerant Charge [kg]
22	High pressure side maximum allowable pressure [bar]
23	Low pressure side maximum allowable pressure [bar]
24	High pressure switch Stop [bar]
25	High pressure switch Restart [bar]
26	Low pressure switch Stop [bar]
27	Low pressure switch Restart [bar]
28	Min. ambient operation temperature [°C]
29	Max. ambient operation temperature [°C]
30	Min. ambient operation humidity [%]
31	Max. ambient operation humidity [%]
32	Max. refrigeration circuit pressure [bar]
33	Unit net weight [kg]
34	Manufacturing date
35	Model
36	Serial number
37	Power input

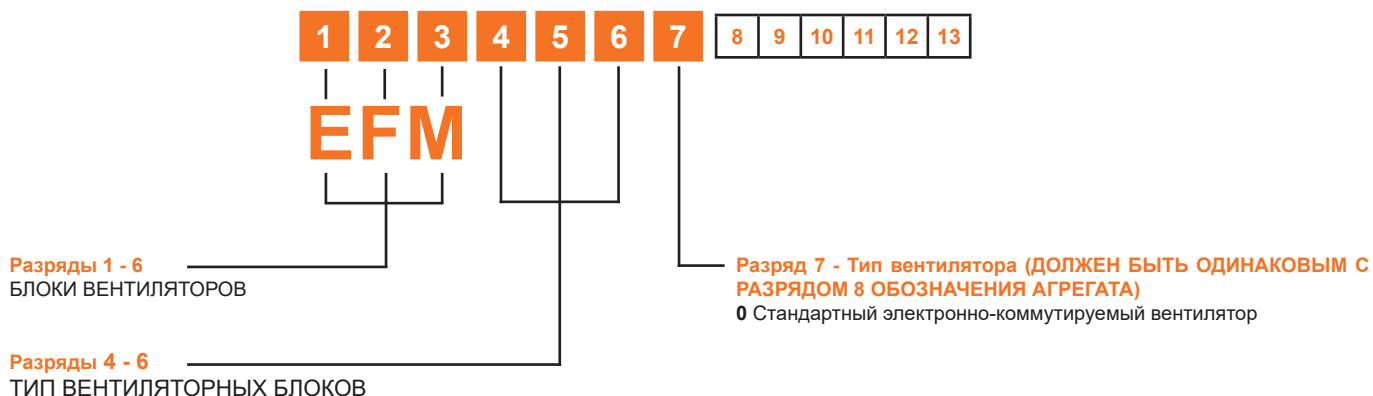
Кодовые обозначения

Тип агрегата полностью определяется кодовым обозначением, состоящим из двадцати пяти разрядов.



Кодовые обозначения (Блок вентиляторов)

Тип агрегата полностью определяется кодовым обозначением, состоящим из тринадцати разрядов.



Разряд 8 - Резерв (ДОЛЖЕН БЫТЬ ОДИНАКОВЫМ С РАЗРЯДОМ 10 ОБОЗНАЧЕНИЯ АГРЕГАТА)

- 0 Отсутствуют
- X Резервная система прямого расширения (DX) (1 компрессор Digital Scroll)
- X Резервная система прямого расширения (DX) (1 тандемный компрессор Digital Scroll)
- D Резервное копирование (2 тандемный компрессор)

Разряд 9 - Выдув наружного воздуха (ДОЛЖЕН БЫТЬ ОДИНАКОВЫМ С РАЗРЯДОМ 13 ОБОЗНАЧЕНИЯ АГРЕГАТА)

- T Верхний выдув
- A Всесторонний (фронтальный + верхний + боковой) выдув

Разряд 10 - Упаковка

- P Полипропиленовая пленка и паллета
- C Полипропиленовая пленка и деревянный ящик
- S Для перевозки по морю

Разряд 11 - Используется для согласования с напряжением питания агрегата

- 0 400 / 3 / 50 + N

Разряд 12 - Свободный

- 0 Свободный

Разряд 13 - Специальные требования

- 0 Отсутствуют
- X SFA

Содержание

1 - Общее описание	1
2 - Предварительные операции	6
2.1 - Информация по технике безопасности	6
2.2 - Проверка состояния оборудования	6
2.3 - Упаковочные материалы	6
2.4 - Рекомендации по обращению с агрегатом	6
2.5 - Вес агрегата	9
3 - Сборка	10
4 - Контур хладагента	12
4.1 - Соединения трубопроводов хладагента	12
4.1.1 - Общая схема расположения	12
4.1.2 - Диаметр труб (удаленный конденсатор)	13
4.1.3 - Установка трубопроводов	13
4.2.1 - Предварительная заправка хладагента R410A	14
4.2.2 - Заправка хладагента R410A	14
4.3 - Контур хладагента	14
5 - Размещение	15
5.1 - Предварительные замечания	15
5.2 - Соответствие зоны монтажа	16
5.3 - Подсоединения линий подачи воды и канализации	21
5.4 - Соединения воздухопроводов	22
5.5 - Электрические соединения	22
5.6 - Проверка класса защиты IP2x	24
6 - Перед запуском	24
6.1 - Системы безопасности	24
6.2 - Электрические двигатели, вентиляторы и приводы	24
6.3 - Воздушные фильтры	24
6.4 - Испарительная система	24
6.5 - Змеевики	24
6.6 - Воздушные заслонки (если таковые установлены)	24
7 - Функционирование	25
7.1 - Способ функционирования агрегата	25
8 - Техобслуживание	26
8.1 - Техобслуживание и запчасти	26
8.1.1 - Указания по безопасности	26
8.1.2 - Запчасти	26
8.1.3 - График техобслуживания	26
8.2 - Периодическое техобслуживание	26
8.3 - Воздушные фильтры	26
8.4 - Вентиляторы	28
8.5 - Воздушные заслонки (если таковые установлены)	30
8.6 - Контур хладагента	30
8.7 - Меры предосторожности при прекращении работы агрегата	30
8.8 - Демонтаж агрегата	30
8.9 - Технический регламент (ЕС) № 517/2014 (F-газ)	31
8.9.1 - Введение	31
8.9.2 - Нормативная документация	31
8.9.3 - Фторсодержащие парниковые газы	31
8.9.4 - Эксплуатационные компании	32
8.9.5 - Обнаружение утечек	32
8.9.6 - Маркировка	33
8.9.7 - Ведение журналов	33
9 - Возможные неисправности и их вероятные причины	36
Приложение A	A-1
Приложение B	B-1
Приложение C	C-1
Приложение D	D-1

1 - Общее описание

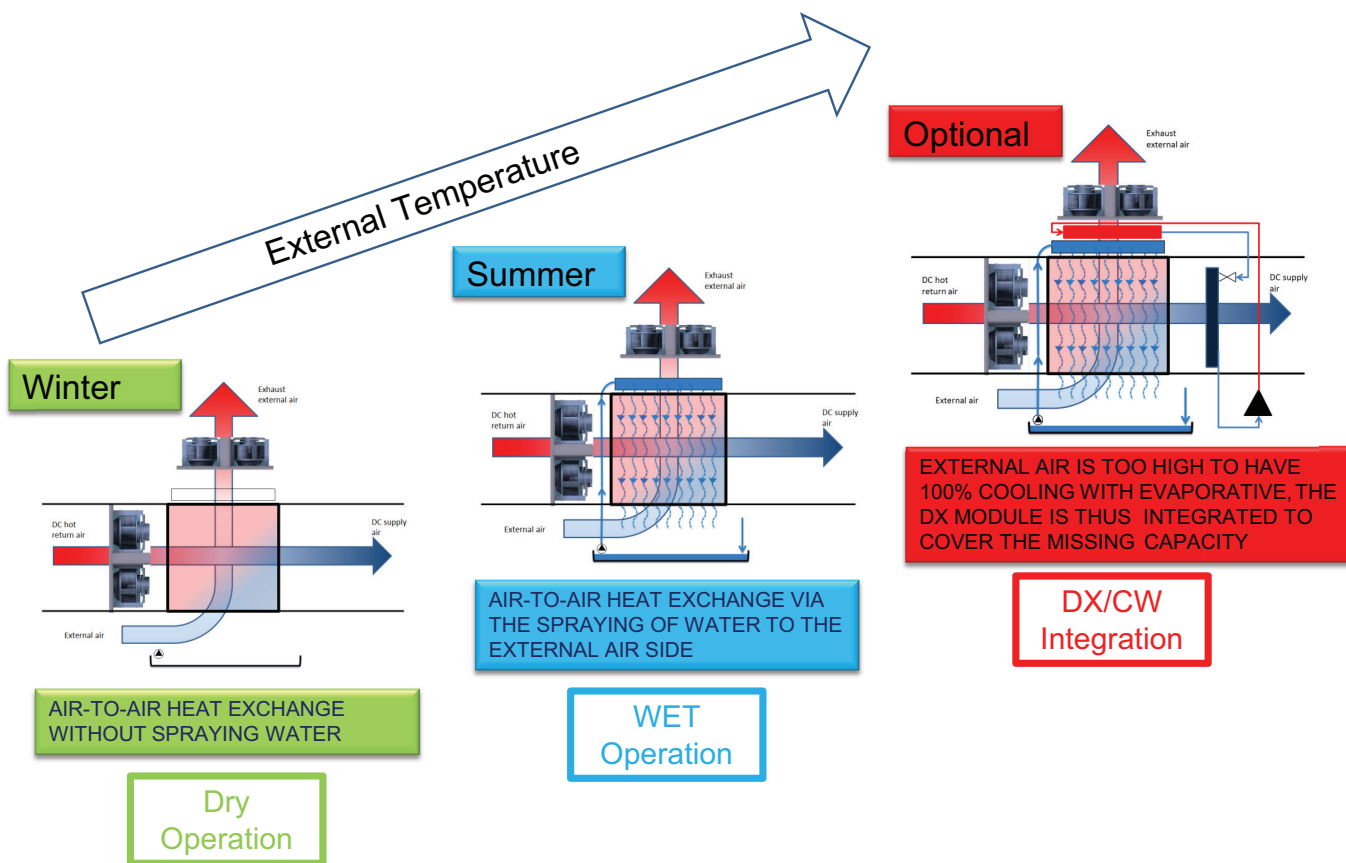
Агрегат **Liebert® EFC** представляет собой ответ компании Vertiv на самые последние и будущие потребности центров обработки данных (дата-центров).

Потребность в охлаждении дата-центров постоянно возрастает, что требует таких решений, которые бы обеспечивали необходимое серверам охлаждение без напрасного расходования энергии и не оставляли бы при этом неохлажденных участков. Агрегат **Liebert® EFC** благодаря использованию электронно-коммутируемых вентиляторов и алюминиевого теплообменника "воздух-воздух" обеспечивает максимум эффективности при частичной нагрузке в том числе при изменяющихся условиях, а также оптимизирует резервирование системы охлаждения. Агрегат **Liebert® EFC** представляет собой максимально эффективное решение при работе как с полной нагрузкой, так и с частичной нагрузкой.

Режимы работы Liebert® EFC

Liebert® EFC работает в различных режимах в зависимости от состояния наружного воздуха:

- ▶ В холодное время года (в зимнем режиме работы) воздух, находящийся в помещении дата-центра, охлаждается за счет теплообмена с холодным наружным воздухом. Необходимость использования испарительной системы при этом отсутствует, а скорость вентиляторов регулируется в соответствии с температурой наружного воздуха.
- ▶ В теплое время года (в летнем режиме работы) испарительная система должна работать для насыщения воздуха водяным паром. Это позволяет агрегату осуществлять охлаждение дата-центра даже при очень высоких температурах наружного воздуха. Насыщение воздуха водяным паром позволяет снизить температуру мокрого термометра.
- ▶ В случае экстремальных характеристик наружного воздуха осуществляется дополнительное охлаждение (Top-Up) с помощью системы прямого расширения (DX). В качестве альтернативного варианта возможно установка змеевика для охлажденной воды (CW). Системы DX и CW предназначены для резервного охлаждения всего объема охлаждаемой нагрузки и разработаны так, чтобы обеспечивать максимум эффективности при минимуме потребления энергии.

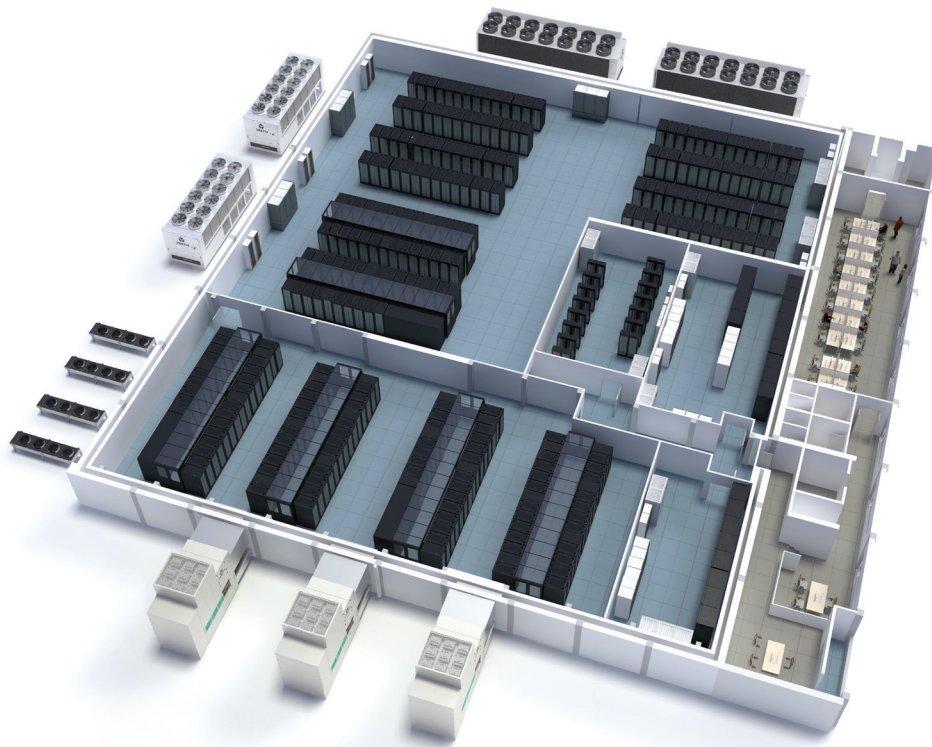


Решение Smart Aisle™ – Когда "интеллектуальный (Smart)" означает "эффективный"

Агрегат **Liebert® EFC** как составная часть системы охлаждения Smart Aisle™ представляет собой наилучший вариант обеспечения надлежащего охлаждения при одновременной минимизации эксплуатационных расходов. Решение "Изоляция холодного коридора" компании **Vertiv** позволяет добиться экономии, на 65% превышающей получаемую при использовании систем охлаждения других изготовителей систем охлаждения, которые применяют стандартные технологии. Интеллектуальное управление

электронно-коммутируемыми вентиляторами, направленное на получение оптимальной холодопроизводительности и осуществляемое в соответствии с характеристиками холодного коридора, обеспечивает увеличение экономии.

Интеллектуальный режим представляет собой алгоритм управления, разработанный для применения с решением Smart Aisle™ (изоляция холодного коридора), который позволяет эффективно удовлетворять потребности серверов в охлаждении и в воздухе, не растрачивая напрасно ни одного ватта на ненужное перемещение воздуха.



Контроллер агрегата - Отличное знание дата-центров это важно!

Контроллер агрегата выгодно отличается от других подобных устройств, ведь в **Liebert® EFC** использован более чем 20-летний опыт создания систем охлаждения дата-центров.

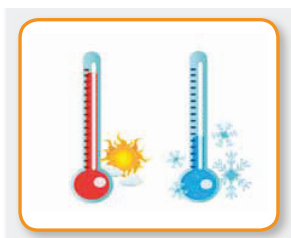
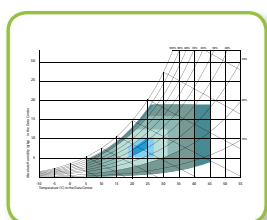
Для обеспечения выполнения РЕКОМЕНДАЦИЙ ASHRAE - Работа в условиях холодной зимы (при температурах $< -20^{\circ}\text{C}$) может привести к нежелательному внутреннему осушению с выходом за пределы минимально допустимой влажности, рекомендуемой ассоциации ASHRAE. **Liebert® EFC** постоянно контролирует состояние воздуха в дата-центре с помощью контроллера iCOM™, обеспечивая точку росы, более низкую, чем температура поверхности теплообменника, что предотвращает нежелательное осушение.

Для обеспечения точного УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ И ВОЗДУШНЫМ ПОТОКОМ - Алгоритм SmartAisle™ контроллера

iCOM™ оптимизирует расход воздуха и температуру в соответствии с конкретной необходимостью для данного сервера.

Алгоритм SmartAisle позволяет агрегату **Liebert® EFC** обеспечивать расход воздуха, строго равный потребностям сервера, так, чтобы ни один ватт не растрчивался напрасно на нагнетание и охлаждение излишнего воздуха.

Для оптимизации расхода ВОДЫ и ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ - Дружественный пользователю контроллер iCOM Control управляет расходом воды и электроэнергии, в том числе нескольких агрегатов одновременно. Система собирает информацию об основных параметрах и режимах работы агрегатов ("сухого", "мокрого" и DX/CW), принимая во внимание стоимость воды и электроэнергии. На основе полученных данных контроллер рассчитывает комбинацию, оптимизирующую эксплуатационные расходы.



Максимум эффективности охлаждения дата-центров, в том числе при работе нескольких агрегатов в качестве единой системы

Контроллер iCOM управляет работой агрегатов **Liebert® EFC**, обеспечивая максимум надежности при любых условиях. Доступ к

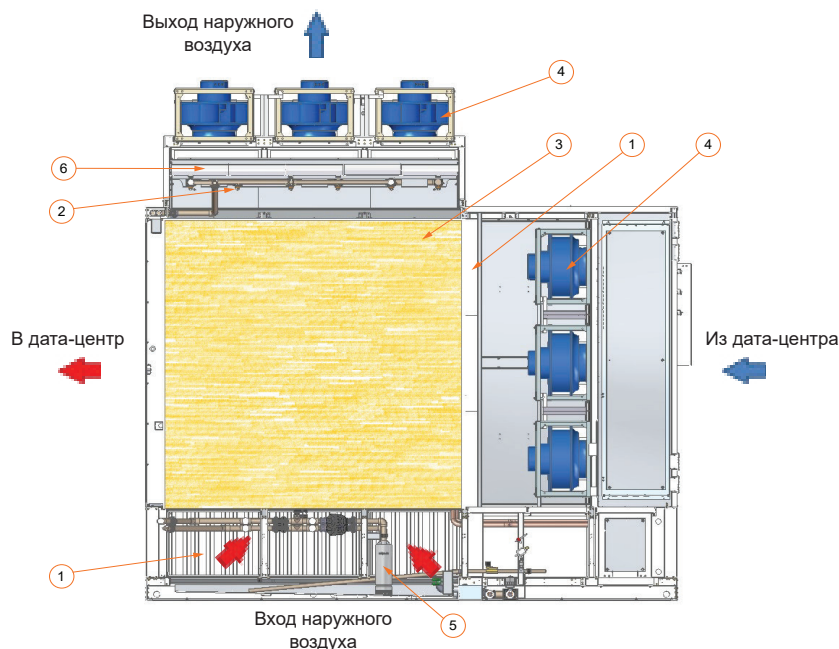
установленным в дата-центре агрегатам осуществляется по сети Ethernet, позволяющей координировать работу сразу нескольких систем. Ультрасовременная программа управления позволяет им работать в качестве единой системы, оптимизируя общую производительность.

Режимы охлаждения, используемые агрегатом Liebert® EFC

Режим работы с испарительным охлаждением

Стандартный агрегат Liebert® EFC оснащен электронно-коммутируемыми вентиляторами (4), которые нагнетают воздух из помещения дата-центра и всасывают наружный воздух, направляя соответствующие воздушные потоки на алюминиевый теплообменник с эпоксидным покрытием (3), на котором наружный воздух забирает тепло у воздуха, поступившего из дата-центра. Воздух из помещения

дата-центра проходит через воздушные фильтры (1) и теплообменник (3), на котором он охлаждается. Наружный воздух проходит через воздушные фильтры (1) и теплообменник (3), на котором он забирает тепло у воздуха, поступившего из дата-центра. При необходимости испарительная система, в состав которой входят форсунки (2), насосы (5) и сепаратор капель (6), охлаждает наружный воздух в то время как он проходит через теплообменник (3), повышая, тем самым, его способность забирать тепло у воздуха дата-центра.

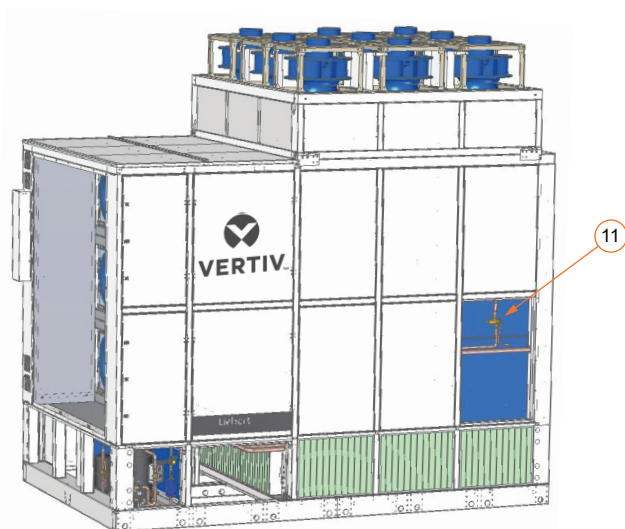
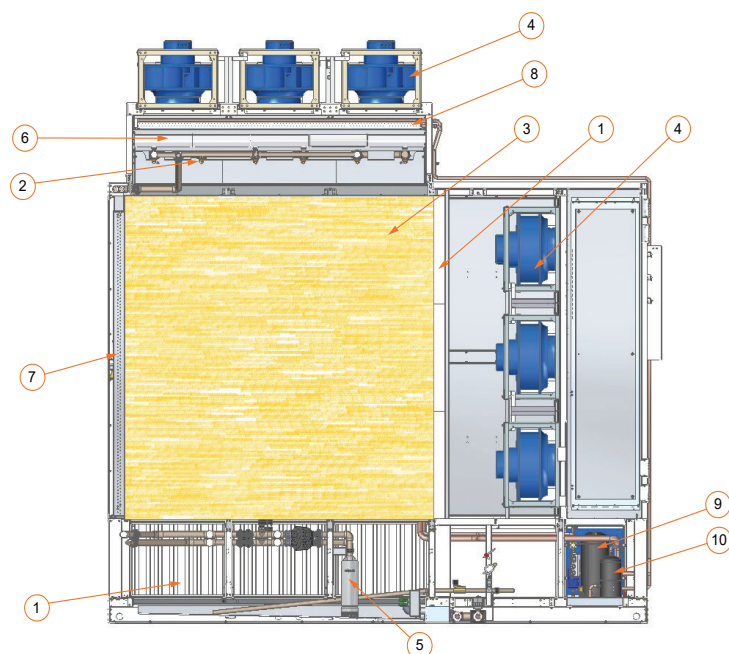


В местах с влажным климатом агрегат должен быть оснащен системой прямого расширения (DX) или змеевиком охлажденной воды (CW).

Режим работы с испарительным охлаждением и прямым расширением

Когда агрегат оснащен резервной системой прямого расширения (DX), воздух из дата-центра после выхода из теплообменника "воздух-

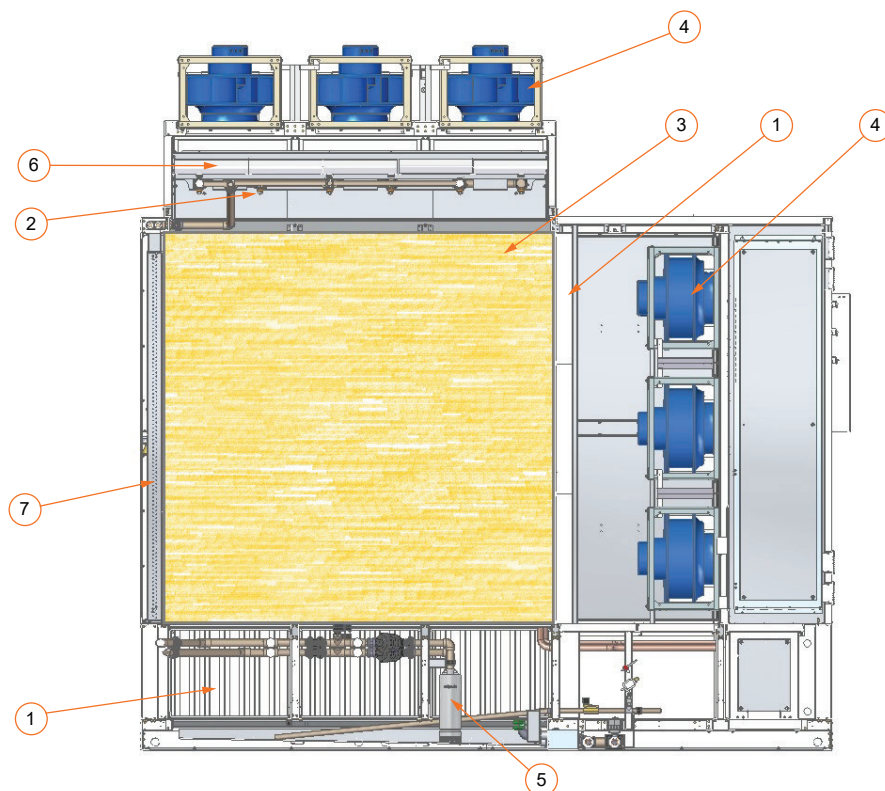
воздух" (3) проходит через испаритель (7), охлаждающий его до нужной температуры. Другими основными компонентами системы прямого расширения (DX) являются: конденсатор (8), установленный на выходе теплообменника (3) на наружной стороне, компрессор Digital Scroll (9), ресивер жидкости (10), предохранительный клапан и термостатический расширительный клапан (11).



Режим работы с испарительным охлаждением и охлажденной водой (CW)

Когда агрегат оснащен резервной системой с контуром охлажденной воды (CW), воздух из дата-центра после выхода из теплообменника

"воздух-воздух" (3) проходит через змеевик охлажденной воды (7), охлаждающий его до нужной температуры. Поток воды через змеевик регулируется двух- или трехходовым клапаном.

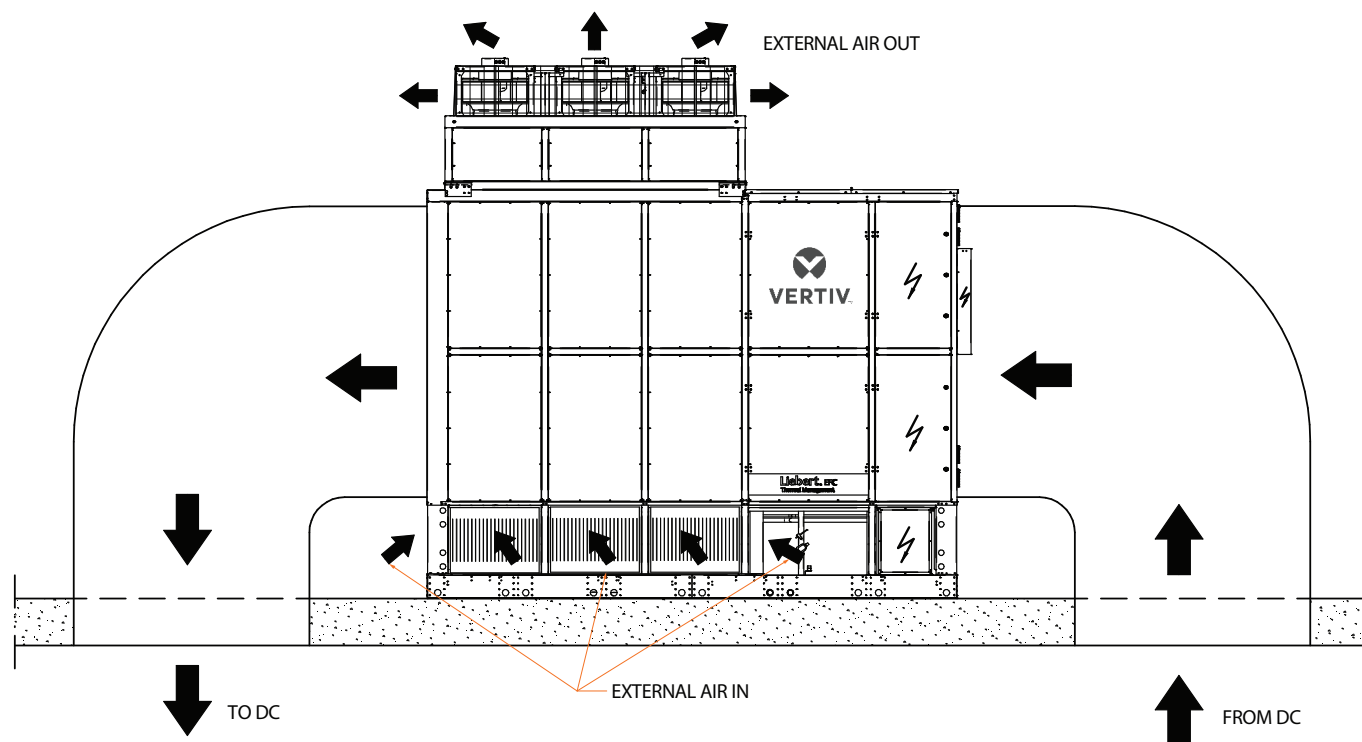


Опции раздачи воздуха (разряды 12, 13 и 14)

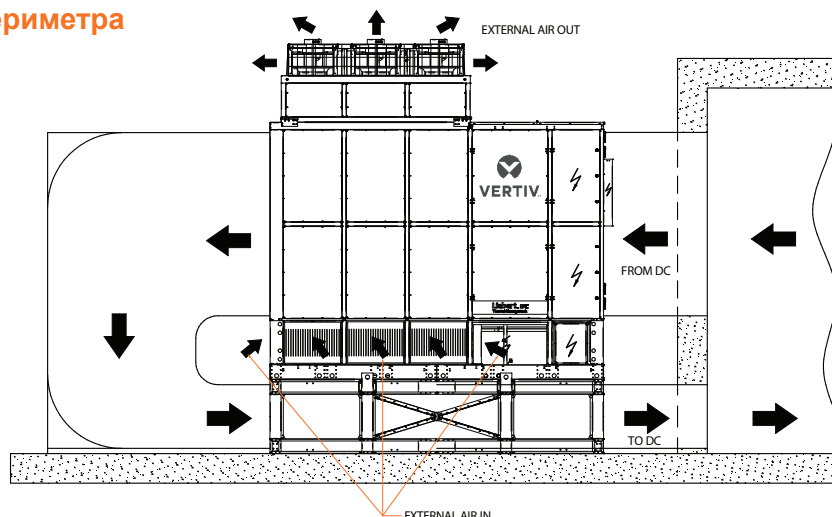
Для агрегата Liebert® EFC возможны различные опции раздачи воздуха как на стороне дата-центра, так и на наружной стороне, что позволяет

удовлетворить требования, определяемые всеми возможными конфигурациями помещения дата-центра (периметра или крыши).

Конфигурация крыши



Конфигурация периметра



1.1 - Эксплуатационные ограничения

Агрегаты **Liebert® EFC** предназначены для работы в условиях следующих ограничений (приведенные величины действительны для новых агрегатов, установленных надлежащим образом):

Room air conditions	Temperature:	from 20°C to 50°C
Storage conditions/ from:		- 30°C(*10°C)
ambient running condition	to:	50°C
*with evaporative cooling working		
Power supply tolerances		V ± 10%, Hz ± 2

Для агрегатов с удаленным конденсатором

Outdoor temperature:	lower limit
Exceeding the winter low temperature limits could stop the compressor(s) by Low Pressure transducer. Reset to normal operation can only be carried out manually through the unit control.	
down to - 20° C	between - 20° C and - 30° C
Remote condenser fan speed control (VARIEX) required	Remote condenser fan speed control (VARIEX) + Head pressure control valve (LOWTEX) + increased liquid receiver required. Hot Gas Reheat not allowed
Outdoor temperature:	higher limit
This limit is determined by coupled condenser model. Exceeding this limit (or a lack of maintenance), the compressor(s) could stop by High Pressure switch. Reset to normal operation can only be carried out manually.	
Approved Remote Air Condenser	To ensure correct operation, best performance, and longest life the units must be connected to remote condensers approved by Emerson Net- work Power. The warranty clauses are no longer valid if the unit is connected to an unapproved remote condenser.

Примечание: Приведенная выше информация относится только к удаленному конденсатору

- (1) Положительный перепад высот: конденсатор выше кондиционера
(2) Отрицательный перепад высот: конденсатор ниже кондиционера

Relative position room unit vs. remote condenser				
From unit to condenser, max distance	up to 60 m equivalent length	up to 100 m equivalent length	up to 60 m equivalent length	
From unit to condenser, max geodetic height (1) (2)	from 20 m to - 3 m	from 30 m to - 8 m	from - 8 m to - 15 m	
Requirements				
Pipe diameter	see Tab. d	see Tab. d	see Tab. d	
Oil traps on vertical upward line of refrigerant gas	every 6 m, max	every 6 m, max	every 6 m, max	
Extra oil charge	see Tab. 7	see Tab. 7	see Tab. 7	
Remote condenser fan speed control (VARIEX) installation	mandatory	mandatory	mandatory	
Condenser	design	oversized +20%	oversized +30%	
Hot Gas Reheat	allowed	not allowed	not allowed	
Additional non return valve on delivery line, at 2 m from compressor	recommended	mandatory	mandatory	
Insulation external liquid pipe line	allowed	mandatory	mandatory	

Для агрегатов со змеевиком для охлажденной воды

Chilled water circuit		
Inlet water temperature	min. 5°C	
Water pressure	max. 16 bar	
Max. differential pressures on the modulating valve (2 or 3 ways)		
- Max. differential pressure through the closed valve: Δp_{cv}		
- Max. differential pressure across the valve for modulating service: Δp_{ms}		
Models	Δp_{cv}	Δp_{ms}
	(kPa)	(kPa)
EFC3005 (chilled water circuit)	300	200

1.1.1 - Предельные уровни шума

Уровень звукового давления в свободном поле на расстоянии 1 м (среднее значение в соответствии со стандартом ISO 3744, при канальном нагнетании на стороне дата-центра и свободном на стороне наружного воздуха), равен 85,3 дБА при работе агрегата со 100 % скоростью вентиляторов притока наружного воздуха и 77,4 дБА при работе агрегата с 75 % скоростью вентиляторов.

2 - Предварительные операции

2.1 - Информация по технике безопасности



ОСТОРОЖНО!

Риск падения агрегата! Неверное обращение с оборудованием привести к его повреждению, а также к травмам или смертельному исходу! Перед тем как приступить к перемещению, подъему, распаковке агрегата или к подготовке его монтажа, прочитайте все приведенные ниже указания.



ВНИМАНИЕ!

Риск травмирования острыми кромками, щепками или крепежом! Возможность травм! Работы по перемещению, подъему, распаковке агрегата или к подготовке его монтажа должны выполняться только должным образом обученными специалистами с использованием надлежащих касок, перчаток, защитной обуви и очков, а также предохранительных поясов с карабинами для крепления к мосткам при работе на высоте.



ВНИМАНИЕ!

Риск удара о верхние конструкции здания! Возможность повреждения агрегата и/или структур здания. Высота агрегата может сделать невозможным его перемещение по низким и узким проходам. Измерьте высоту агрегата и дверных проемов и сверьтесь с монтажными чертежами перед тем, как приступить к перемещению агрегата.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Неправильное хранение может привести к выходу агрегата из строя. Храните агрегат защищенным от воздействия воды до подсоединения к нему трубопроводов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Агрегат всегда отгружается в виде двух мест: в одном находится блок теплообменника, а в другом - блок вентиляторов притока наружного воздуха.



ОСТОРОЖНО!

Не ходите по верхней стороне агрегата.

2.2 - Проверка состояния оборудования

По прибытии оборудования перед тем как приступить к его распаковке, убедитесь, что маркировка соответствует накладной.

Тщательно осмотрите все единицы оборудования на с целью выявления возможных видимых и скрытых дефектов. О возможных повреждениях следует немедленно уведомить перевозчика и предъявить ему рекламацию, копию которой надлежит отправить в компанию Vertiv или ее торговому представителю.

2.3 - Упаковочные материалы

Все материалы, используемые для упаковки данного агрегата, подлежат вторичной переработке. Сохраните их для использования в будущем или утилизируйте надлежащим образом.

2.4 - Рекомендации по обращению с агрегатом



Операция по подъему

Операторы должны надеть каски, защитную обувь и перчатки.

Проденьте две трубы для крепления подъемных строп в показанные на рисунке отверстия в основании агрегата. Эти трубы должны выдерживать вес агрегата во время подъема.

Снимите подъемные трубы после установки агрегата.

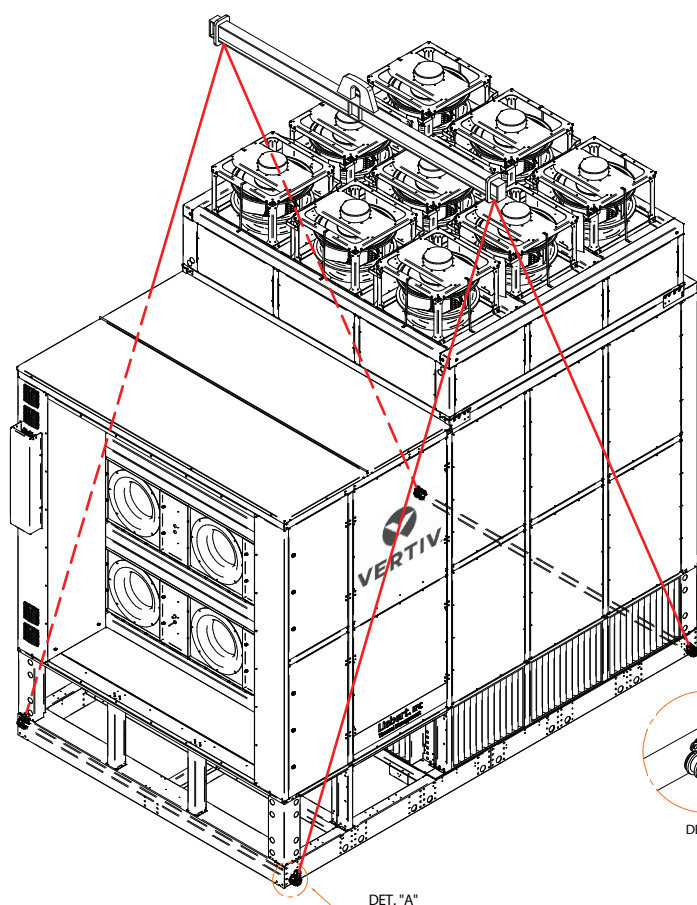
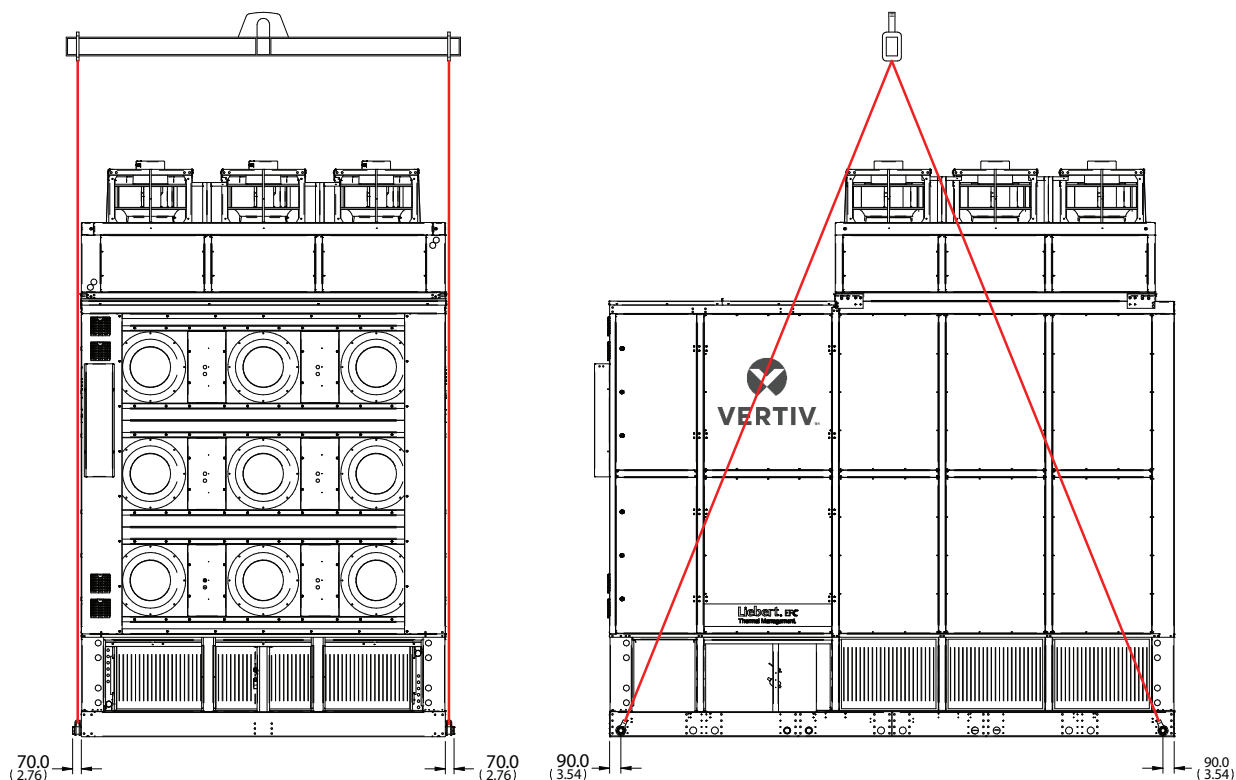
Диаметр отверстий в основании агрегата составляет 56 мм.



ОСТОРОЖНО!

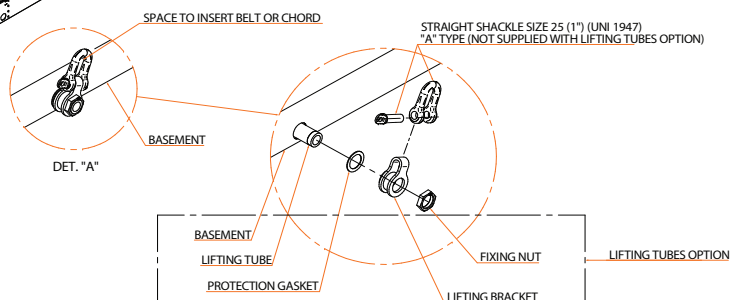
Не поднимать блок целиком за рым-болты, расположенные в верхней части вентиляторного блока.

Рекомендации по обращению с собранным агрегатом

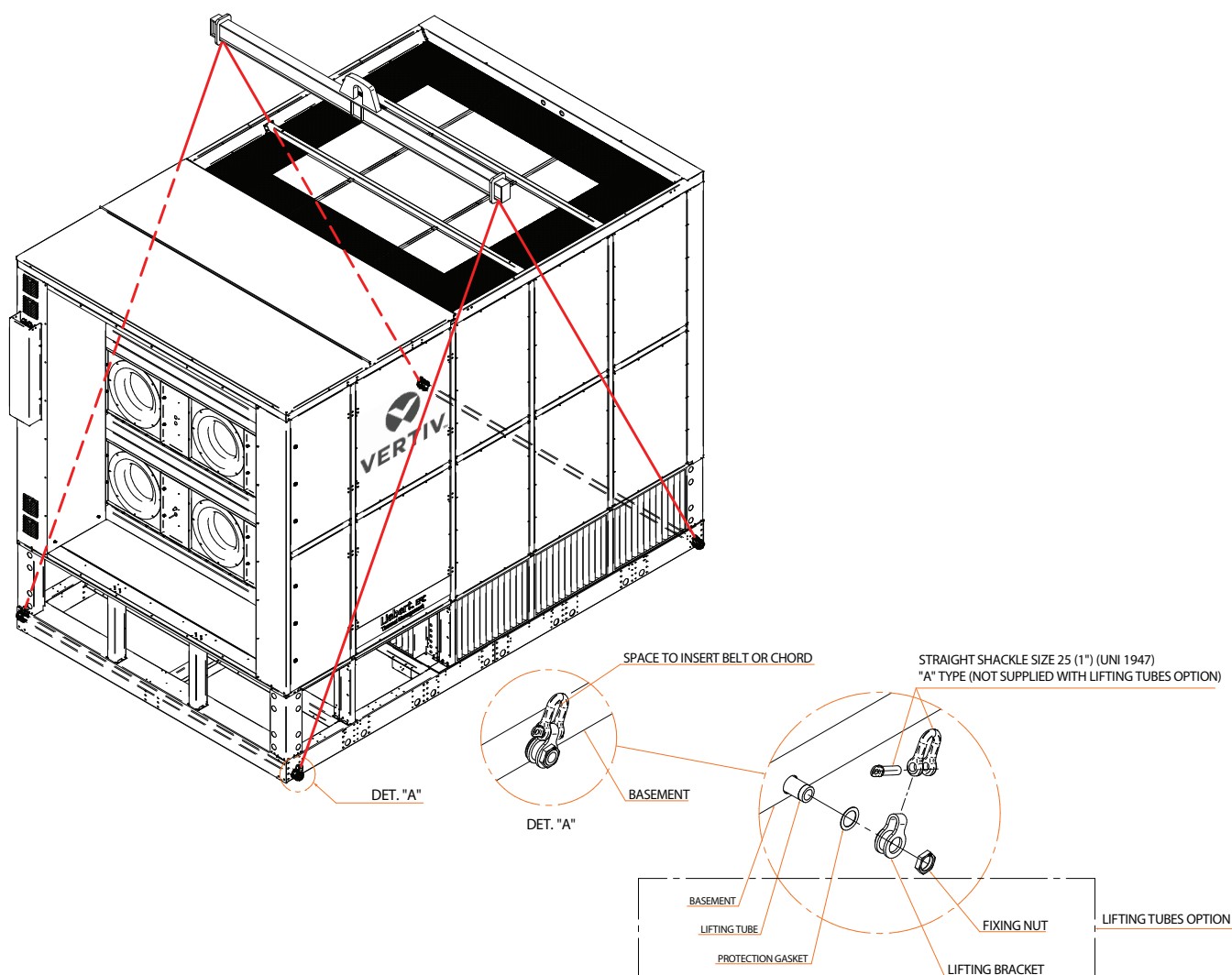
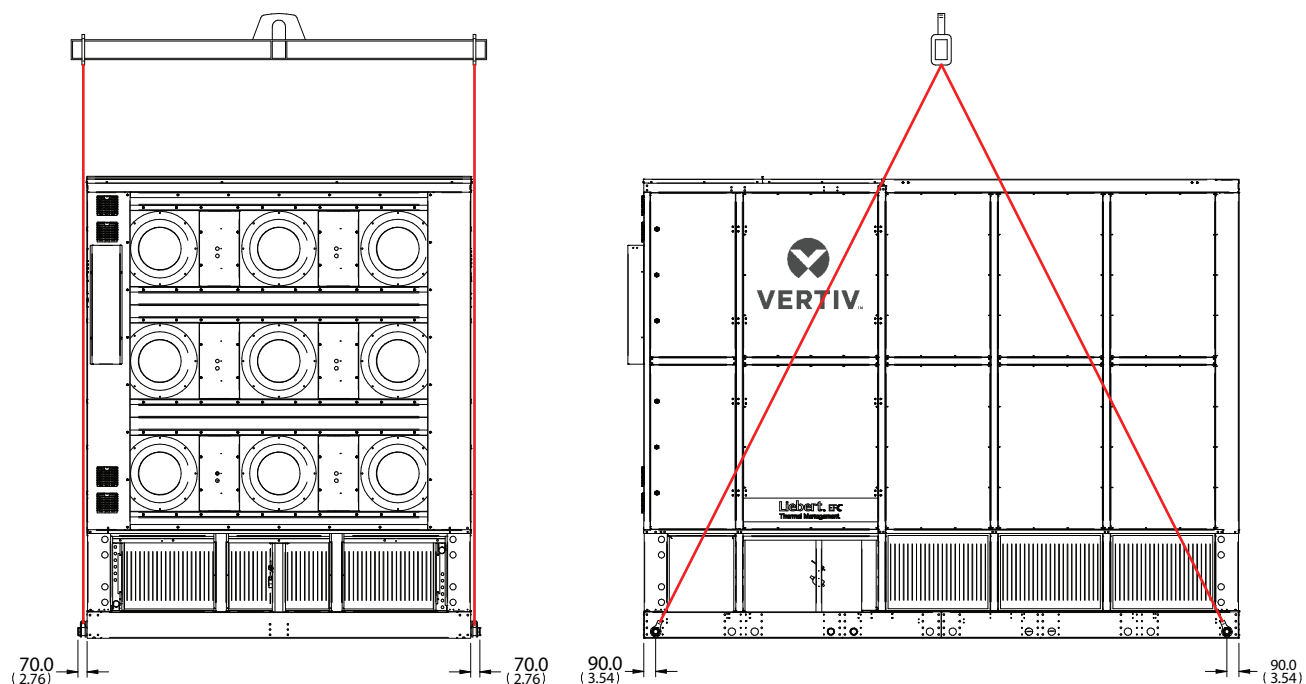


ОСТОРОЖНО!

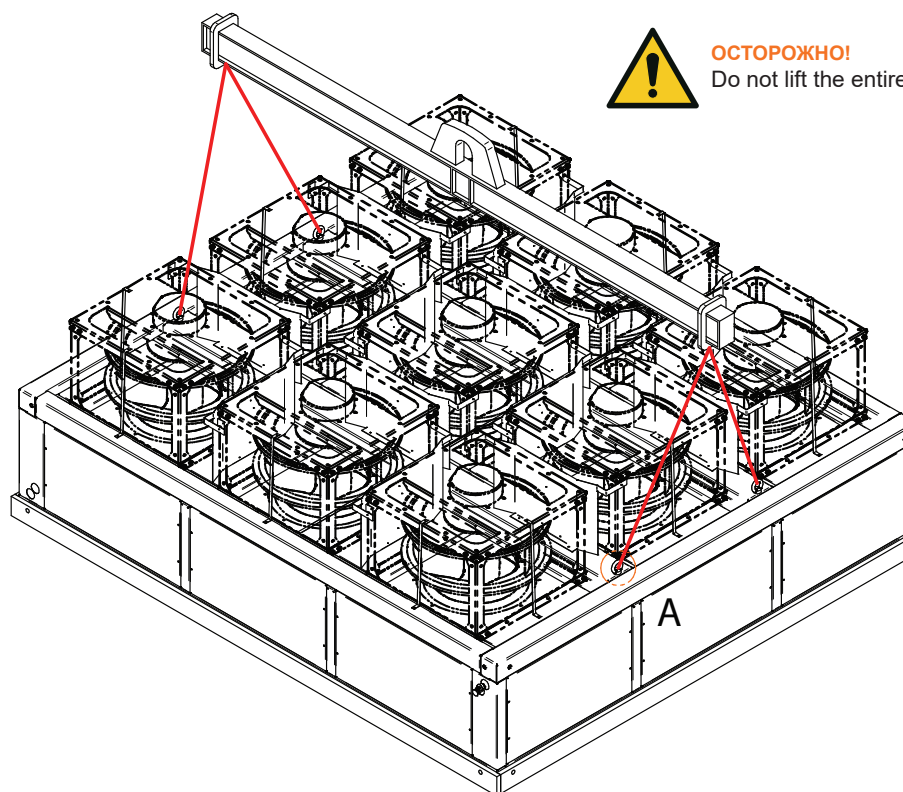
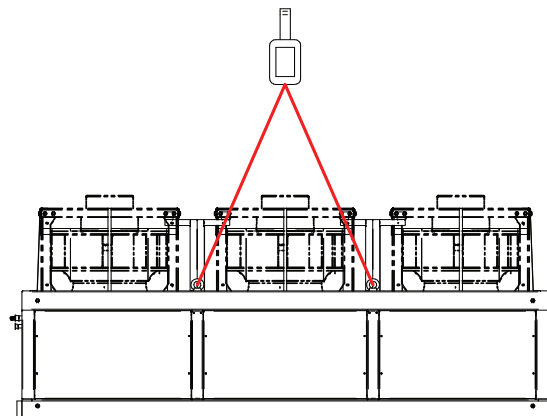
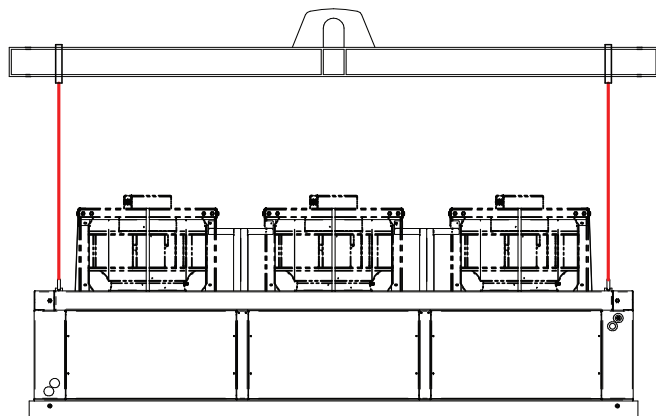
Не поднимать блок целиком за рым-болты, расположенные в верхней части вентиляторного блока. Снимите подъемные трубы после установки агрегата.



Рекомендации по обращению с блоком теплообменника

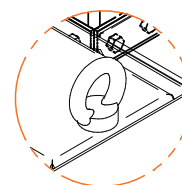


Рекомендации по обращению с блоком вентиляторов



ОСТОРОЖНО!

Do not lift the entire unit using eyebolts placed on fan module top.



DET. A
EYEBOLT DETAIL
TYP. 4 PLACES

2.5 - Вес агрегата

Общий вес агрегата должен рассчитываться путем сложения веса блока теплообменника и веса блока вентиляторов

Примечание: Приведенные выше данные относятся к стандартным агрегатам без каких-либо опций.

Tab. 2.1 EFC220 Вес агрегата

Агрегат	Вес [kg]
EFC22060PO	3100
EFC22060PX	3300
EFC22060PT	3400
EFC22060PD	3250
EFM2200O	630
EFM2200X	690
EFM2200T	730
EFM2200D	630

Tab. 2.2 EFC300 Вес агрегата

Агрегат	Вес [kg]
EFC30050PO	4800
EFC30050PX	5050
EFC30050PT	5170
EFC30050PD	4950
EFM3000O	1280
EFM3000X	1380
EFM3000T	1480
EFM3000D	1280

Tab. 2.3 EFC320 Вес агрегата

Агрегат	Вес [kg]
EFC32050PO	4100
EFC32050PX	4350
EFC32050PT	4470
EFC32050PD	4250
EFM3200O	1055
EFM3200X	1160
EFM3200T	1200
EFM3200D	1055

Tab. 2.4 EFC400 Вес агрегата

Агрегат	Вес [kg]
EFC40050PO	5330
EFC40050PT	5600
EFC40050PD	5680
EFM4000O	1240
EFM4000T	1380
EFM4000D	1390

3 - Сборка

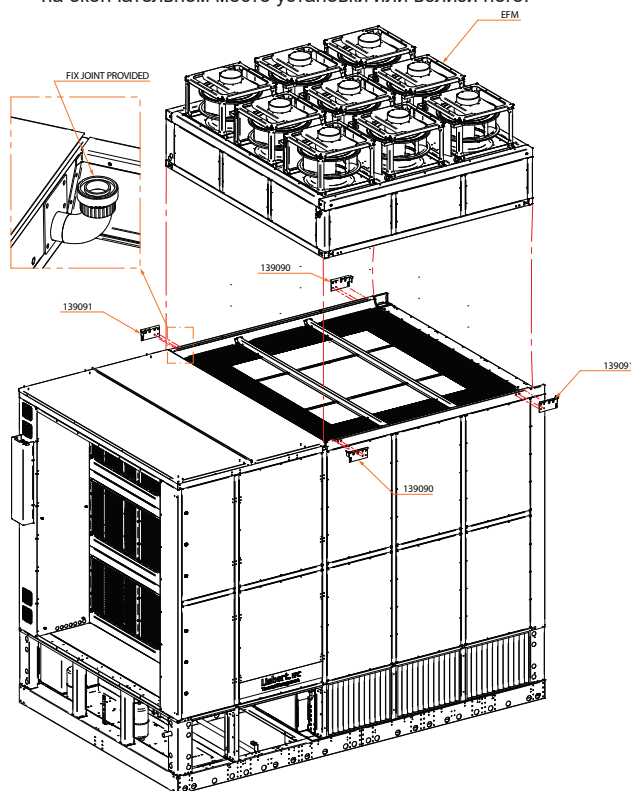
Агрегат **Liebert® EFC** поставляется в виде двух блоков: блока теплообменников и блока вентиляторов. Блоки агрегата следует соединить между собой на окончательном месте установки или вблизи него.

Убедитесь в наличии достаточного места для выполнения работ по сборке.

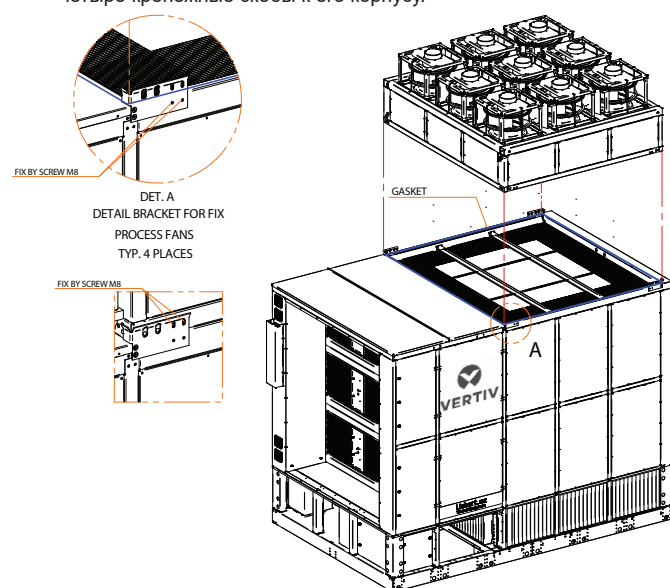
После сборки агрегат может быть оттранспортирован на место окончательной установки. См. главу 5 - Размещение.

Выполните сборку, последовательно осуществив следующие операции:

1. Установите оба блока (блок теплообменника и блок вентиляторов) на окончательном месте установки или вблизи него.



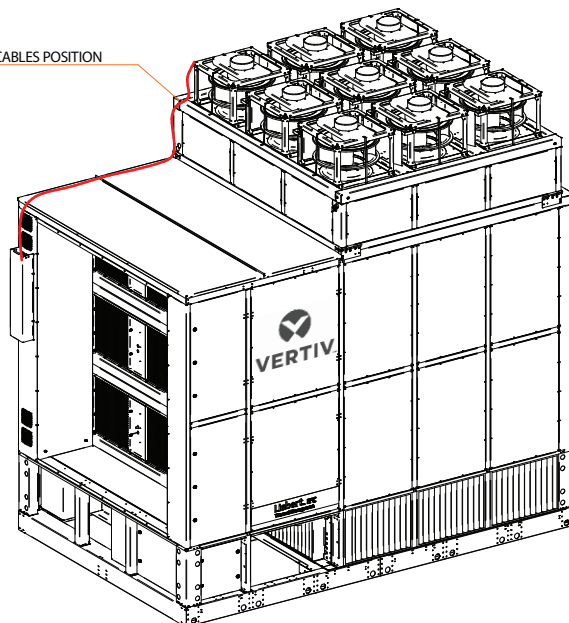
2. Установите теплоизоляцию блока теплообменника и прикрепите четыре крепежные скобы к его корпусу.



Закрепите соединение, см. Рисунок.

3. Закрепите оба блока входящими в комплект поставки четырьмя скобами (для крепления каждой скобы используйте четыре винта M8).
4. Подведите электрический кабель, находящийся в блоке вентиляторов, к электрическим разъемам.

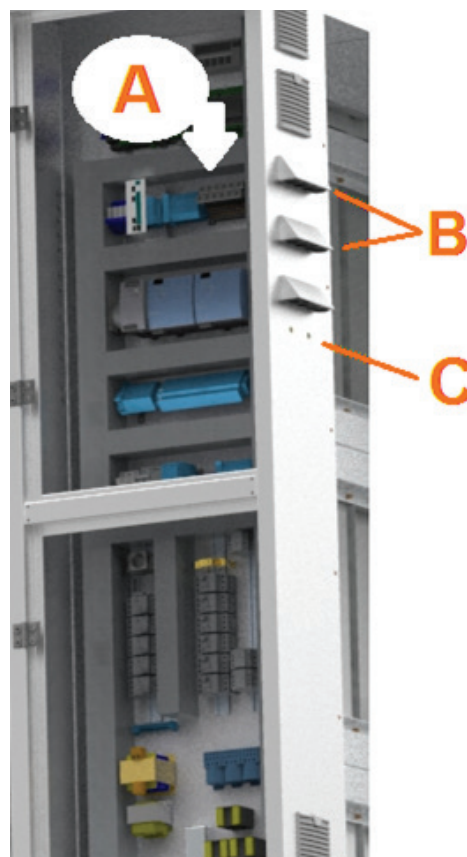
ELECTRICAL CABLES POSITION



Кабели вентиляторов должны подключаться к разъемам А через отверстия В для ввода кабелей.

Не забудьте установить поставляемые в комплекте изолирующие шайбы, закрывающие отверстия, и закрепить кабели с помощью кабельных стяжек, находящихся внутри электрической панели.

Шланг под давлением должен подсоединяться с помощью разъема С (только с приспособлением для защиты от повышенного давления) См. рисунок внизу.



5. Подсоедините трубы к стойкам испарительной системы.

Подсоедините трубы к стойкам испарительной системы: снимите панели обшивки блока вентиляторов (см. рисунок); внутри находятся 1 соединительные трубы (1), снимите их из транспортировочного положения, выньте защитные заглушки, смажьте маслом входящие в комплект поставки прокладки (по 1 на каждый из фитингов 2, 3) и подсоедините трубу 1 к фитингам 2 и 3.

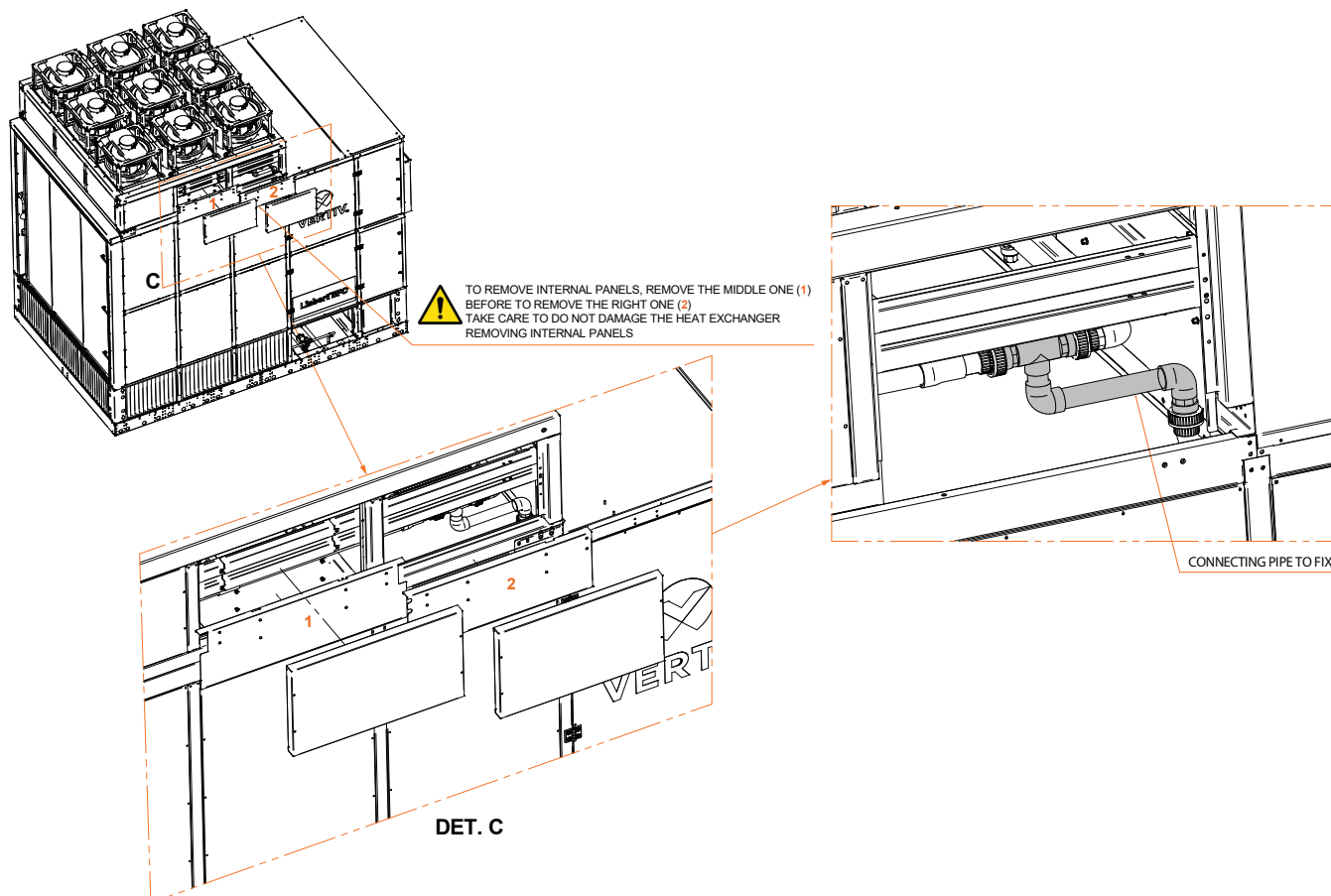


При подсоединении труб будьте осторожны, чтобы не повредить ребра теплообменника.



Перед подсоединением выньте заглушки из фитингов 2, 3.

HYDRAULIC CONNECTIONS EFC 220, EFC 300, EFC 320, EFC400



Примечание:

На чертежах выше представлено подключение трубопроводов системы испарения для EFC220, то же самое берется для EFC 300 с одним насосом.

6. Если агрегат оснащен системой прямого расширения (DX) соединения между конденсатором и компрессором должны быть выполнены на месте (см. Главу 4 - Контур хладагента).



При снятии панелей блока вентиляторов вначале снимите наружные панели (окрашенные), затем центральную внутреннюю панель, а потом - правую и левую внутренние панели. При снятии внутренних панелей будьте осторожны, чтобы не повредить теплообменник.

4 - Контур хладагента

4.1 - Соединения трубопроводов хладагента

Конденсационный змеевик, установленный внутри блока вентиляторов, поставляется заполненным гелием под давлением 2 бар. В случае использования удаленного конденсатора блоки конденсации поставляются заполненными гелием под давлением 2 бар.



ВНИМАНИЕ: Сброс давления в блоке теплообменника, заполненном гелием (под давлением 2 бар), и отпайку заглушек соединительных патрубков следует производить в последнюю очередь непосредственно перед подсоединением и опорожнением всей системы. При выполнении пайки труб защищайте компоненты от перегрева/повреждения.

4.1.1 - Общая схема расположения

Для стандартного агрегата со змеевиком конденсации, установленным внутри блока вентиляторов, трубы, необходимые для соединений контура хладагента, входят в комплект поставки. В случае использования удаленного конденсатора выполните описанные ниже операции:

1. Используйте жесткие или гибкие медные трубы. Требуемый диаметр указан в Табл. 4,1.
Если установщик намеревается использовать трубы большего диаметра (например, в случае длинных изогнутых участков), ему следует обратиться за консультацией в Службу технической поддержки.
Используйте как можно более короткие трубы для холодильного контура для минимизации объема заправки хладагента и перепадов давления. Прокладывайте расположенные горизонтально трубы газа с уклоном 1 % в направлении протекания хладагента.
2. Сведите к минимуму число изгибов, которые, в любом случае, должны выполняться с большим радиусом.
3. Изолируйте трубы. Если трубы проложены рядом с электрическими кабелями, рекомендуется изолировать их во избежание повреждения изоляции кабелей.
4. Трубы газа и жидкости должны находиться друг от друга на расстоянии не менее 20 мм. Если это невозможно, необходимо изолировать обе трубы.
5. Закрепляйте как вертикальные, так и горизонтальные участки трубопроводов антивибрационными хомутами (с резиновыми прокладками). Устанавливайте их через каждые 1,5-2 м.

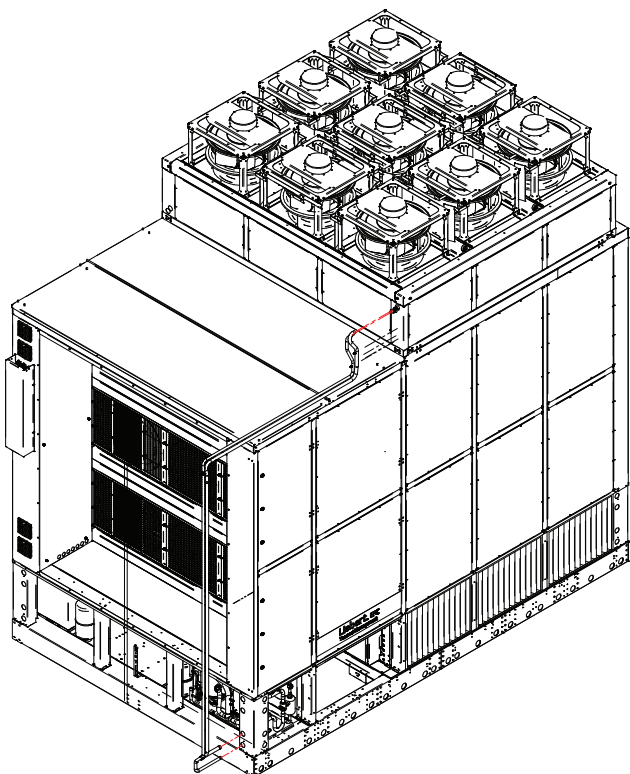
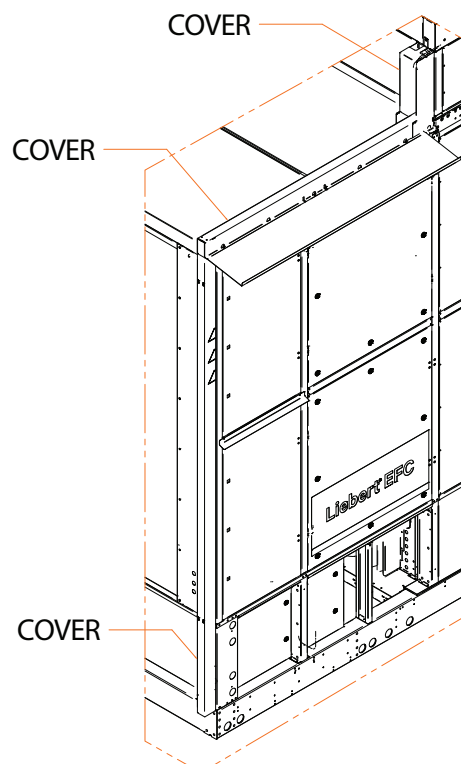
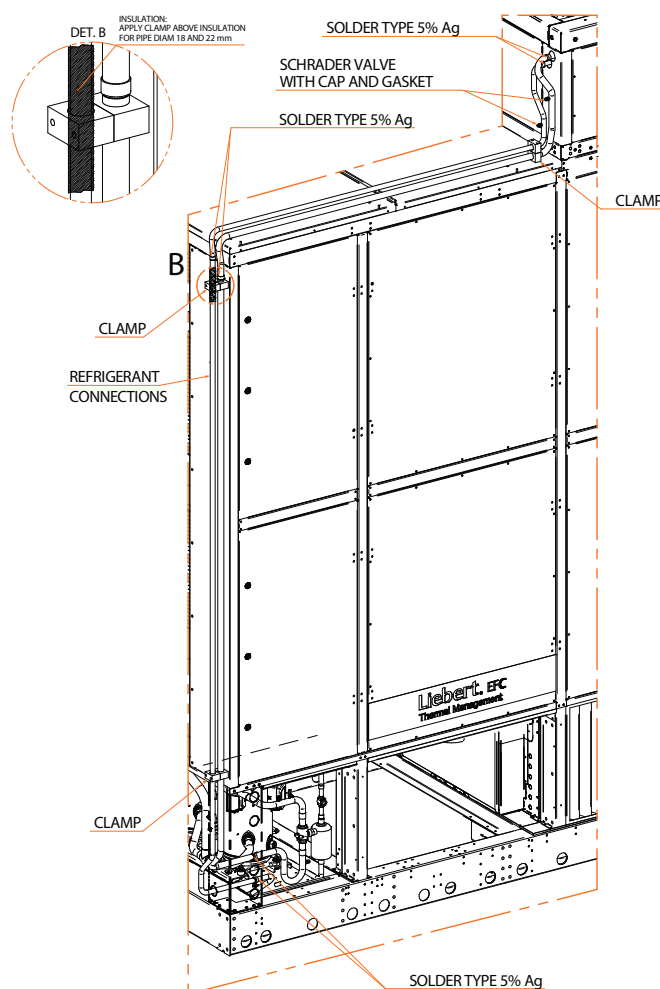


Рис. 4.1 - Рекомендуемое расположение труб



CONDENSER POSITION			CONDENSER ABOVE CONDITIONER	CONDENSER AND CONDITIONER AT SAME LEVEL	CONDENSER BELOW CONDITIONER (not recommended)
INSULATION	gas	int.	necessary	necessary	necessary
		ext.	only for aesthetic reasons	only for aesthetic reasons	only for aesthetic reasons
	liq.	int.	absolutely not	not necessary	no (expose to cold underfloor air)
		ext.	only for aesthetic reasons	only if exposed to sun	only if exposed to sun
LAYOUT			<p>(*) Oil traps every 6 m of vertical piping</p>		

4.1.2 - Диаметр труб (удаленный конденсатор)

В случае установки удаленного конденсатора необходимо соблюдать значения диаметров труб, соединяющих агрегат и конденсатор, приведенные в Табл. 4.1; в противном случае гарантия аннулируется



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Вследствие повышенного давления в R410A, используйте медную арматуру с толщиной стенок не менее 1,5 мм, если наружный диаметр труб больше 18 и меньше 42 мм; во всех случаях трубы должны быть пригодны для работы в контурах охлаждения.

Табл. 4.1 Стандартные диаметры труб

СТАНДАРТНЫЕ ДИАМЕТРЫ ТРУБ (для трубопроводов с эквивалентной длиной до 60 м)		
МОД.	медная труба внешний диаметр x толщина [мм] R410A	
	Газ	Жидкость
EFC30050PX	28 x 1.5	22 x 1.5
EFC30050PT	35 x 1.5	28 x 1.5
EFC22060PX	28 x 1.5	22 x 1.5
EFC22060PT	35 x 1.5	28 x 1.5
EFC32050PX	28x1,5	22x1,5
EFC32050PT	35x1,5	28x1,5
EFC40050PT	35x1,5	28x1,5
EFC40050PD	35x1,5	28x1,5

4.1.3 - Установка трубопроводов

ОПИСАННЫЕ НИЖЕ ОПЕРАЦИИ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ СПЕЦИАЛИСТОМ ПО ХОЛОДИЛЬНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ.



ВНИМАНИЕ: Сброс давления в контуре хладагента, заполненном гелием (под давлением 2 бар), и отпайку заглушек соединительных патрубков следует производить в последнюю очередь непосредственно перед подсоединением и опорожнением всей системы.

- При прокладке труб обращайте внимание на следующее:
 - Пайка:
 - Все соединения должны быть осуществлены пайкой.
 - Избегайте паяк встык, для этого используйте муфты или расширьте одну из паяемых труб с помощью специального экспандера.
 - Используйте припой на основе серебра и надлежащее

оборудование.

- Необходимо обеспечить надежную пайку, поскольку утечка хладагента или ложная пайка, которая впоследствии приведет к образованию утечки, может стать причиной серьезного повреждения воздушного кондиционера.
 - Всегда следует использовать изгибы с большим радиусом (минимальный радиус изгиба должен быть равен диаметру трубы). Осуществляйте гибку труб следующим образом:
 - Мягких медных труб: вручную или с помощью гибочного устройства.
 - Жестких медных труб: используйте готовые колена. Не перегревайте трубы при пайке для минимизации окисления.
- Подсоедините трубы к конденсатору:
 - Конденсаторы со стыковыми соединениями для труб: обрежьте трубу, расширьте ее и припаяйте к трубопроводу.
 - Конденсаторы с резьбовыми соединениями: установите на трубу фланец и присоедините ее.

СОБЛЮДАЙТЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОТОКА ХЛАДАГЕНТА (СМ. МАРКИРОВКУ НА СООТВЕТСТВУЮЩИХ ФИТИНГАХ).

- Промойте трубы, действуя следующим образом:
 - Вставьте заглушки в неподсоединенные концы труб.
 - Подсоедините баллон с гелием или азотом, оснащенный редуктором (макс. давление 10 бар), к клапану Шредера 1/4" SAE конденсатора.
 - Подайте в трубы гелий или азот под давлением.
 - Сразу же выньте заглушки из труб.
 - Повторите пункты а. - d. несколько раз.

ЭТА ОПЕРАЦИЯ НЕОБХОДИМА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАСОРЕНИЯ ФИЛЬТРА, ОСОБЕННО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЖЕСТКИХ МЕДНЫХ ТРУБ.

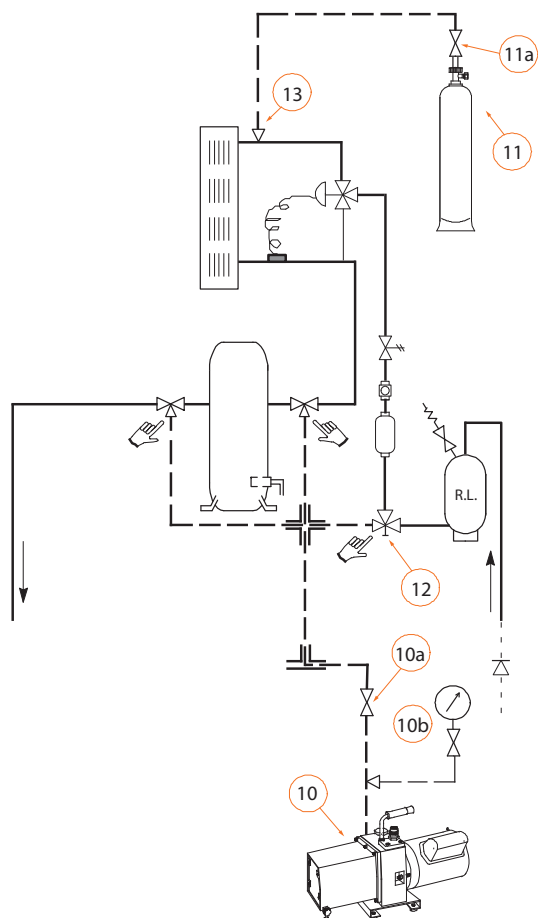
- Откройте отсечной клапан блока теплообменника.
- Сбросьте давление в блоке теплообменника, заполненном гелием (под давлением 2 бар), открыв клапаны зарядки системы так, чтобы давление оказалось сброшенным во всех участках контура (например, на ресивере, на стороне низкого давления и в линии нагнетания компрессора).
- Отпаяйте заглушки соединений блока теплообменника.
- Прикрепите (припаяйте) трубы.

4.2 - Создание разрежения и заправка хладагента



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Проверьте, чтобы тип хладагента соответствовал указанному на паспортных табличках воздушного кондиционера и холодильного компрессора.

Рис. 4.2 - Подсоединение вакуумного насоса и заправочного баллона для создания разрежения и заправки хладагента



4.2.1 - Предварительная заправка хладагента R410A

- Откройте все клапаны системы, включая клапаны, используемые для создания давления, и подайте питание на электромагнитный клапан. При этом все компоненты контура охлаждения должны находиться под вакуумом.
- Подсоедините надлежащий высокопроизводительный вакуумный насос (10), пригодный для использования с полиэфирными маслами, к клапанам:
 - клапанам Шредера 5/16, приваренным на трубопроводы на входе и выходе компрессора.
 - клапану Шредера (12) на ресивере жидкости.
- Перед тем как создавать разрежение, подсоедините баллон с хладагентом.
- Создайте в системе разрежение с абсолютным давлением в 0,3 мбар и подождите 3 часа, затем убедитесь, что давление в системе не превышает 1,3 мбар. В таком состоянии внутри системы обеспечивается влажность менее 50 ппм. Если не удается добиться полного разрежения, это означает наличие утечек (их следует устранить, следуя указаниям, приведенным ниже в пункте 6). Дозаправка маслом уже была выполнена на заводе-изготовителе. Контролируйте уровень масла в смотровом стекле во время пуска компрессора (см. 7.1). Если уровень слишком низкий, см. 8.6.2.



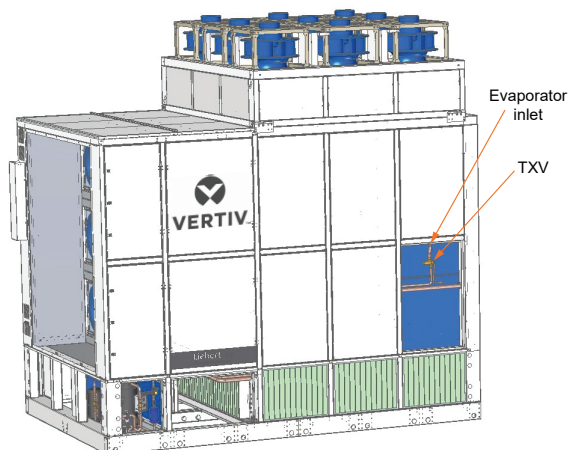
НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ КОМПРЕССОР ДЛЯ СОЗДАНИЯ РАЗРЕЖЕНИЯ (В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ГАРАНТИЯ АННУЛИРУЕТСЯ).

- Снимите разрежение, действуя следующим образом:
 - Закройте вентиль (10a) вакуумного насоса (10).
 - Открывайте вентиль на баллоне с хладагентом (11a) до тех пор, пока давление в системе не составит 1 бар.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Заправку хладагентом следует осуществлять только путем подачи жидкого хладагента из баллона на вход испарителя (клапан Шредера 5/16).



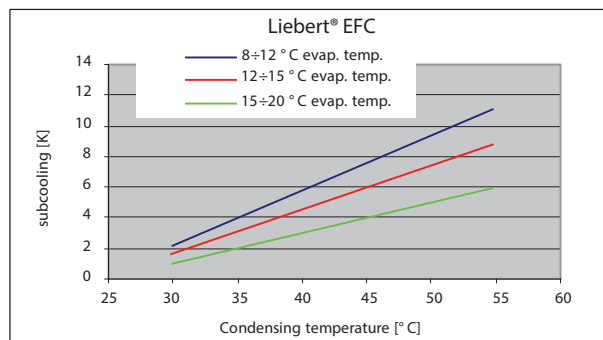
Примечание: если оборудование оснащено средствами для работы в условиях низких температур, снимите внешнюю защитную панель, чтобы добраться до TXV.



- Теперь можно отсоединить вакуумный насос и заправочный баллон, действуя следующим образом:
 - закройте вентиль баллона (11a)
 - закройте порт 5/16" SAE на подсоединенных клапанах шредера.
- Проверьте все соединения/швы с помощью течеискателя. В случае обнаружения утечки опорожните трубы и конденсатор, загерметизируйте место утечки и повторите пункты 3)-6).
- Теперь машина готова к заправке и запуску.
- Осуществите заправку хладагента (ТОЛЬКО ЖИДКОГО) через заправочный клапан, расположенный на входе испарителя.

4.2.2 - Заправка хладагента R410A

- Запустите агрегат.
- Вручную запустите компрессор (если агрегат оснащен tandemным компрессором, запустите оба) и убедитесь, что агрегат не находится на этапе осушения.
- Следует обеспечить постоянную температуру конденсации (предпочтительно 42-45°C); при необходимости частично перекройте часть поверхности змеевикового конденсатора или ограничьте возможность его вентиляции для получения таких значений.
- Осуществляйте заправку агрегата до тех пор, пока весь контур хладагента не придет в нормальное состояние.
- С помощью манометра убедитесь, что температура испарения выше 0°C.
- Убедитесь, что температура перегрева составляет 6-8 K.
- При расчете объема заправки пользуйтесь диаграммой, приведенной ниже. Измерьте температуру конденсации и температуру испарения компрессора, найдите на диаграмме точку переохлаждения, а затем скорректируйте объем заправки таким образом, чтобы величина переохлаждения соответствовала найденному значению на диаграмме (измерение следует производить на входе расширительного клапана). В системах охлаждения с компрессором Digital Scroll при дозаправке компрессор должен работать на полную мощность.



4.3. Контур хладагента

Контур хладагента показаны в приложении D.

5 - Размещение

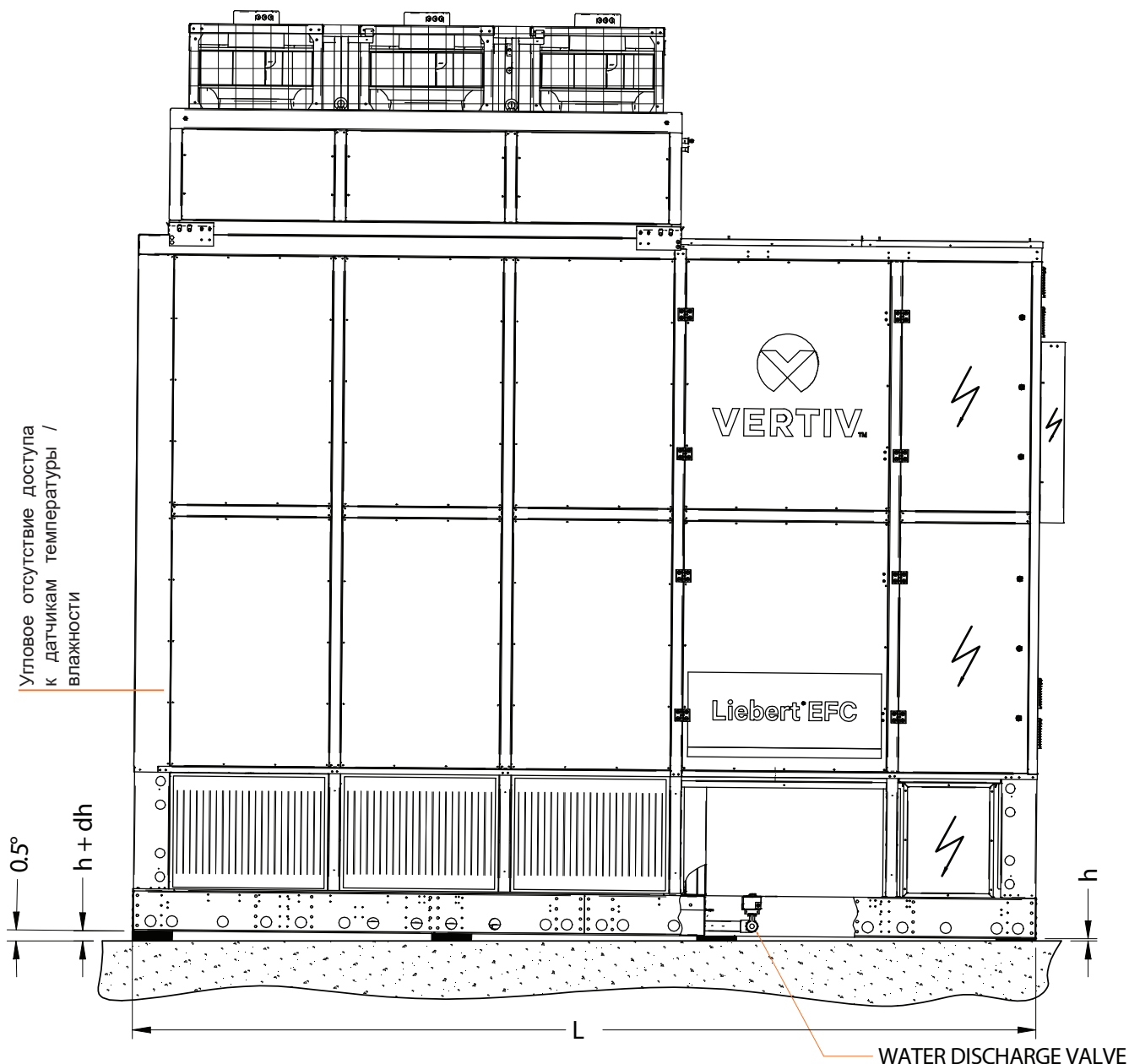
5.1 - Предварительные замечания

Перед тем как приступить к монтажу агрегата рекомендуется выполнить следующие проверки:

- Структура (из бетона или другого материала) служащая опорой агрегату, должна быть рассчитана таким образом, чтобы выдерживать его статический и рабочий вес; при этом следует

также учитывать массу воды, которая может содержаться в отстойнике агрегата; опорная поверхность должна быть гладкой и ровной;

- Кабели подвода электропитания должны иметь характеристики, соответствующие электрическим параметрам агрегата, указанным на его паспортной табличке.
- Водопровод и канализация должны соответствовать характеристикам агрегата.



Обеспечьте уклон с градиентом 1% (0,5°) в направлении водовыпускного клапана (см. чертеж ниже) для обеспечения хорошего дренажа. Пример расчета: $dh=L/100$.



Убедитесь, что вертикальный угол можно удалить после окончательной установки для доступа к датчикам температуры / влажности

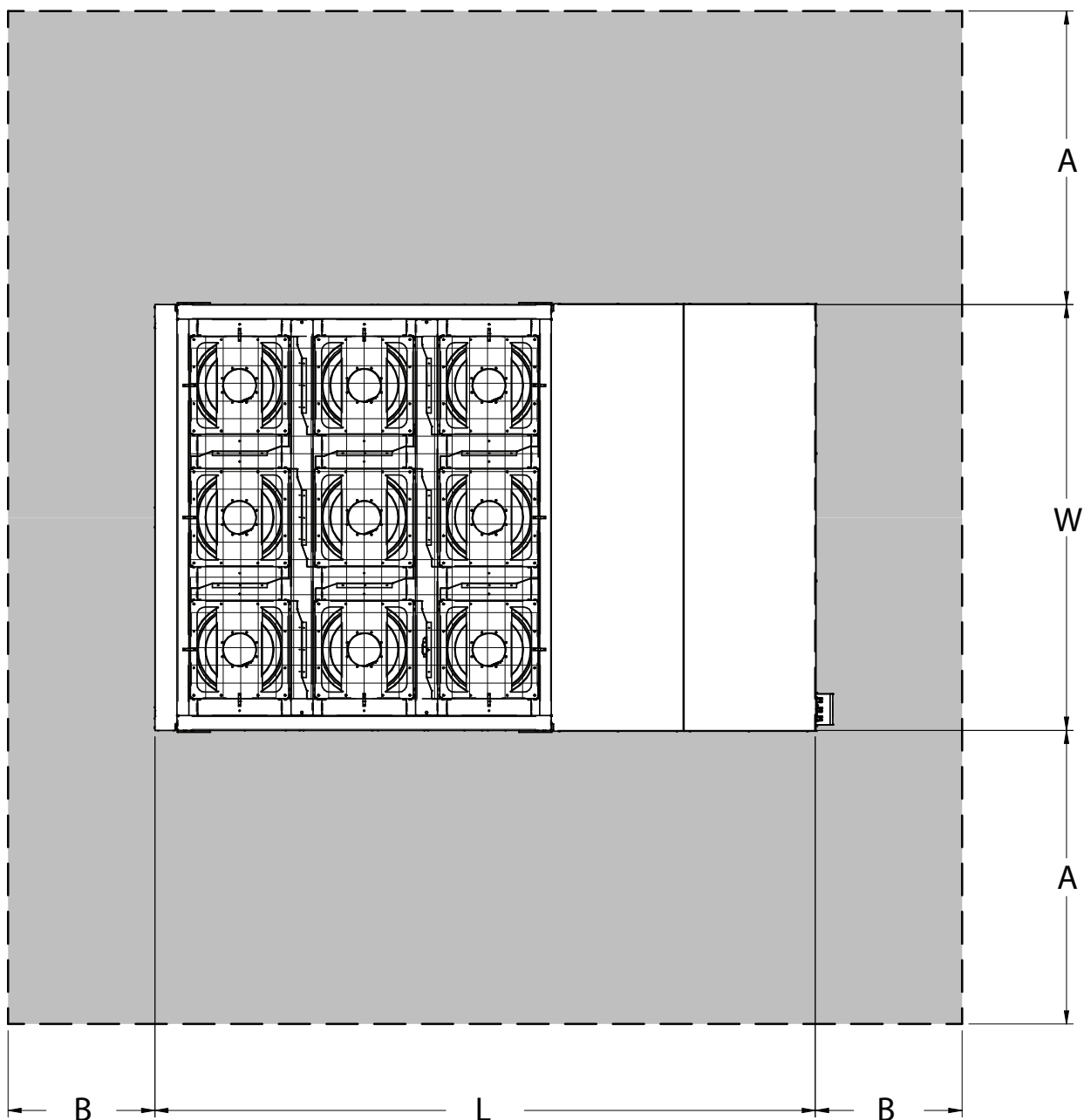
5.2 - Соответствие зоны монтажа

Зона, выбранная для сборки агрегата, должна обладать достаточным свободным пространством вокруг агрегата и над ним для обеспечения выполнения монтажа и последующих работ по плановому и внеплановому техобслуживанию.

Особенно важна возможность доступа со стороны соединений для того, чтобы можно было снять панели обшивки.

На приведенном ниже рисунке показаны необходимые размеры свободных просветов.

В этом месте не должно быть препятствий, мешающих проходу.



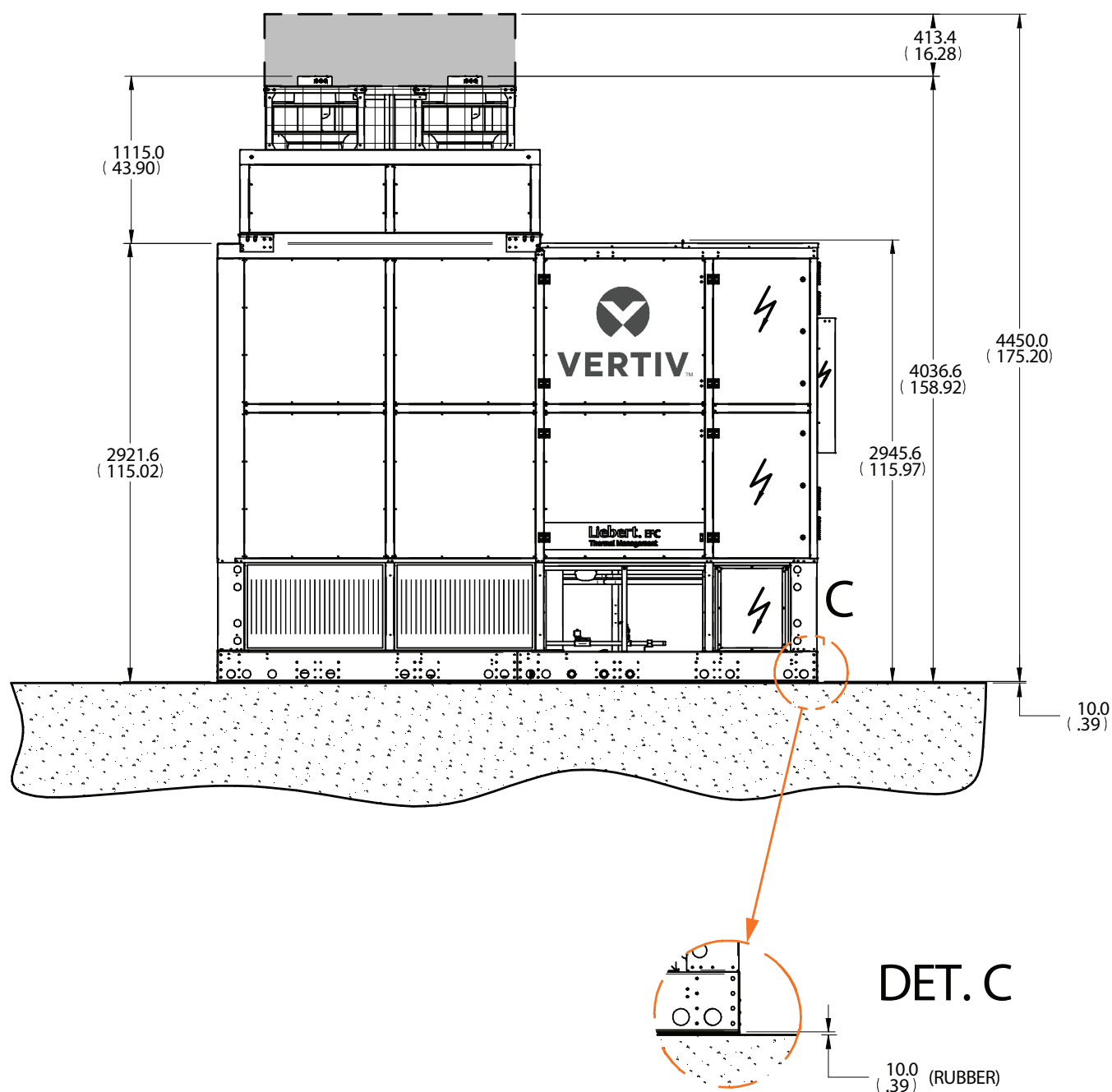
Tab 5.1 Размеры

Агрегат	Размеры			
	L(mm)	W(mm)	A(mm)	B(mm)
EFC220	4000	2300 (3300 with Low Ambient Kit)	1500	1000
EFC300	4500	2900 (3900 with Low Ambient Kit)	2000	1000
EFC320	3650	2900 (3900 with Low Ambient Kit)	2000	1000
EFC400	3650	3400 (4400 with Low Ambient Kit)	2000	1000

Примечания:

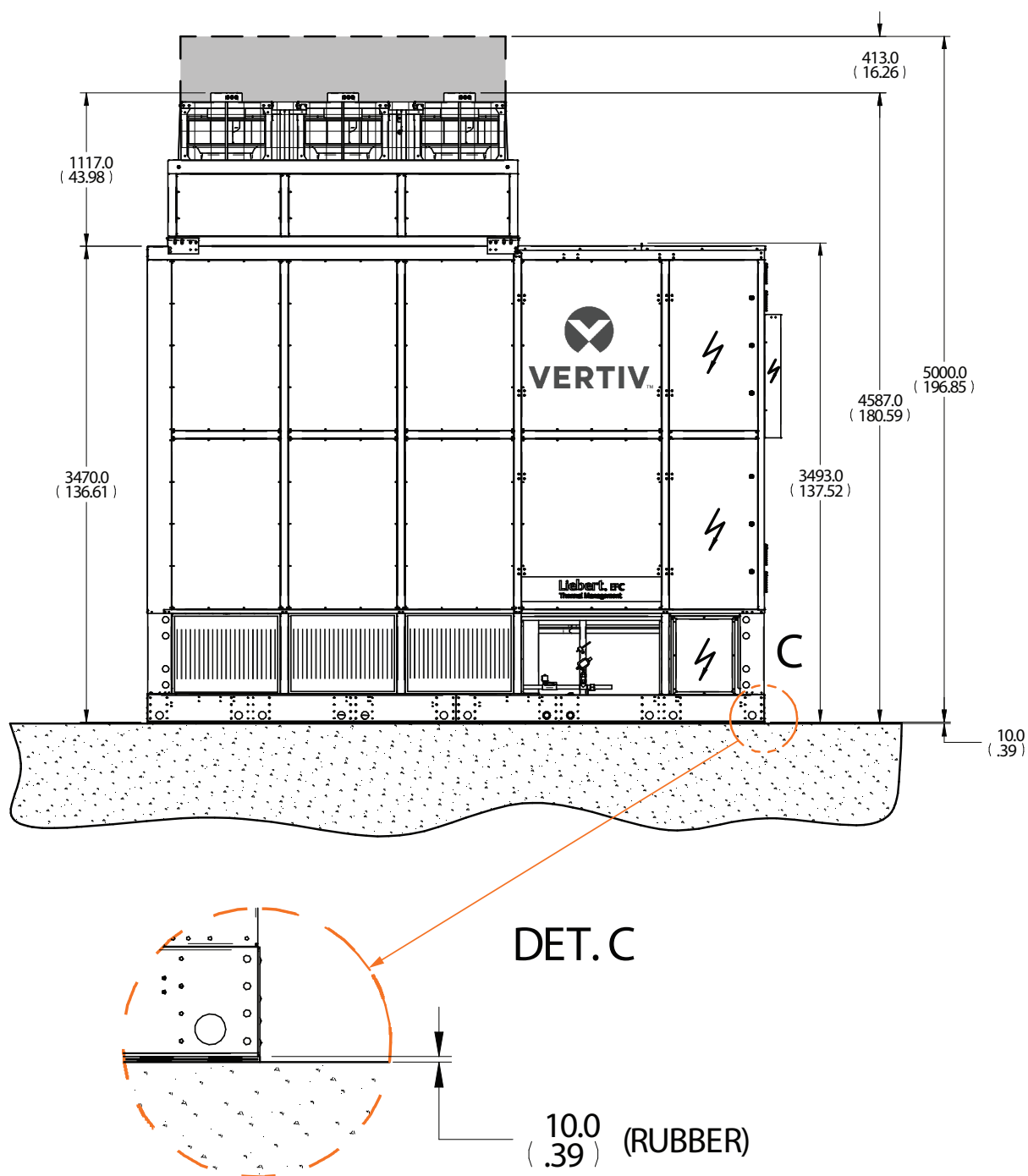
- (1) просвет, необходимый для планового техобслуживания; для внепланового техобслуживания (снятия теплообменника, оребренного змеевика и блока вентиляторов) необходим просвет, равный ширине агрегата.

Габаритные размеры установки EFC220



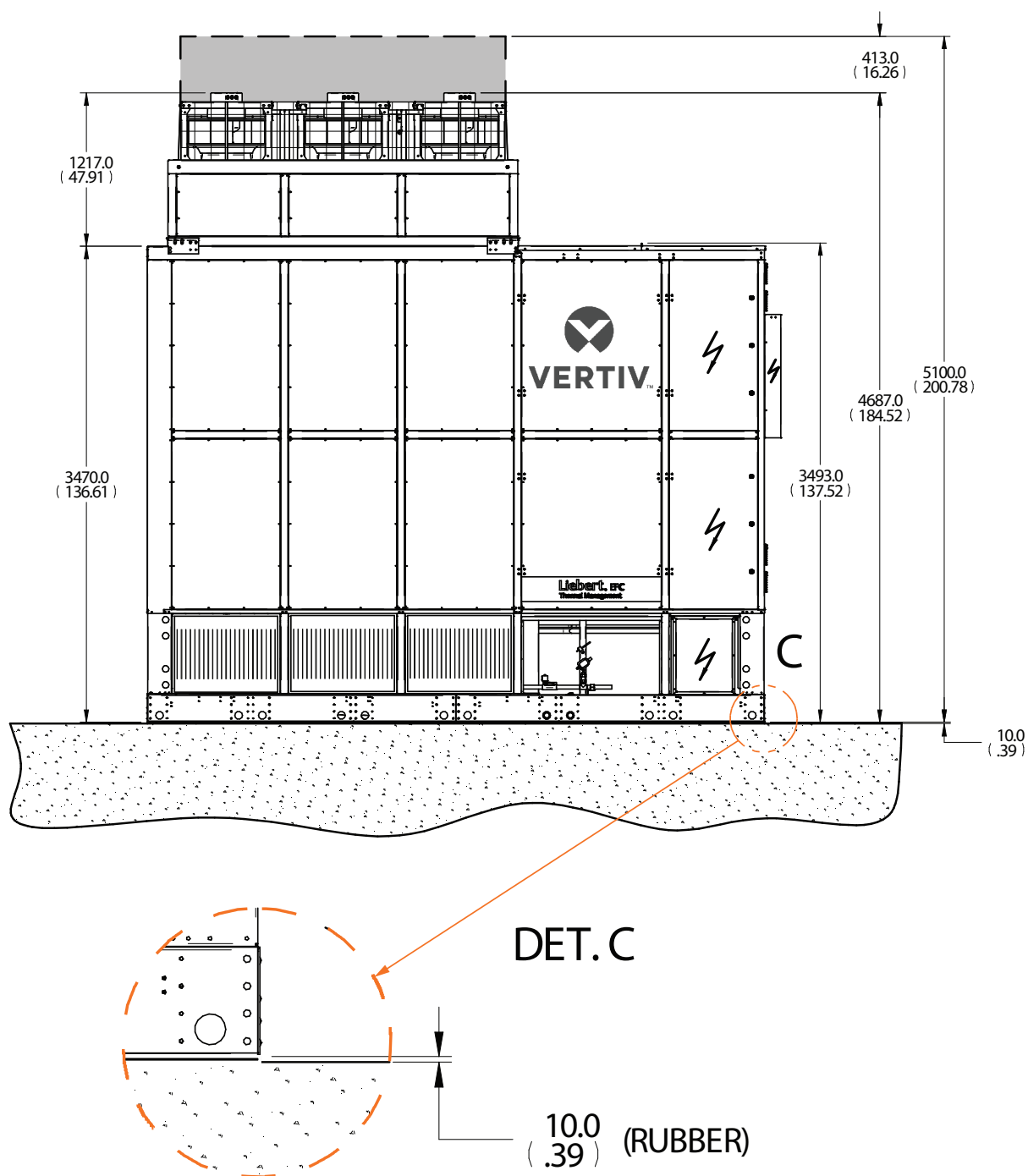
Примечание: Установите резиновую прокладку между основанием агрегата и опорной поверхностью, на которой он установлен.

Габаритные размеры установки EFC300, EFC320



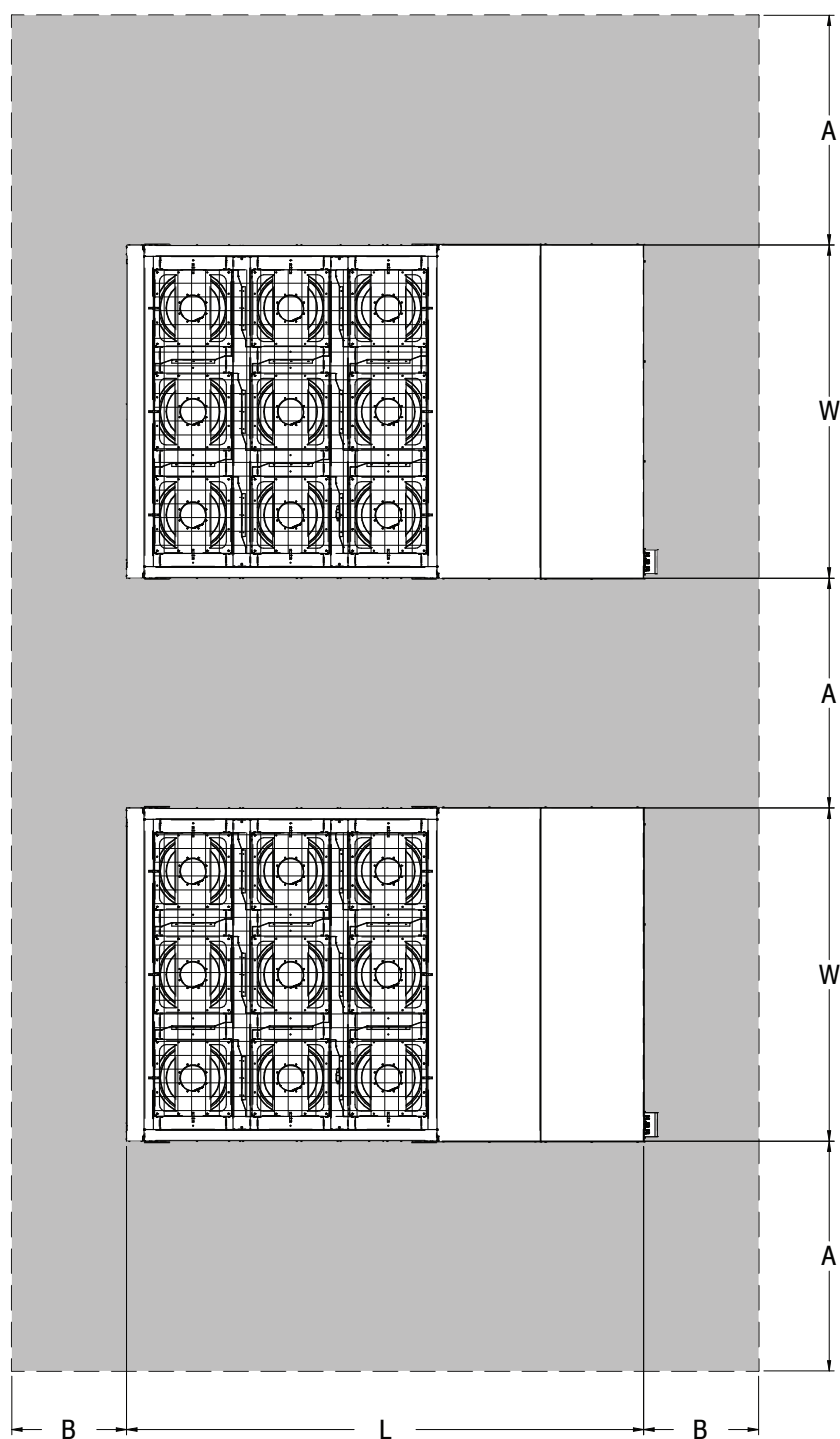
Примечание: Установите резиновую прокладку между основанием агрегата и опорной поверхностью, на которой он установлен.

Габаритные размеры установки EFC400



Примечание: Установите резиновую прокладку между основанием агрегата и опорной поверхностью, на которой он установлен.

Расстояние между блоками



Tab 5.2 Размеры

Агрегат	Размеры			
	L(mm)	W(mm)	A(mm)	B(mm)
EFC220	4000	2300 (3300 with Low Ambient Kit)	1500	1000
EFC300	4500	2900 (3900 with Low Ambient Kit)	2000	1000
EFC320	3650	2900 (3900 with Low Ambient Kit)	2000	1000
EFC400	3650	3400 (4400 with Low Ambient Kit)	2000	1000

Примечания

- (1) просвет, необходимый для планового техобслуживания; для внепланового техобслуживания (снятия теплообменника, оребренного змеевика и блока вентиляторов) необходим просвет, равный ширине агрегата

5.3 - Подсоединения линий подачи воды и канализации

При любых типах установки необходимо выполнять следующие минимальные требования.

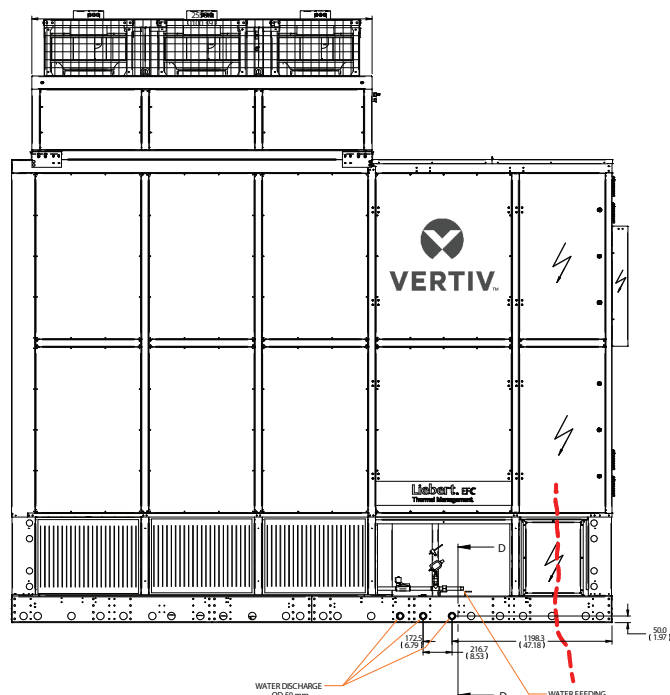
- Установите надлежащие опоры для внешних линий и терморасширительные стыки с виброизоляторами.
- Расположите трубы и устройства контура воды, проверив наличие смотровых отверстий в панелях и доступ к различным блокам.
- При осуществлении механических соединений будьте осторожны и не изгибайте их во избежание повреждения паяных соединений контура воды.

Кроме того, линии подачи воды и канализации должны быть оснащены:

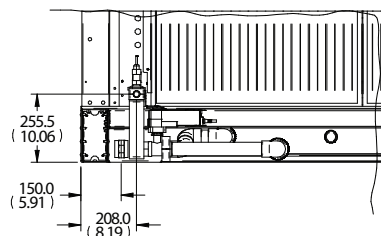
- Устройством слива, расположенным в самой нижней точке агрегата;
- При использовании змеевика охлажденной воды (резервная система охлаждения CW) в самой верхней точке системы должен быть установлен воздушный клапан для обеспечения возможности ее быстрого заполнения;
- Отсечными клапанами на входе и выходе.

Установщик должен обеспечить требуемую величину расхода воды.

Точки подсоединения линий подачи воды и канализации на агрегате **Liebert® EFC300** и **Liebert® EFC320** показаны на приведенном ниже рисунке.

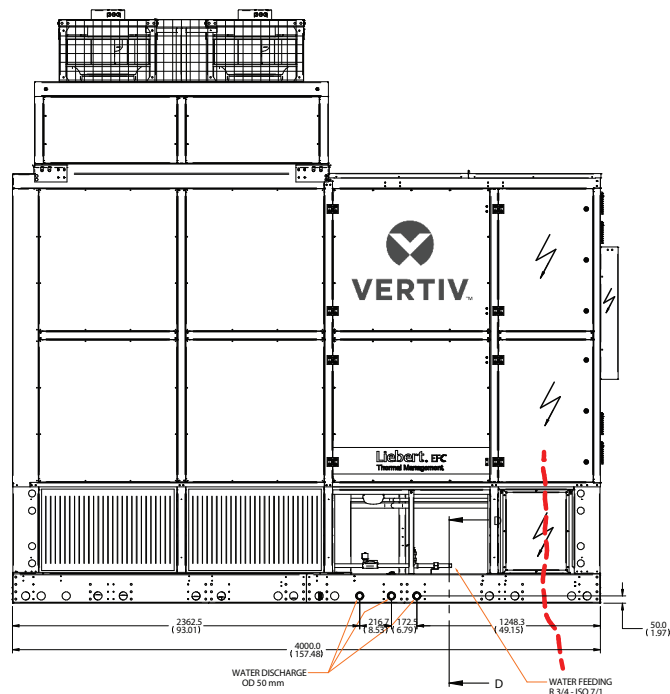


SECT. D-D



Все соединения должны быть выполнены по самым современным из имеющихся технологий в соответствии с указанными диаметрами входных и выходных фитингов использованием труб из нержавеющей стали, ПВХ или полиэтилена. Выходные соединения должны быть оборудованы водоотделителями. При отсутствии необходимой высоты для установки водоотделителей

Точки подсоединения линий подачи воды и канализации на агрегате **Liebert® EFC220** показаны на приведенном ниже рисунке.



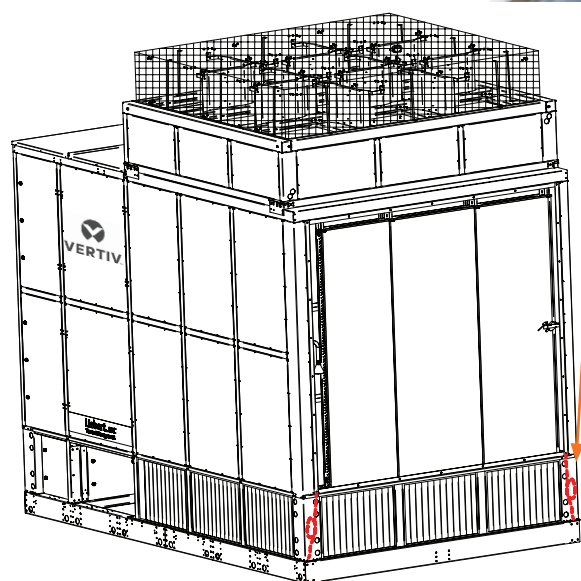
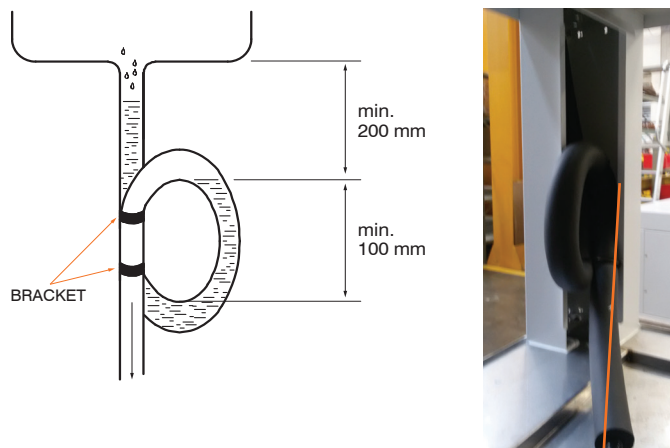
Испарительная система не работает при низкой температуре наружного воздуха (вблизи точки замерзания воды).

Исключите возможность замерзания воды в водоотделителях и в линиях подачи и слива испарительной системы.



Агрегат следует периодически чистить/дезинфицировать, при этом затем необходимо собрать использованную для этого жидкость. Мы рекомендуем подготовить линию слива для жидкости, используемой для чистки/дезинфекции.

Слив конденсата: агрегат оснащен 2 водоотделителями, расположенными на дне поддона слива. Конденсат сливается в отстойник агрегата. Перед запуском агрегата заполните водой водоотделители.



5.4 - Соединения воздухопроводов

Соединения с подающими/всасывающими и по возможности нагнетающими воздухопроводами должны выполняться с помощью фланцев тех же размеров, что и у фланцев, уже имеющихся на агрегате и указанных на чертеже общего вида (см. Приложение С); для крепления должны быть использованы все винты, входящие в комплект поставки, с установкой уплотнительных прокладок. Установите виброгасящие соединения между каналом и устройством, чтобы исключить передачу вибрации.



Убедитесь, что вертикальный угол можно удалить после окончательной установки для доступа к датчикам температуры / влажности (см. Рисунок позиционирования)

5.5 - Электрические соединения

На паспортной табличке агрегата и в сопроводительной документации указаны электрические характеристики и максимальный потребляемый ток всех электродвигателей. Для различных целей может использоваться электропитание с различным напряжением и числом фаз, поэтому внимательно изучите данные, приведенные на паспортной табличке. Для прокладки кабелей всегда используйте специальные порты в корпусе агрегата. См. также электрическую схему, входящую в комплект документации, поставленный с агрегатом.

Заземление агрегата

Заземление агрегата должно выполняться с использованием специально предназначенных для этой цели клемм, расположенных с наружной стороны агрегата; применяйте для этого проводники надлежащего сечения и тщательно соблюдайте все соответствующие процедуры и стандарты. Выполнение заземления агрегата является

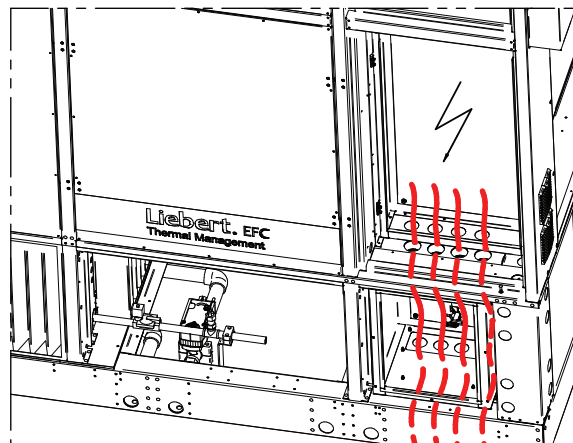
фундаментальным требованием правил техники безопасности, направленных на предотвращение несчастных случаев вследствие поражения электрическим током/электростатическим зарядом. В случае отсутствия или неправильного выполнения заземления изготовитель не несет ответственности за возможные несчастные случаи вследствие поражения электрическим током/электростатическим зарядом.



В соответствии с действующим законодательством установщик несет ответственность за надлежащую активацию устройств безопасности, установленных в соответствии с директивами ЕС.



Все кабели и соединения электрических компонентов должны соответствовать положениям действующих стандартов ЕС или национальных стандартов. Кабель питания главного выключателя находится под высоким напряжением.

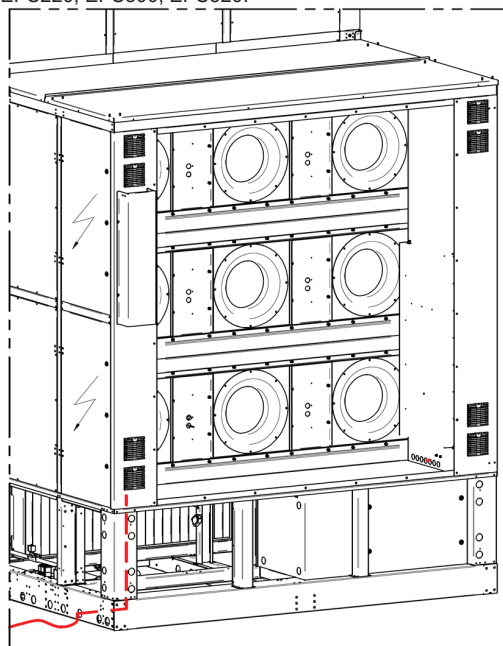


- Обязательным является установка внешнего главного выключателя в легкодоступном месте, чтобы обеспечить быстрое и легкое отключение питания от установки.

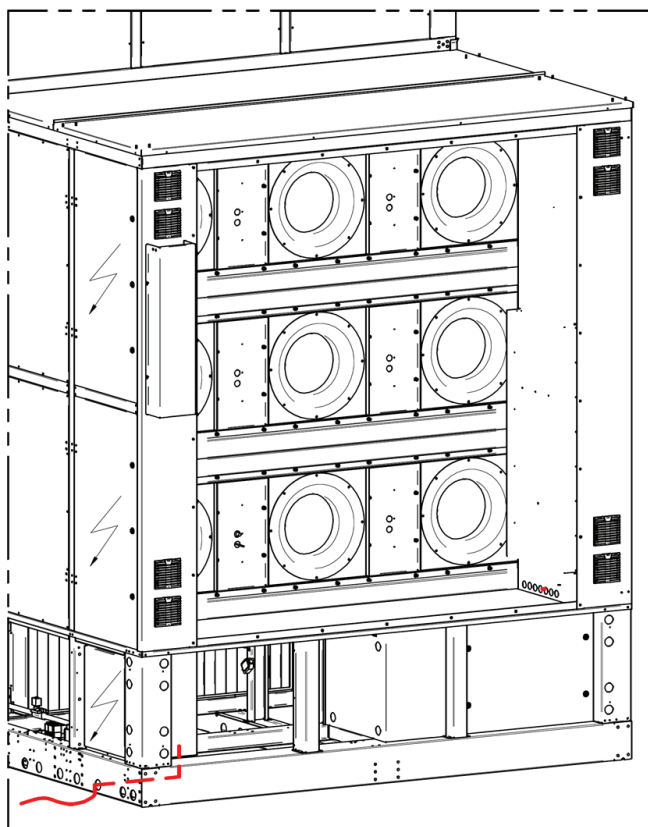


При монтаже изучите электрическую схему установки. Следуйте требованиям всех местных нормативов. Если устройство установлено на опоре, некоторые электрические компоненты могут оказаться выше: используйте лестницу, чтобы компенсировать возросшую высоту.

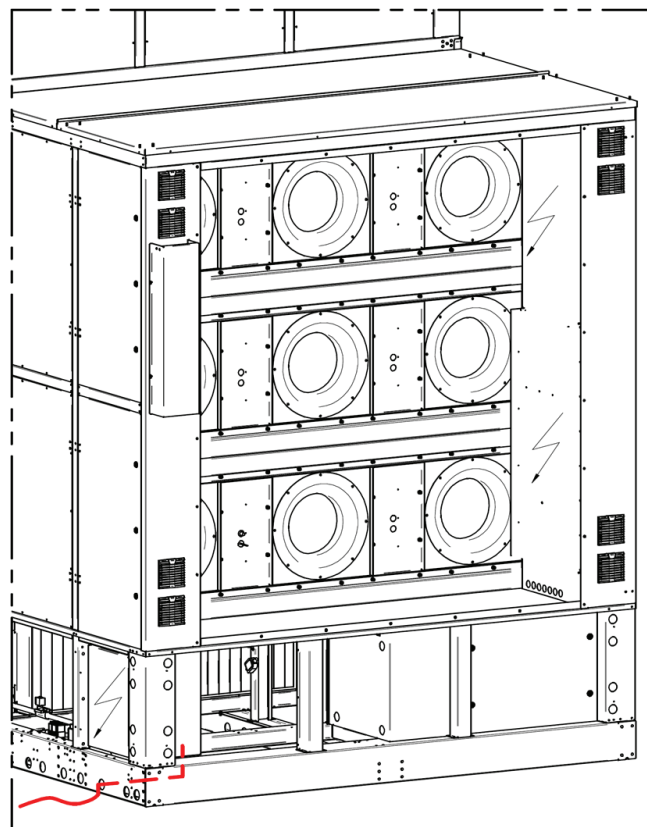
Маршрут прокладки электрических подключений показан на рисунках внизу - EFC220, EFC300, EFC320.



SINGLE UNIT LEFT (DIGIT 11) WITHOUT ATS (DIGIT 18)

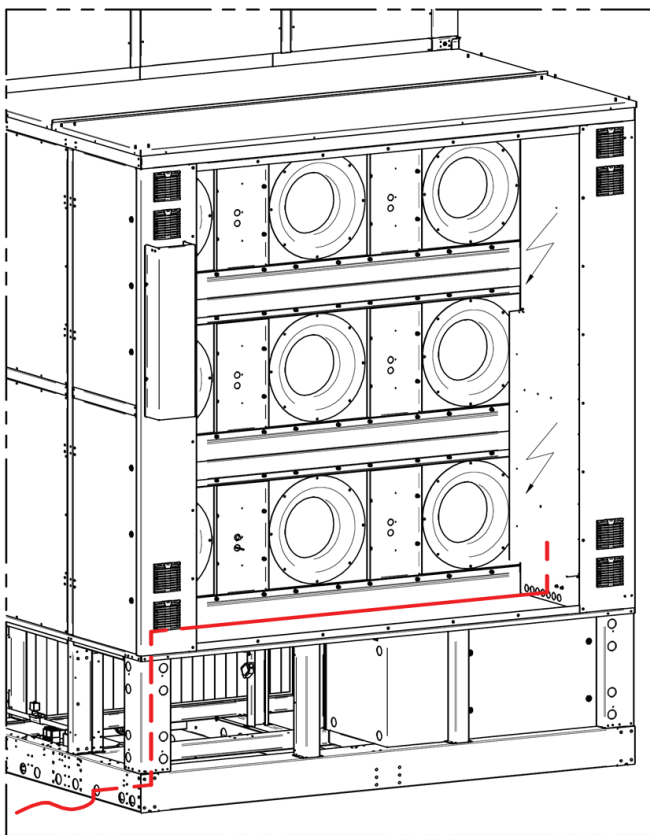


SINGLE UNIT LEFT (DIGIT 11) WITH ATS (DIGIT 18)

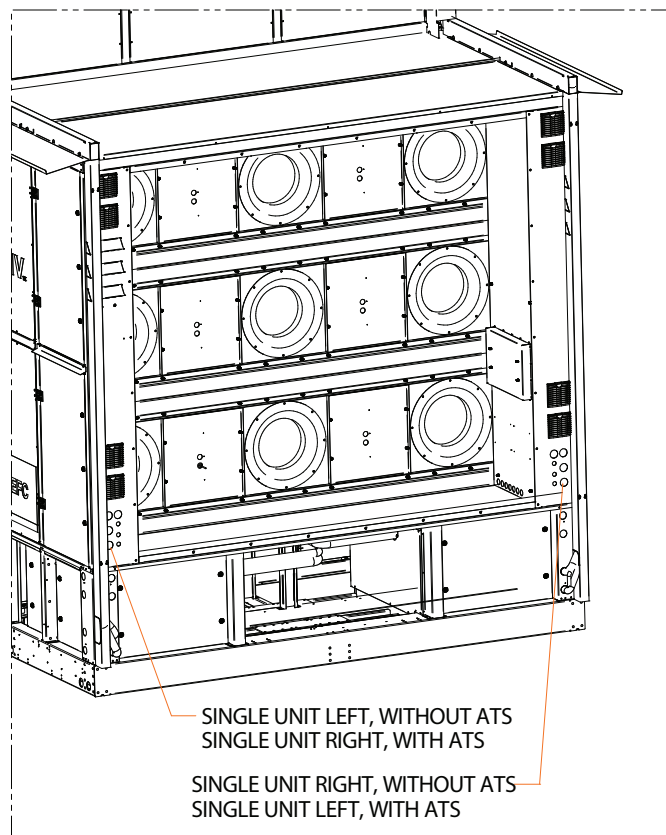


SINGLE UNIT RIGHT (DIGIT 11) WITH ATS (DIGIT 18)

Маршрут прокладки электрических подключений показан на рисунках внизу - EFC400.



SINGLE UNIT RIGHT (DIGIT 11) WITHOUT ATS (DIGIT 18)



SINGLE UNIT LEFT, WITHOUT ATS
SINGLE UNIT RIGHT, WITH ATS

SINGLE UNIT RIGHT, WITHOUT ATS
SINGLE UNIT LEFT, WITH ATS

5.6 - Проверка класса защиты IP2x

После проверки исправности всех соединений и устройств, включая те, которые расположены на потолке (воздуховоды, расположенные в межпотолочном пространстве) и на полу (рама основания), проверьте обеспечение класса защиты IP2x (защита от случайного контакта с пальцами, стандарт IEC 60364- 1) на внешних сторонах агрегата.

6 - Перед запуском



ПРОВЕРЬТЕ, ЧТОБЫ В ПОДДОНЕ УСТРОЙСТВА НЕ БЫЛО ПЫЛИ И ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ, КОТОРЫЕ МОГЛИ БЫ ПОВРЕДИТЬ НАСОС. ОЧИСТИТЕ ПОДДОН И УДАЛИТЕ ВСЕ ПОСТОРОННИЕ ПРЕДМЕТЫ ПЕРЕД ПУСКОМ УСТРОЙСТВА.

ЕСЛИ ВНЕШНИЕ ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ ОКАЖУТСЯ ГРЯЗНЫМИ, ОЧИСТИТЕ ИЛИ ЗАМЕНИТЕ ИХ ПЕРЕД ПУСКОМ УСТРОЙСТВА.



ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ КОМПРЕССОРА ЕГО КАРТЕР(Ы) ДОЛЖЕН (ДОЛЖНЫ) ПОДОГРЕВАТЬСЯ В ТЕЧЕНИЕ МИНИМУМ 4 ЧАСОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЕГО ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ

Перед тем как приступать к специальным проверкам перед запуском агрегата, необходимо выполнить следующие предварительные проверки: проверьте чтобы:

1. все имеющиеся системы безопасности были установлены и активированы;
2. вблизи вращающихся частей или внутри блоков агрегата не было посторонних предметов или загрязнителей;
3. все сливы были свободны и оборудованы надлежащими водоотделителями;
4. все линии подачи воды были надлежащим образом запитаны;
5. змеевики были запитаны и вентили открыты.

6.1 - Системы безопасности

Исправность и надежность систем безопасности следует контролировать, проверяя их срабатывание в аварийных ситуациях и соответствующую остановку движущихся частей; кроме того, по срабатывании предохранительных устройств агрегат сразу же должен оказаться обесточенным.

6.2 - Электрические двигатели, вентиляторы и приводы

- a. Проверьте правильность направления вращения вентиляторов, которое должно соответствовать стрелке на их кожухе; в случае неверного направления вращения поменяйте местами фазы электродвигателя.
- b. Измерьте величину потребляемого тока и сравните ее с номинальным значением (указанным на паспортной табличке агрегата); если потребляемый ток превышает это значение, необходимо проверить:
 - Прокручивается ли вентилятор свободно рукой
 - Соответствие скорости вентилятора предписанному значению
 - Правильность подаваемого электропитания.
- c. Убедитесь также в том, что все защитные ограждения вращающихся частей надежно установлены на своих местах.

Если установка не эксплуатировалась в течение длительного времени перед установкой, необходимо соблюдать следующие требования для сохранения срока службы вентиляторов:

- Если вентиляторы не эксплуатируются в течение длительного времени в сухой атмосфере, их необходимо запустить и эксплуатировать на полную мощность. скорости не менее одного часа каждые четыре месяца.
- Если вентиляторы не эксплуатируются в течение длительного времени во влажной среде (например, на открытом воздухе), их необходимо запускать и эксплуатировать на полной скорости не менее двух часов один раз в месяц, чтобы переместить подшипники и дайте испариться конденсату, который мог попасть внутрь.

6.3 - Воздушные фильтры

Убедитесь, что фильтры не получили повреждений при транспортировке и/или монтаже и свободны от загрязнений и посторонних предметов.

6.4 - Испарительная система

Проверьте, чтобы каждая форсунка испарительной системы выдавала надлежащую струю воды, прочистите засоренные форсунки. Отрегулируйте клапан подачи воды таким образом, чтобы ограничить ударное действие воды (см. Приложение А)

6.5 - Змеевики

Проверьте, чтобы оребренные пакеты не были повреждены или загрязнены; в случае если вследствие небрежно выполненных предварительных погрузочно-транспортных работ имеются замятые или согнутые ребра, используйте калиброванные гребенки для восстановления их надлежащего состояния и расстояния между ними. В контуре со змеевиком охлажденной воды (резервная система охлаждения CW) при работе насосов необходимо обеспечить периодическое удаление воздуха.

Если в холодное время года ожидается подача на агрегат наружного воздуха при температуре ниже 0° C, или если агрегат может находиться при отрицательной температуре окружающей среды, необходимо слить воду из всех неиспользуемых контуров воды во избежание поломок вследствие ее замерзания. Во избежание такого риска можно также использовать растворы, содержащие антифриз, например водный раствор этиленгликоля, с процентным содержанием компонентов, зависящим от возможной минимальной температуры.

Объемное процентное содержание этиленгликоля в растворе:	Точка замерзания °C
0	0
10	- 5.5
20	- 9
30	- 15
40	- 25
50	- 33

Выше приведена таблица с указанием процентного содержания этиленгликоля для различных минимальных температур; в любом случае рекомендуется придерживаться соответствующих таблиц, предоставляемых изготовителем этиленгликоля.

6.6 - Воздушные заслонки (если таковые установлены)

Для воздушных заслонок с ручным управлением проверьте правильность их работы, а также возможность быстро и эффективно зафиксировать заслонку в нужном положении.

Для моторизованных заслонок убедитесь, что движение заслонок на всем его протяжении выполняется без замедлений и остановок. Инструкция по выполнению электрических соединений составлена изготовителем контроллера и прилагается к агрегату.

7 - Функционирование

7.1 - Способ функционирования агрегата

Работа агрегата является полностью автоматической. Ниже описана последовательность работы агрегата:

- Воздух из дата-центра, нагнетаемый вентиляторами, поступает в агрегат.
- Воздух немедленно фильтруется (если установлены фильтры) и проходит через теплообменник.
- Датчик температуры на стороне нагнетания агрегата контролирует температуру нагнетаемого воздуха и выдает соответствующую информацию системе управления. Система управления сравнивает эту температуру с величиной уставки агрегата и соответствующим образом регулирует скорость электронно-коммутируемых вентиляторов так, чтобы обеспечить достижение уставки.
Если состояние наружного воздуха, поступающего на другую сторону теплообменника, не обеспечивает передачу тепла от воздуха, находящегося в помещении дата-центра, включается испарительная система и/или резервная система охлаждения (если таковая имеется). Наружный воздух фильтруется и поступает в агрегат.
- Обработанный и охлажденный воздух из помещения дата-центра затем рассеивается в его помещении.
- Наружный воздух после забора тепла у воздуха, находящегося в помещении дата-центра, через теплообменник рассеивается в атмосфере.

ОХЛАЖДЕНИЕ

Охлаждение путем теплообмена «воздух-воздух»

В случае благоприятных условий наружного воздуха агрегат работает в режиме охлаждения путем теплообмена «воздух-воздух»: наружный воздух забирает тепло у воздуха, находящегося в помещении дата-центра.

Испарительное охлаждение

Если температура наружного воздуха слишком высока и теплообмена «воздух-воздух» недостаточно, включается испарительная система, и осуществляется охлаждение наружного воздуха.

Датчик проводимости контролирует проводимость воды,

скапливающейся в поддоне слива: когда она превышает максимально допустимое значение, вода сливается, и в агрегат подается новая вода. Слив воды осуществляется моторизованным нормально открытым клапаном с пружинным возвратом, а подача воды - электромагнитным клапаном.

Два реле уровня следят за надлежащей величиной уровня воды на поддоне слива.

Контроллер агрегата подает команду на слив воды в тех случаях, когда имеется риск ее замерзания, когда ее уровень на поддоне слива слишком велик, когда есть опасность образования накипи или когда агрегат выключается. Вода также периодически сливается для выполнения цикла профилактики распространения легионеллы.

Режим прямого расширения (DX)

В тяжелых условиях окружающей среды при необходимости полного или частичного использования системы резервного охлаждения включается компрессор Digital Scroll (с функцией регулирования), и через испаритель начинает протекать холодный хладагент, охлаждая таким образом проходящий над ним воздух.



ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ КОМПРЕССОРА ЕГО КАРТЕР(Ы) ДОЛЖЕН (ДОЛЖНЫ) ПОДОГРЕВАТЬСЯ В ТЕЧЕНИЕ МИНИМУМ 4 ЧАСОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЕГО ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ

Проверьте уровень масла в компрессоре по истечении 30 минут его работы на полную мощность: уровень должен находиться между отметками 1/2 и 3/4 на стекле смотрового окошка. Для tandemных компрессоров уровень масла следует проверять при работе обоих компрессоров на максимальной мощности (примечание: при работе только одного компрессора уровень масла в неработающем компрессоре может быть минимальным, даже если первый компрессор работает на максимальной мощности; когда один компрессор работает на максимальной мощности, а второй - в режиме регулируемой мощности, уровень масла во втором компрессоре может лежать между отметками 1/2 и минимальной).

Режим с использованием контура охлажденной воды (CW)

- В тяжелых условиях окружающей среды при необходимости полного или частичного использования системы резервного охлаждения система управления открывает клапан подачи холодной воды в змеевик, охлаждая таким образом проходящий над ним воздух.

8 - Техобслуживание

8.1 - Техобслуживание и запчасти

8.1.1 - Указания по безопасности

Все операции техобслуживания должны выполняться в соответствии с европейскими и национальными правилами техники безопасности. Мы имеем в виду, прежде всего, правила техники безопасности, относящиеся к работе с электрическими системами, холодильными установками и энергоресурсами.

Техобслуживание воздушных кондиционеров должно осуществляться только уполномоченным и квалифицированным персоналом.

Для сохранения всех гарантийных обязательств необходимо осуществлять техобслуживание согласно предписаниям изготовителя.



ОПАСНО: Все работы на системе следует осуществлять, когда она остановлена. Для остановки системы выключите воздушный кондиционер на контроллере и главный рубильник. Установите предупредительную табличку с надписью: "НЕ ВКЛЮЧАТЬ".

Электрические компоненты системы следует выключить и убедиться в том, что они обесточены.

Игнорирование указаний по технике безопасности может создать угрозу для жизни и здоровья людей, а также окружающей среды.

Загрязненные компоненты всегда ведут к снижению характеристик, а наличие загрязнений на выключателях или устройствах управления может привести к остановке агрегата.



ОСТОРОЖНО
Не ходите по верхней стороне агрегата.

8.1.2 - Запчасти

Разрешается использовать только оригинальные запчасти производства компании Vertiv. Использование материалов третьих сторон может привести к аннулированию гарантии.

При оформлении запросов всегда ссылайтесь на "Список компонентов", входящий в комплект поставки оборудования, и указывайте номер модели, серийный номер и, при наличии такового, номер запчасти.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1) При замене неисправного компонента придерживайтесь соответствующих указаний изготовителя.
- 2) При необходимости установки запчасти с помощью сварки будьте осторожны, чтобы не повредить внутренние элементы (прокладки, уплотнения и др.).

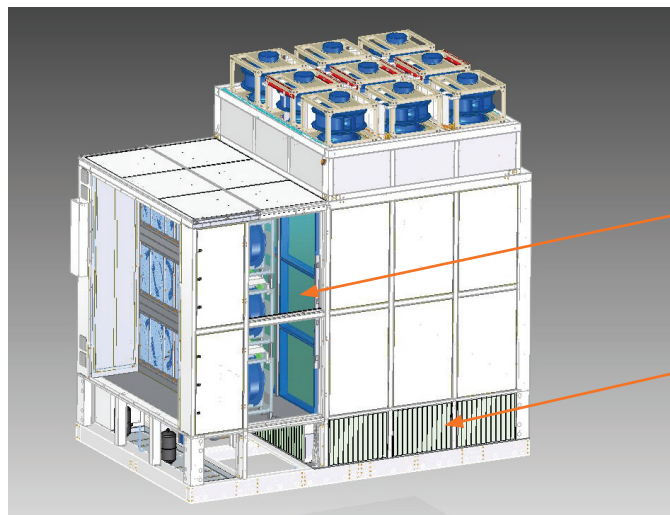
8.1.3 - График техобслуживания

Те или иные проверки должны выполняться еженедельно, ежемесячно, раз в полгода или ежегодно в соответствии с приведенными ниже указаниями.

Все приведенные здесь операции и периодичность их выполнения определены изготовителем; их выполнение должно оформляться соответствующими актами.



ВНИМАНИЕ: Все эти операции должны выполняться квалифицированным и подготовленным специалистом. Мы рекомендуем обращаться с этой целью в Службу технической поддержки потребителей компании Vertiv.



8.2 - Периодическое техобслуживание



ОСТОРОЖНО: Операторы должны использовать каски, перчатки, защитную обувь и очки.



ОСТОРОЖНО: Операторы должны использовать мостки или подъемную платформу для доступа к высокорасположенным компонентам (например, вентиляторам, конденсатору, сепаратору капель и др.); при этом необходимо привязываться к ним предохранительными поясами. Перед наступлением теплого времени года, когда может задействоваться испарительная система, устройство следует дезинфицировать, а поддон очистить; если на теплообменнике и в поддоне присутствуют твердые отложения накали, необходимо удалить накали. Проверьте состояние зумпфа ежемесячно: в случае обнаружения загрязнений очистите его от пыли, чтобы установка оставалась чистой с целью исключить преждевременный выход насоса из строя.

Все операции должны выполняться квалифицированными и прошедшими необходимую подготовку специалистами.

Общие операции техобслуживания:

- В соответствии с местными нормативами по охране здоровья работников определите необходимость и частоту выполнения проверок на наличие в системе бактерии легионеллы; мы рекомендуем ежеквартально выполнять анализы, позволяющие выявить наличие легионеллы в системе. В случае ее обнаружения обратитесь в местные сертифицированные и уполномоченные компании по очистке воды и органы власти, если этого требует законодательство;



ВНИМАНИЕ!
Риск травмирования острыми кромками, щепками или крепежом! Возможность травм! Техобслуживание агрегата должно осуществляться только должным образом подготовленными специалистами с использованием надлежащих касок, перчаток, защитной обуви, очков, а также предохранительных поясов с карабинами для крепления к мосткам при работе на высоте.

8.3 - Воздушные фильтры

- Срок службы воздушных фильтров зависит от условий среды, в которой они работают; необходимо проверять их состояние через каждые 30 дней, чтобы убедиться в возможности следовать стандартному графику их техобслуживания;
- Через каждые 90 дней следует выполнять чистку или замену фильтров;
- В случае установки дифференциального реле давления чистку или замену фильтров следует выполнять тогда, когда падение давления на них превысит максимально допустимое значение, рекомендованное изготовителем фильтров (обычно 200 Па для гофрированных фильтров).



Внимание: невыполнение чистки или замены фильтров может привести к снижению эффективности работы агрегата: ввиду того, что

- Воздушный поток снизится вследствие увеличения падения давления.
- Снизится также общая эффективность и результативность работы агрегата.
- В случае если установлена система охлаждения прямого расширения (DX), возможен ее выход из строя.

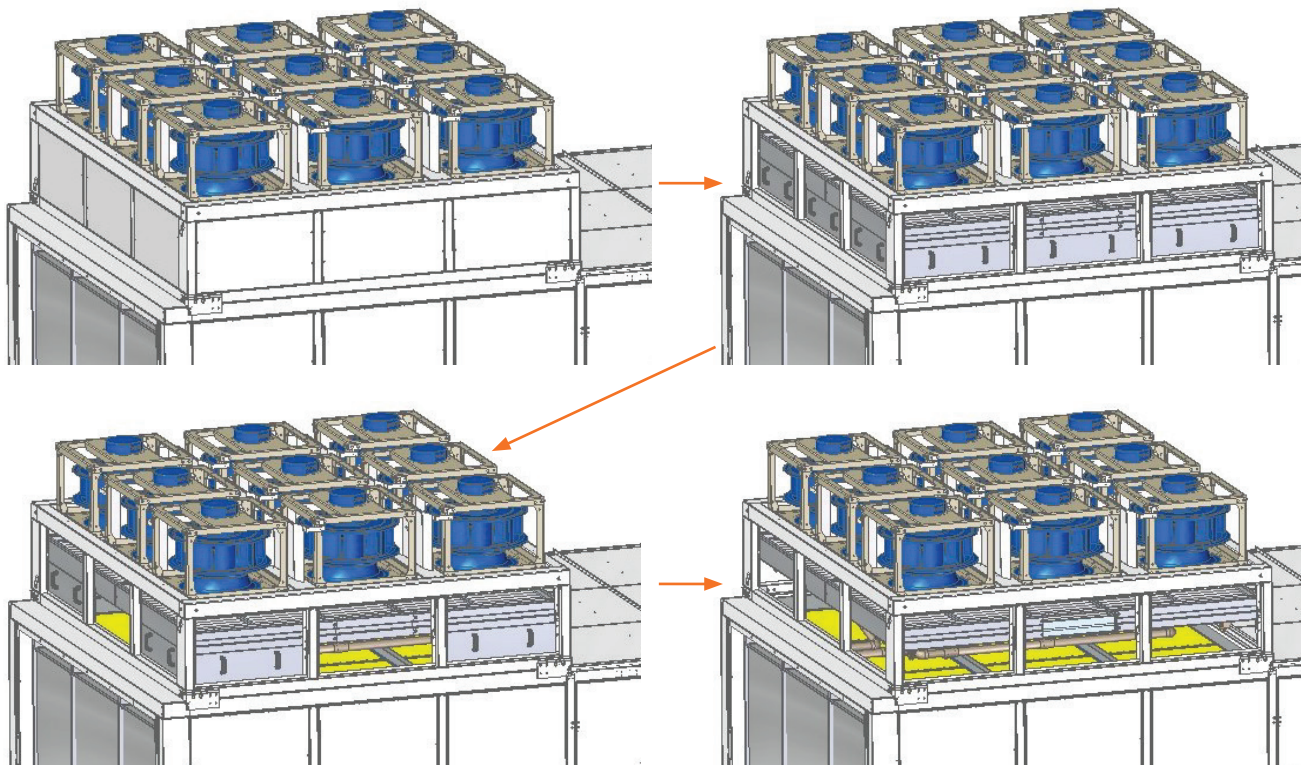
Внутренние воздушные фильтры

внешние воздушные фильтры

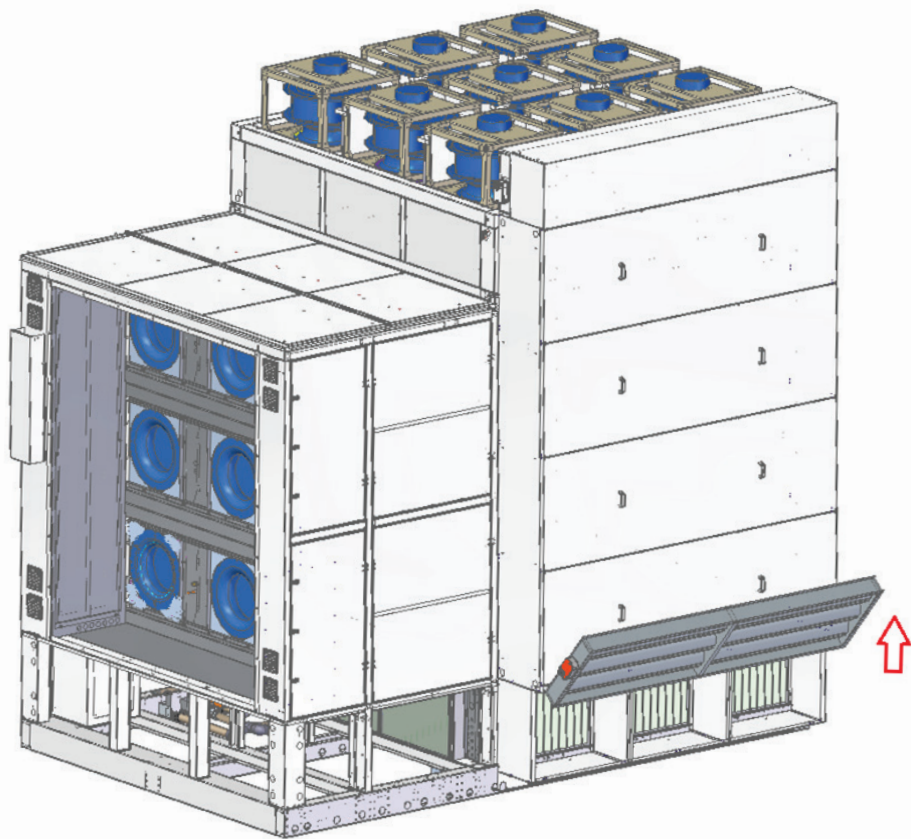
Компоненты, подлежащие чистке/дезинфекции

Теплообменник, защитные панели.

Предварительно снимите центральную внутреннюю панель. Будьте осторожны, чтобы не повредить теплообменник!



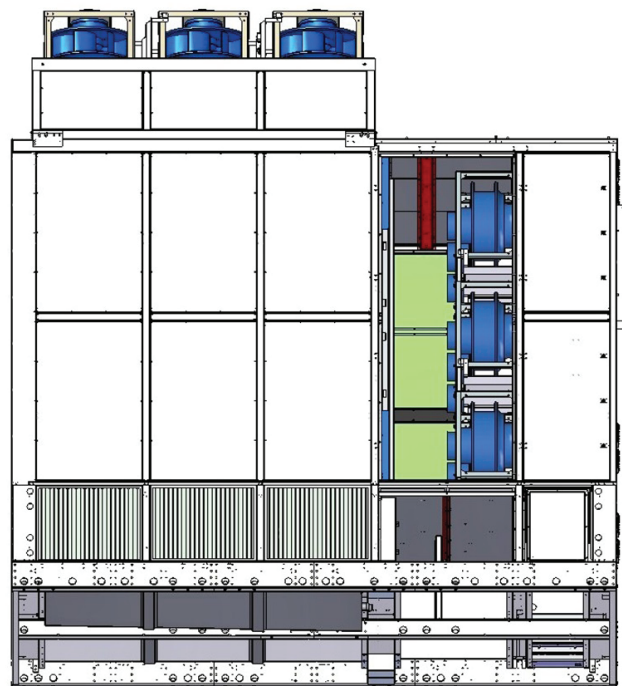
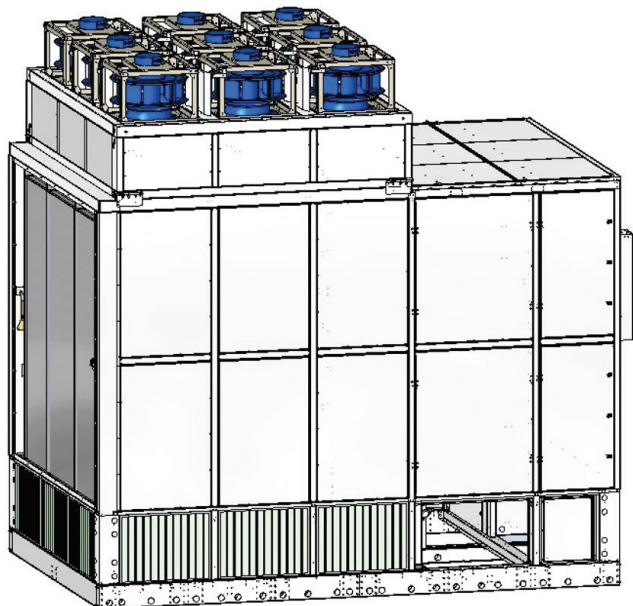
В случае наличия средств для защиты от низких температур поверните заслонку вверх, чтобы иметь доступ к внешним воздушным фильтрам.



8.4 - Вентиляторы

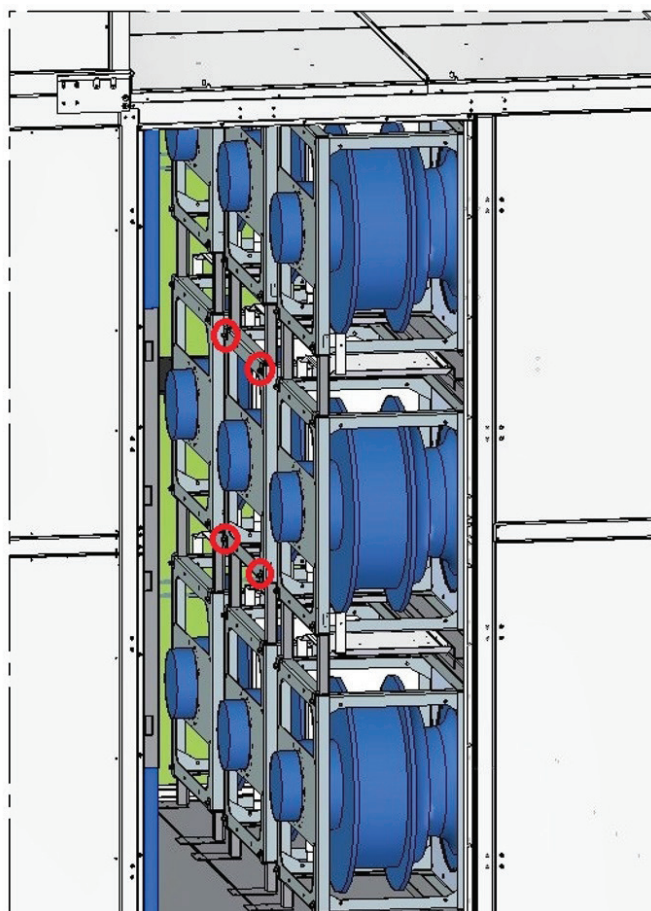
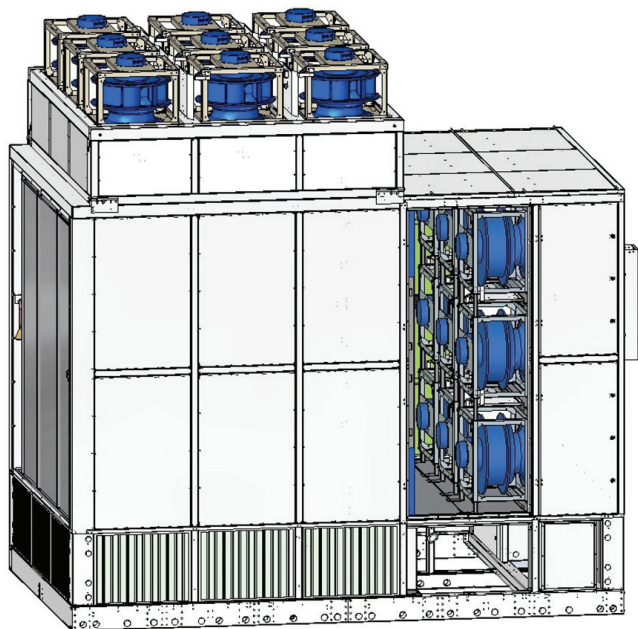
При необходимости техобслуживания или замены вентиляторов на стороне дата-центра, операторы должны выполнить следующие операции:

1 - Снять боковые панели;



ПРИМЕЧАНИЕ: Оранжевый элемент жесткости, расположенный на верхней крышке блока, следует удерживать с помощью ремня и рым-болта.

2 - Отсоединить электрические кабели, открутить крепежные винты, расположенные во всех четырех углах;



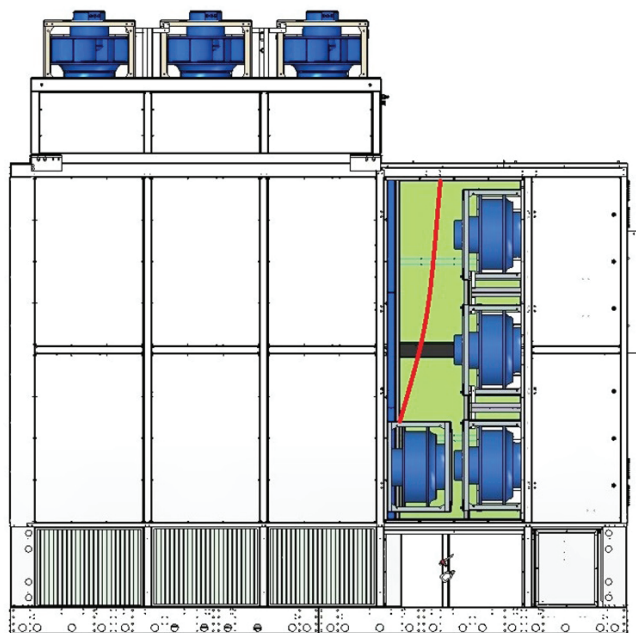
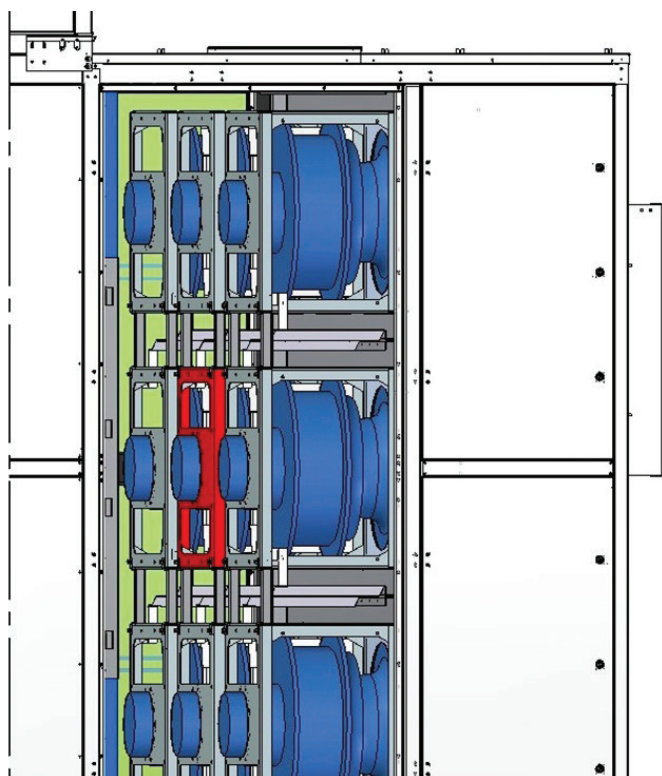
ОСТОРОЖНО!

В ходе операции по замене имеется риск падения вентиляторов или панели, которое может привести к травмам.

С учетом веса вентиляторов (около 35 кг) и панели (до 25 кг) замена должна выполняться двумя специалистами.

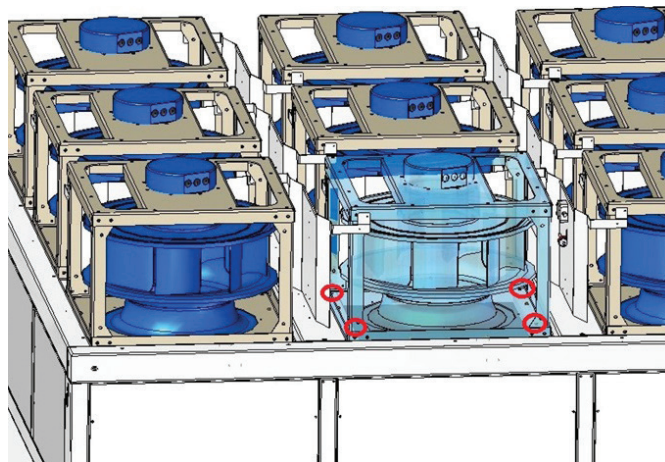
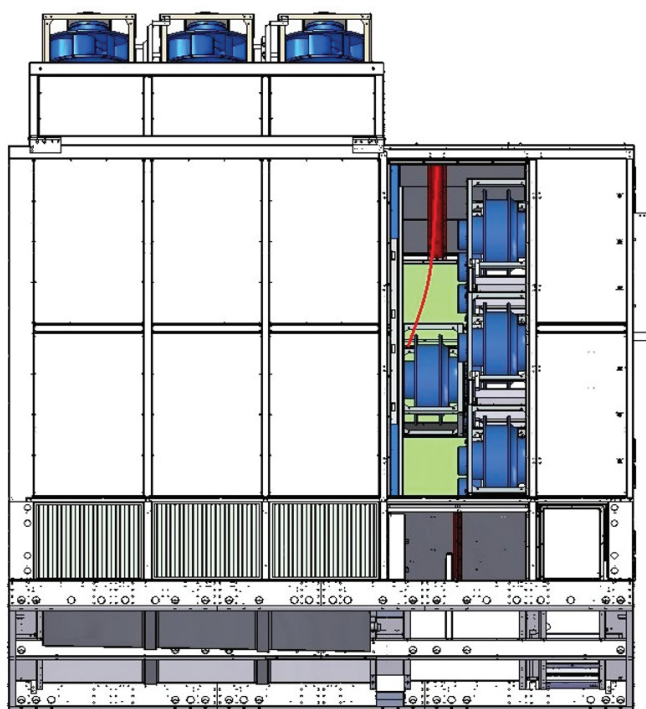
3 - Снять вентилятор вместе с задней опорой, используя верхний элемент жесткости, рым-болт и ремень;

4 - Опустить вентилятор на дно агрегата.

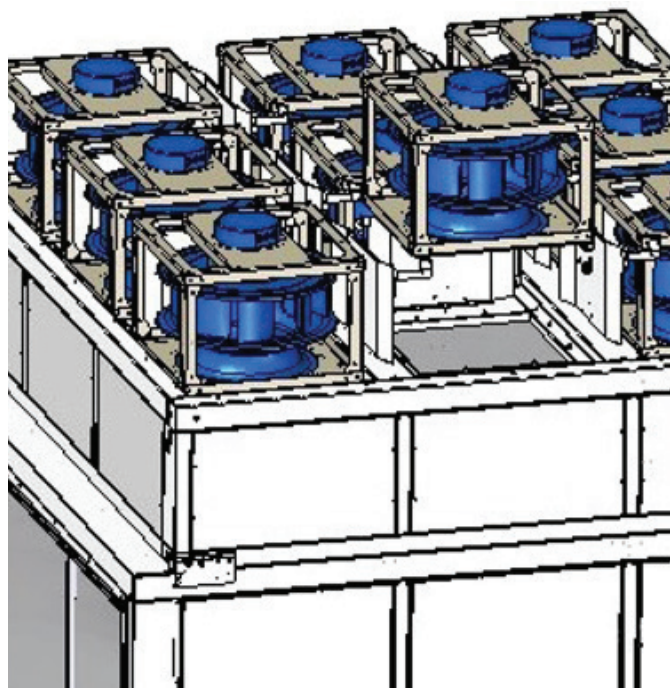


При необходимости техобслуживания или замены вентиляторов на стороне наружного воздуха, операторы должны выполнить следующие операции:

1 - Снимите защитные решетки, отключите электрические кабели, выверните 12 винтов, которые крепят узел вентиляторов к устройству.



2 - Снимите вентиляторный узел с устройства.



8.5 - Воздушные заслонки (если таковые установлены)

Раз в 6 месяцев проверяйте, что движение заслонок на всем его протяжении выполняется свободно и без остановок, особенно, в случае применения моторизованных заслонок.

В случае воздушных заслонок с ручным управлением проверяйте исправность устройства, удерживающего их в нужном положении.

8.6 - Контур хладагента



ОСТОРОЖНО: Операторы должны работать в перчатках во избежание получения ожогов при касании нагреваемых частей компрессора.

ПРИ ЗАМЕНЕ КОНТУРА ХЛАДАГЕНТА СОБЕРИТЕ ВСЬ ХЛАДАГЕНТ В НАДЛЕЖАЩУЮ ЕМКОСТЬ: НЕ ДОПУСКАЙТЕ ЕГО УТЕЧЕК В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.

- При откачке (при ремонте) или заправке хладагента соответствующая операция должна одновременно выполняться на сторонах высокого и низкого давления компрессора.
- Пайка деталей соединений компрессора, выполненных из стали с медным покрытием, должна осуществляться с применением материалов, содержащих минимум 5% серебра.

8.6.1. Заправка масла при использовании хладагента R410A

Дозаправка маслом уже была выполнена на заводе-изготовителе. Контролируйте уровень масла в смотровом стекле во время пуска/наладки (см. 7.1). Если уровень слишком низкий, см. 8.6.2.

Для доливки (только в случае каких-либо утечек) следует использовать масло EMKARATE RL 32 - 3MAF или Mobil EAL Arctic 22CC (см. Табл. 8.1 и Табл. 8.2).

Табл. 8.1 - Масло EMKARATE RL 32 -3MAF

Вязкость при 40 °C	: 31,2 сСт
Вязкость при 100 °C	: 5,6 сСт
Индекс вязкости (категория по ISO)	: 32

Табл. 8.2 - Масло Mobil Arctic EAL 22CC

Плотность (при 15 °C)	: 0,967 кг/л
Температура вспышки (C.O.C.)	: 245 °C
Температура текучести	: < - 54 °C
Вязкость при 40 °C	: 23,6 сСт
Вязкость при 100 °C	: 4,7 сСт
Индекс вязкости (ASTM D2270)	: 130

Эти масла быстро поглощают влагу, содержащуюся в воздухе, когда они находятся в контакте с атмосферой. Если масло впитывает влагу, молекулы эфира могут разложиться с образованием кислот.

Мы рекомендуем, чтобы масло подвергалось воздействию воздуха в течение как можно более короткого времени (максимум несколько минут); в случае доливки используйте исключительно масло, тип которого указан на паспортной табличке холодильного компрессора.

Обычно в продаже имеются канистры емкостью 1-2 л; после того как они были открыты масло сразу же следует использовать.

Нельзя использовать его по прошествии продолжительного времени, т.к. оно поглощает влагу.

Соответственно, очевидно, что пробки заправочных горловин компрессора следует открывать только после создания разрежения и частичной заправки всей системы.

8.6.2. Доливка масла в уже установленную линию

В случае утечек необходимо выполнить доливку масла. (Обратитесь в службу, ответственную за техобслуживание).

8.7 - Меры предосторожности при прекращении работы агрегата

В тех случаях когда предусматривается, что агрегат не будет эксплуатироваться в течение продолжительного времени, рекомендуются следующие простые меры предосторожности:

1. Отсоедините электропитание от главного электрического шкафа и установите предупреждающую табличку с извещением о том, что агрегат выведен из эксплуатации;
2. Закройте кран подачи воды.
3. Слейте воду из отстойников агрегата (клапан слива воды является нормально открытым с пружинным возвратом);
4. Закройте вентили подачи воды на змеевики и опорожните их;
5. Закройте все воздушные заслонки;
6. Каждые 30 дней на несколько секунд включайте двигатели, вентиляторы и насосы во избежание выхода из строя подшипников.

Раз в 6 месяцев проверяйте, что движение заслонок на всем его протяжении выполняется свободно и без остановок, особенно, в случае применения моторизованных заслонок.

Если агрегат может находиться при температуре окружающей среды ниже 0° C, особенно важно слить воду из змеевика в соответствии с пунктом 4); кроме того, следует опорожнить все водоотделители и заполнить их раствором антифриза.

8.8 - Демонтаж агрегата

Данная машина предназначена для непрерывной работы:

Срок службы некоторых из ее компонентов, таких как вентиляторы, зависит от правильности выполняемого техобслуживания.



ВНИМАНИЕ: В состав агрегата входят материалы и компоненты, опасные для окружающей среды (электронные компоненты, свинцово-гелевый аккумулятор, газы-хладагенты и масла). По окончании срока службы агрегата он должен быть демонтирован специалистами по работе с холодильным оборудованием. Агрегат должен быть доставлен в специализированный центр сбора и утилизации оборудования, содержащего опасные вещества.

Утилизация свинцово-гелевого аккумулятора, хладагента и смазочного масла, находящихся внутри холодильного контура, должна производиться в соответствии с положениями законодательства, действующего в стране эксплуатации агрегата.

8.9 - Технический регламент (ЕС) № 517/2014 (F-газ)

8.9.1. Введение

Стационарные кондиционеры, размещенные на рынке Европейского Сообщества и работающие с фторсодержащими парниковыми газами (F-газы, такие как R407C, R134a, R410A), должны соответствовать Техническому регламенту по F-газам (ЕС) № 517/2014.

Данный регламент действует с 1 января 2015 года и заменяет собой документ (ЕС) № 342/2006.

Этот документ обобщает обязанности эксплуатационных компаний, ответственных за состояние оборудования на протяжении всего срока эксплуатации до момента утилизации.

8.9.2. Нормативная документация

F-газ	517/2014	Технический регламент (ЕС) № 517/2014 Европейского Парламента и Совета от 16 апреля 2014 года по фторсодержащим парниковым газам, аннулирующий регламент (ЕС) № 842/2006
Аттестованный персонал и компании	2015/2067	Исполнительное решение Комиссии (ЕС) 2015/2067 от 17 ноября 2015 года, устанавливающее, согласно Регламенту (ЕС) № 517/2014 Европейского Парламента и Совета, минимальные требования и условия взаимного признания сертификации для физических лиц в отношении стационарных холодильных установок, оборудования кондиционирования воздуха и тепловых насосов, а также холодильных агрегатов авторефрижераторов и прицепов, содержащих фторсодержащие парниковые газы, а также сертификации для компаний в отношении стационарных холодильных агрегатов, оборудования кондиционирования воздуха и тепловых насосов, содержащих фторсодержащие парниковые газы
Проверка утечек кондиционирования воздуха	1516/2007	Регламент комиссии № 1516/2007 от 19 декабря 2007 года, устанавливающий, согласно техническому регламенту (ЕС) № 842/2006 Европейского Парламента и Совета, стандартные требования проверки утечек стационарных холодильных установок, оборудования кондиционирования воздуха и тепловых насосов, содержащих определенные фторсодержащие парниковые газы
Проверка утечек противопожарные системы	1497/2007	Регламент комиссии № 1497/2007 от 18 декабря 2007 года, устанавливающий, согласно техническому регламенту (ЕС) № 842/2006 Европейского Парламента и Совета, стандартные требования проверки утечек стационарных противопожарных систем, содержащих определенные фторсодержащие парниковые газы
От 01.01.2017 подлежат замене на: Уточненный Регламент комиссии № 2015/2068 от 17 ноября 2015 года, устанавливающий, согласно техническому регламенту (ЕС) № 517/2014 Европейского Парламента и Совета, формат табличек маркировки продуктов и оборудования, содержащих определенные фторсодержащие парниковые газы		

8.9.3. Фторсодержащие парниковые газы

При работе с вышеупомянутым оборудованием должны приниматься во внимание следующие замечания:

- Фторсодержащие парниковые газы подпадают под действие Киотского протокола.
- Фторсодержащие парниковые газы данного оборудования не должны сбрасываться в атмосферу.
- Основываясь на значениях, указанных в Приложении I и Приложении IV Регламента (ЕС) № 517/2014, ниже приведены значения потенциала глобального потепления (GWP) некоторых основных F-газов и смесей:
 - R-134a GWP 1430
 - R-407C GWP 1774
 - R-410A GWP 2088

ПРИМЕЧАНИЕ: такие хладагенты как R22, не относятся к F-газам, и для них действует технический регламент (ЕС) № 1005/2009.

8.9.4. Эксплуатационные компании

8.9.4.1. Определения

- Согласно Статье 2, пункт 8 Регламента 517/2014, "Эксплуатационная компания" означает физическое или юридическое лицо, фактически обеспечивающее работу изделий и оборудования, включенных в сферу действия настоящего Регламента.
- В определенных ситуациях страна-участница может передать обязанности эксплуатационной компании владельцу оборудования.
- В случае участия крупных установок сервисные компании заключают контракты на выполнение техобслуживания. В этих случаях определение эксплуатационной компании зависит от формулировок контракта и практических договоренностей между сторонами.

8.9.4.2. Обязанности

Операторы стационарных установок кондиционирования воздуха, содержащих фторсодержащие парниковые газы, обязаны, используя все технически приемлемые меры, не влекущие непропорционального увеличения затрат:

- Препятствовать утечке этих газов и как можно скорей устранять все обнаруженные утечки;
- Обеспечивать проверку утечек только аттестованным персоналом;
- Проверять наличие на местах средств для надлежащего ремонта, осуществляемого аттестованным персоналом.
- Согласно Регламенту 517/2014, эксплуатационные компании должны обеспечивать проверку оборудования на отсутствие протечек следующим образом:
Случай 1 - негерметичное оборудование содержит фторсодержащие парниковые газы в количестве менее 5 тонн в эквиваленте CO₂.
Проверка на утечки не требуется
Случай 2 - герметичное оборудование содержит фторсодержащие парниковые газы в количестве менее 10 тонн в эквиваленте CO₂.
Проверка на утечки не требуется
Случай 3
Требуется проверка на утечки: проверка оборудования на утечки с минимальной частотой, приведенной в следующей таблице:

X = тонны в эквиваленте CO ₂	Y = эквивалентное количество хладагента [кг]			Минимальная частота проверок на утечки	
	R134a	R410A	R407C	с обнаружением утечек	без обнаружения утечек
5 ≤ X < 50	3,5 ≤ Y < 35	2,4 ≤ Y < 24	2,8 ≤ Y < 28	12 месяцев	24 месяца
50 ≤ X < 500	35 ≤ Y < 350	24 ≤ Y < 240	28 ≤ Y < 282	6 месяцев	12 месяцев
X ≥ 500	Y ≥ 350	Y ≥ 240	Y ≥ 282	3 месяца	12 месяцев

- Регенерация с целью повторного использования, захоронение или уничтожение фторсодержащих парниковых газов, согласно Статье 8 Регламента 517/2014, должны выполняться перед окончательной утилизацией установки и, если возможно, при выполнении сервисных работ и работ по техобслуживанию.

8.9.5. Обнаружение утечек

Производитель утвердил следующие методики проверки утечек согласно Регламенту 1516/2007 и 1497/2007:

Процедура	Технические характеристики
a Проверка контуров и компонентов, представляющих опасность утечки с помощью газовых детекторов, настроенных на хладагент, используемый в системе	Устройства обнаружения газа должны проверяться каждые 12 месяцев с целью обеспечения их надежной работы. Чувствительность портативных устройств обнаружения газа должна быть не менее пяти грамм в год.
b Применение в контуре жидкости, светящейся в ультрафиолетовом излучении, или соответствующего красителя	Эта проверка должна выполняться только персоналом, авторизованным для проведения работ, которые могут повлечь за собой проникновение в контур охлаждения, содержащего фторсодержащие парниковые газы.
c Собственные средства обнаружения по пузырькам/мыльной пене.	---

8.9.6. Маркировка

Маркировка, наносимая на устройство, предназначена для заполнения соответствующих количеств хладагента в соответствии с Регламентом 1494/2007 (2015/2068):

- a** В случаях, когда предполагается добавление фторсодержащего парникового газа в оборудование за пределами производственной площадки на месте установки, должна быть установлена специальная табличка, содержащая сведения о количестве (кг) предварительной заправки на предприятии-изготовителе, а также о количестве, заправляемом на месте установки; кроме того, должно быть указано общее количество F-газа как сумма двух упомянутых выше значений; надпись должна быть выполнена разборчиво, несмываемой краской.

Наши раздельные установки обычно не заправляются на заводе-изготовителе, в этом случае при выполнении пусконаладки на площадке монтажа на табличке должно быть указано общее количество хладагента, заправляемого в установку.

Все количества должны быть указаны как масса хладагента [кг] и как тонны в эквиваленте CO₂.

Для вычислений используется следующая формула:

$$\text{Тонны CO}_2 = \frac{\text{кг хладагента} \times \text{GWP хладагента}}{1000}$$

где:

Хладагент	GWP
R-134a	1430
R-407C	1774
R-410A	2088

- b** Наши комплектные установки (не раздельные), работающие с F-газом, обычно заправляются полностью на заводе-изготовителе; полное количество заправляемого хладагента указывается на табличке технических данных. В этом случае записывать дополнительную информацию в табличку не требуется.
- c** В общем случае, вся упомянутая выше информация размещена на основной табличке технических данных соответствующего устройства.
- d** В случае оборудования с двойным контуром охлаждения, вследствие различных требований содержания F-газа, требуемая информация о количествах заправки хладагента должна указываться для каждого контура в отдельности.
- e** В случае оборудования, состоящего из внутренней и внешней секций, соединяемых трубами с хладагентом, информационная табличка будет размещена на той части оборудования, которая заправляется хладагентом в первую очередь. В случае сплит-системы (отдельные секции внутри и снаружи помещения) без предварительной заводской заправки хладагентом табличка с обязательными данными должна находиться на той части изделия, которая имеет более удобные сервисные точки для заправки или замены фторсодержащего парникового газа (газов).

ПРИМЕЧАНИЕ: Листы технических данных по технике безопасности для F-газов, используемых в изделии, предоставляются по требованию.

8.9.7. Ведение журналов

Компании, использующие оборудование, требующее проверки на утечки (см. 12.5 Обнаружение утечек), должны вести и заполнять журнал для каждой части такого оборудования, указывая следующие сведения:

- a** количество и тип фторсодержащих парниковых газов в установке
- b** количество фторсодержащих парниковых газов, пополняемых при проведении монтажа, техобслуживания или в результате протечек
- c** использовались ли вторично или утилизировались некоторые количества фторсодержащего парникового газа, а также название и адрес предприятия по вторичной переработке и утилизации, а также, при наличии, номер сертификата
- d** количество переработанных фторсодержащих парниковых газов
- e** название организации, устанавливавшей, обслуживавшей, а также, если применимо, ремонтировавшей и демонтировавшей оборудование, включая, при наличии, номер ее сертификата.
- f** даты и результаты проведенных испытаний на утечки (см. 12.5 Обнаружение утечек)
- g** если оборудование было выведено из эксплуатации, меры, предпринятые для извлечения и утилизации фторсодержащих парниковых газов

Если соответствующие записи не хранятся в базах данных, обслуживаемых уполномоченными организациями стран-участниц, должны применяться следующие правила:

- a** эксплуатационные компании должны хранить журналы учета как минимум пять лет
- b** организации, выполняющие работы для эксплуатационных компаний, должны хранить копии журналов как минимум пять лет

Таблица 8.3 График периодического техобслуживания

COMPONENT		MAINTENANCE PERIOD EVERY		
		3 Months	6 Months	1 Year
FANS WARNING: do not reach into the fan while the fan wheel is running.	Check for soiling, damage corrosion, and proper fixing.	X		
	Check bearings noise.	X		
	Measure the current and power consumption.		X	
	Cleaning to preserve the function.	X		
AIR FILTERS	Check for soiling, damage, corrosion.	X		
	Check state of filter.	X		
	Clean or replace if necessary.	X		
	Carry out controls more frequently in dusty environments.	X		
NEW AIR FILTER (if installed)	See air filter. Clean or replace.	X		
CONTROL SYSTEM	Check for proper and functionally correct installation and surrounding conditions.	X		
	Check the function of the LEDs of the display's control system and the alarms.	X		
	Check the connections for electrical and mechanical function.		X	
	Check the functional elements (e.g. operational controls and display devices).		X	
	Check the electrical/electronic input signals (e.g. sensors, remote controllers, command variable) for compliance with nominal values.		X	
	Check control function, control signals and safety chains.		X	
	Adjust control function and control signals.		X	
EVAPORATIVE SYSTEM	See Enclosure A.			
SWITCH CABINET POWER CIRCUITS WARNING: electrical cables and electrical components of the air conditioner are under voltage. Before operating on the electrical connections, make sure there is no voltage through a voltmeter or a phase detector. Wait at least 5 minutes to remove the electrical box panels and access to the parts under tension.	Check the power supply on all phases.		X	
	Check the connections for electrical and mechanical function.		X	
	Check the power supply at all terminals.		X	
	Measure power consumption at all connected consumers.		X	
	Set, adjust and tighten the functional elements (e.g. operational controls and display devices).		X	
	Check safety equipment, e.g. thermal switch.		X	
	Replace fuses (every 2 - 3 years)			X
	Check protective covers for completeness.			X
REFRIGERATION CIRCUIT CAUTION: Fluoride refrigerants increase the green-house effect and are subject to restrictions and norms, according to the national and European regulations.	Measure the working pressures and temperatures (to be done by a refrigeration technician).		X	
	Check the power consumption, measure head temperature and check for possible abnormal operating sounds.		X	
	Make sure that there is no frost building up on the evaporator and compressor.	X		
	Check function of all regulating devices (power regulators, valves, etc.).	X		
	Check safety devices for function. If the quantity of the refrigerant is not enough, detect the leakage if any. Then reclaim, void, repair and charge.		X	
	If the quantity of refrigerant is not enough, it needs to be reclaimed and refilled with completely new refrigerant.			
	Check oil level at the sight glass (where sight glass is available).	X		
	Carry out a test to check humidity inside oil			X
	Check crankcase heater for function.		X	
	Check digital modulation - solenoid valve	X		

COMPONENT		MAINTENANCE PERIOD EVERY		
		3 Months	6 Months	1 Year
EXTERNAL CONDENSER	See appropriate manual.			
CHILLED WATER CIRCUIT	Make sure there is no loss of water.		X	
	Deaerate the cooling water circuit using the vent valve near unit hydraulic connections.		X	
	Check that the cold water supply is ensured.		X	
	Check the temperature and the pressure of the water on the inlet and outlet side using thermometers and manometers if installed		X	
	Check the proper function of the two- way valve.		X	
	Make sure that the system is filled with the prescribed amount of glycol and that there is no frost in the hydraulic circuit.		X	
	In case of water loss, it needs to be refilled. Make sure the glycol concentration is correct.		X	
	Check that the water circulation is in perfect order.		X	

9 - Возможные неисправности и их вероятные причины

Табл. 9.1 - Поиск и устранение обычно встречающихся неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Возможный способ устранения
1) Системы безопасности не работают	Системы безопасности не подсоединены	Выполните надлежащие электрические соединения
	Неисправность электрической системы	Обратитесь к наладчику-электрику
	Неисправность электрического компонента	Замените компонент
2) Расход воздуха меньше расчетного	Загрязненные фильтры	Прочистите или замените воздушные фильтры.
	Загрязнен оребренный пакет	Прочистите змеевик
	Неверное направление вращения вентилятора	Проверьте электрические соединения двигателя
	Слишком большое падение давления воздуха	Проверьте чертежи системы/линии Отрегулируйте блок вентиляторов
	Закрыты воздушные заслонки	Откройте и отрегулируйте воздушные заслонки
	Неверный сигнал управления вентилятором	Измените сигнал управления вентилятором
3) Расход воздуха больше расчетного	Отсутствие каких-либо компонентов (например, фильтров)	Установите отсутствующие компоненты (при выключенной системе)
	Открыты смотровые двери	Закройте двери
	Нарушение герметичности панелей	Проверьте уплотнения панелей и при необходимости замените их
	Слишком малое падение давления воздуха	Отрегулируйте воздушные заслонки Проверьте чертежи системы/линии Отрегулируйте привод
	Неверный сигнал управления вентилятором	Измените сигнал управления вентилятором
4) Тепловая мощность меньше расчетной	Недостаточный поток воздуха	См. неисправность 2)
	Отсутствие или недостаточная подача воды на змеевик	Откройте отсечные клапаны
		Проверьте производительность и давление насоса подачи воды Проверьте электрические соединения насоса
	Соединения змеевика перепутаны местами	Поменяйте местами соединения со входом/выходом
	Загрязнен или поврежден оребренный пакет	Прочистите оребренный пакет
	Наличие воздушных пробок в контуре	Удалите воздух из змеевика
	Внутренняя температура рабочей среды не соответствует нормативному значению	Отрегулируйте термостаты на источниках тепла
5) Испарительная система	Подача воды закрыта или недостаточна	См. неисправность 5)
		Откройте клапан подачи воды
		Проверьте электрические соединения насоса
		Проверьте фильтры воды
		Проверьте и отрегулируйте шаровой вентиль подачи воды
		Проверьте реле уровня воды
6) Заметен выброс капель	Засорены форсунки / фильтры	Прочистите форсунки / фильтры
	Чрезмерно большой поток воздуха	См. неисправность 3)
7) Слишком высокий уровень шума, создаваемого агрегатом, или передача вибраций на линию	Чрезмерно большая подача воды	Отрегулируйте подачу воды с помощью соответствующего клапана.
	Ненадлежащая изоляция вентиляторов	Обратитесь в техническую службу
	Неуравновешенность вращающихся частей	Обратитесь в техническую службу
	Наличие посторонних предметов во вращающихся частях	Прочистите внутренние части (при выключенной системе)
	Чрезмерно большой поток воздуха	См. неисправность 3)

Приложение А - Испарительная система охлаждения

А1. Испарительная система охлаждения

А1.1 - Описание системы

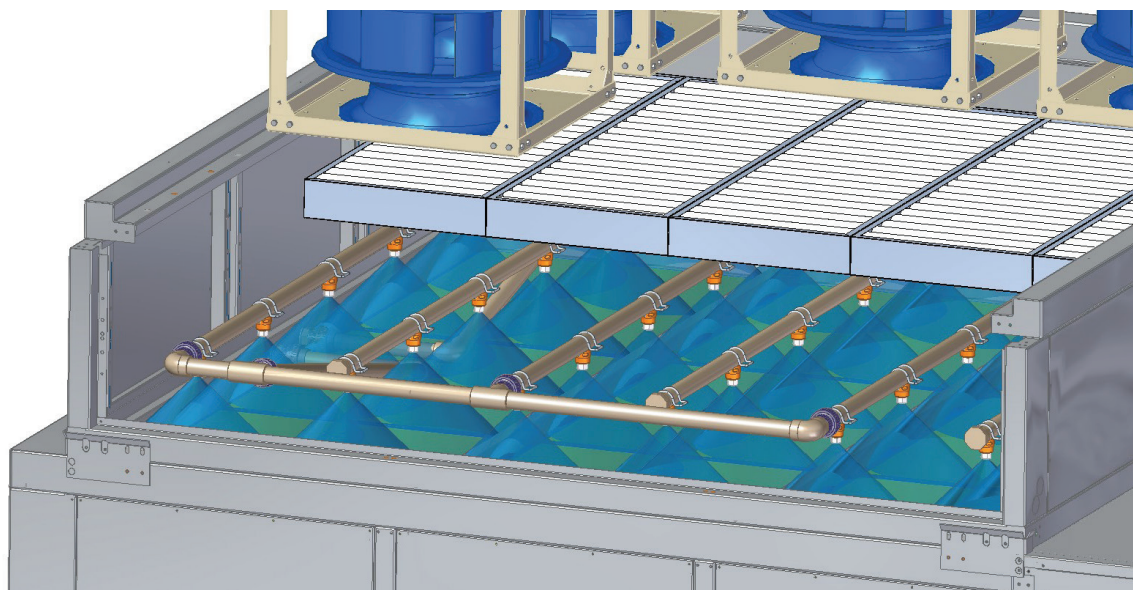
Liebert® EFC оснащен двумя стойками с несколькими форсунками на каждой, расположенными на выходе теплообменника на стороне воздуха процесса. Эти стойки осуществляют разбрызгивание воды на поверхность теплообменника, создавая тонкую пленку воды, способствующую максимальному увеличению эффекта охлаждения при испарении.

А1.2 - Компоненты системы

В состав испарительной системы охлаждения(входят см. приложение D):

- Погружные насосы, подающие воду на панель с максимальным давлением 3 бар.
- Один или два стойки с несколькими форсунками, используемыми для разбрызгивания воды на поверхность теплообменника;
- Сепаратор капель;
- Фильтры воды, служащие для предотвращения засорения форсунок;
- Реле расхода;
- Калибровочный клапан;
- Реле уровня, служащее для контроля уровня воды;
- Датчик проводимости, служащий для измерения проводимости воды.
- Клапан подачи воды;
- Клапан слива;
- Расходомер (если таковой установлен).

Рис. А.5 - Форсунки разбрызгивают воду на поверхность теплообменника



А2. Техобслуживание и качество воды

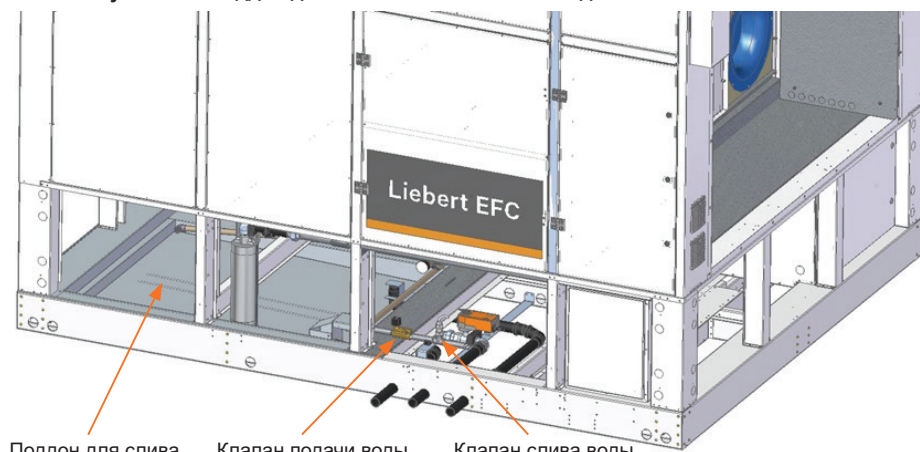


ОСТОРОЖНО: Операторы должны использовать перчатки, респираторы и средства для защиты глаз во избежание контакта с бактериями, грибами, плесенью и т.д., которые могут появиться в испарительной системе при невыполнении надлежащего техобслуживания.

А2.1 - Операции техобслуживания

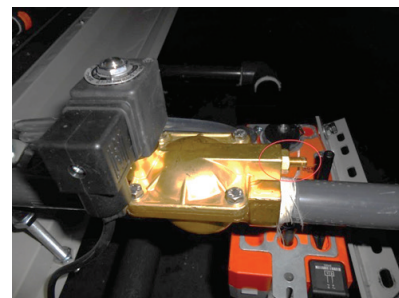
- Перед наступлением теплого сезона, во время которого предусматривается включение испарительной системы охлаждения, необходимо выполнить дезинфекцию агрегата;
- Если на теплообменнике и поддоне для слива имеются сильные отложения накипи, необходимо выполнить операцию по удалению накипи;
- В соответствии с местными нормативами по охране здоровья работников определите необходимость и частоту выполнения проверок на наличие в системе бактерии легионеллы; мы рекомендуем ежеквартально выполнять анализы, позволяющие выявить наличие легионеллы в системе. В случае ее обнаружения обратитесь в местные сертифицированные и уполномоченные компании по очистке воды и органы власти, если этого требует законодательство;
- Все операции должны выполняться квалифицированными и прошедшими необходимую подготовку специалистами.
- Интервал между операциями зависит от качества воды: чем больше в ней солей или загрязнителей, тем чаще следует выполнять проверки.
 - Проверьте состояние форсунок; при необходимости прочистите или замените их.
 - Проверьте герметичность резьбовых и зажимных соединений
 - Проверьте состояние поддона для слива, сняв воздушные фильтры (рисунок А.6). Очистите устройство от пыли и посторонних предметов, чтобы установка оставалась чистой с целью исключить преждевременный выход насоса из строя.
 - Прочистите фильтры воды (рисунок А.7);
 - Прочистите реле уровня и датчик проводимости (рисунок А.8);
 - Проверьте калибровку датчика проводимости, используя раствор, поставленный вместе с агрегатом;
 - Прочистите сепаратор капель (рисунок А.9);
 - Прочистите форсунки (рисунок А.10);
 - Проверьте и прочистите клапан слива воды (рисунок А.6).

Рисунок А.6 - Поддон для слива и клапан слива воды

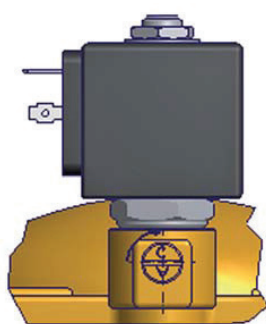


Поддон для слива Клапан подачи воды Клапан слива воды

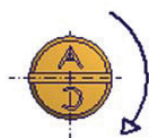
Ручное управление клапаном подачи воды



Регулировка клапана подачи воды:
Полностью закрутите винт и затем
открутите его на $\frac{3}{4}$ оборота для
ограничения ударного действия воды



Закрытое положени



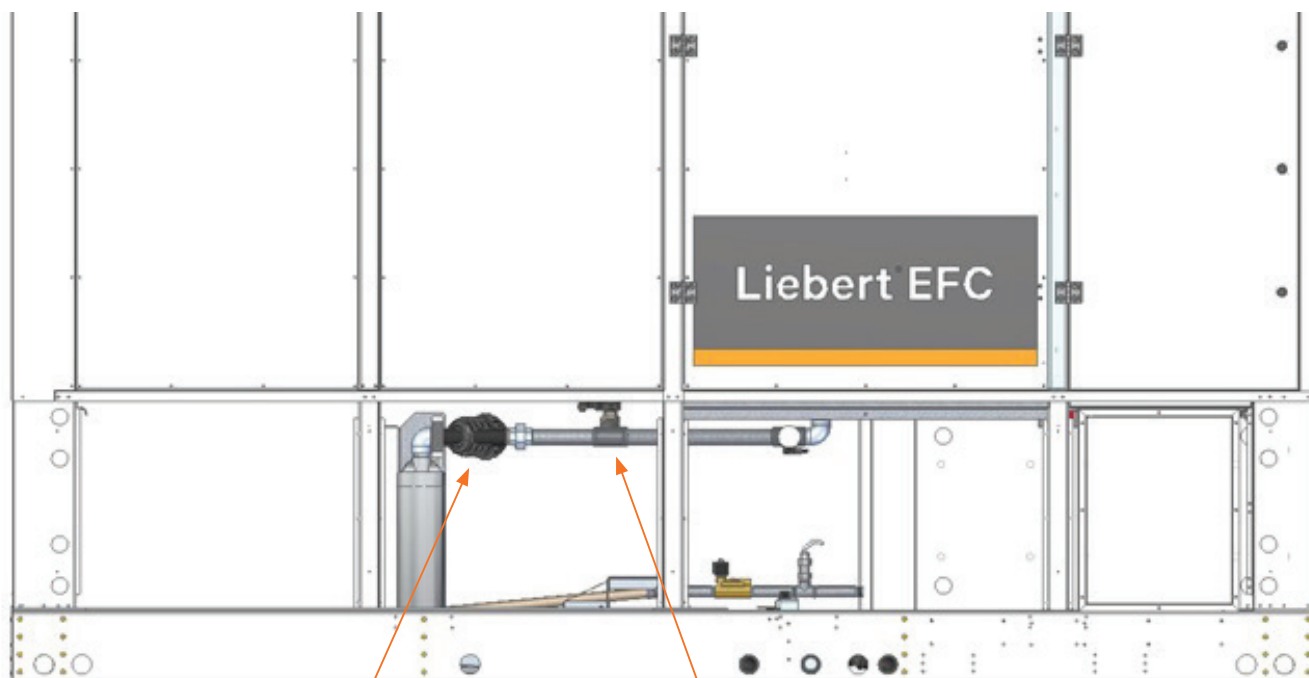
Открытое положение

Примечание:

Закрытое состояние (клапан работает нормальным образом при по даче/снятии напряжения на катушку): Буква "С" в верхней части головки винта

Открытое положение: Буква "А" в верхней части головки винта

Рисунок А.7 - Фильтры воды



Фильтры воды

Реле расхода

Рисунок А.8 - Реле уровня и датчик проводимости

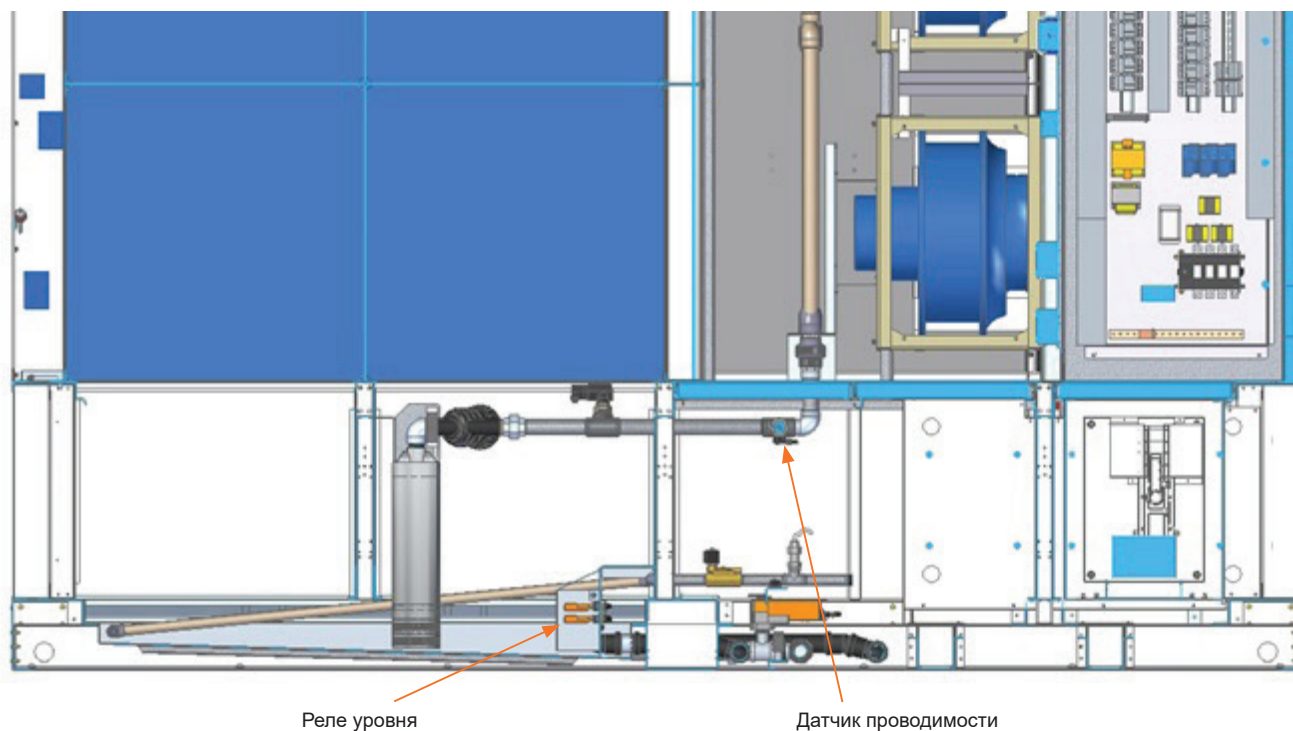
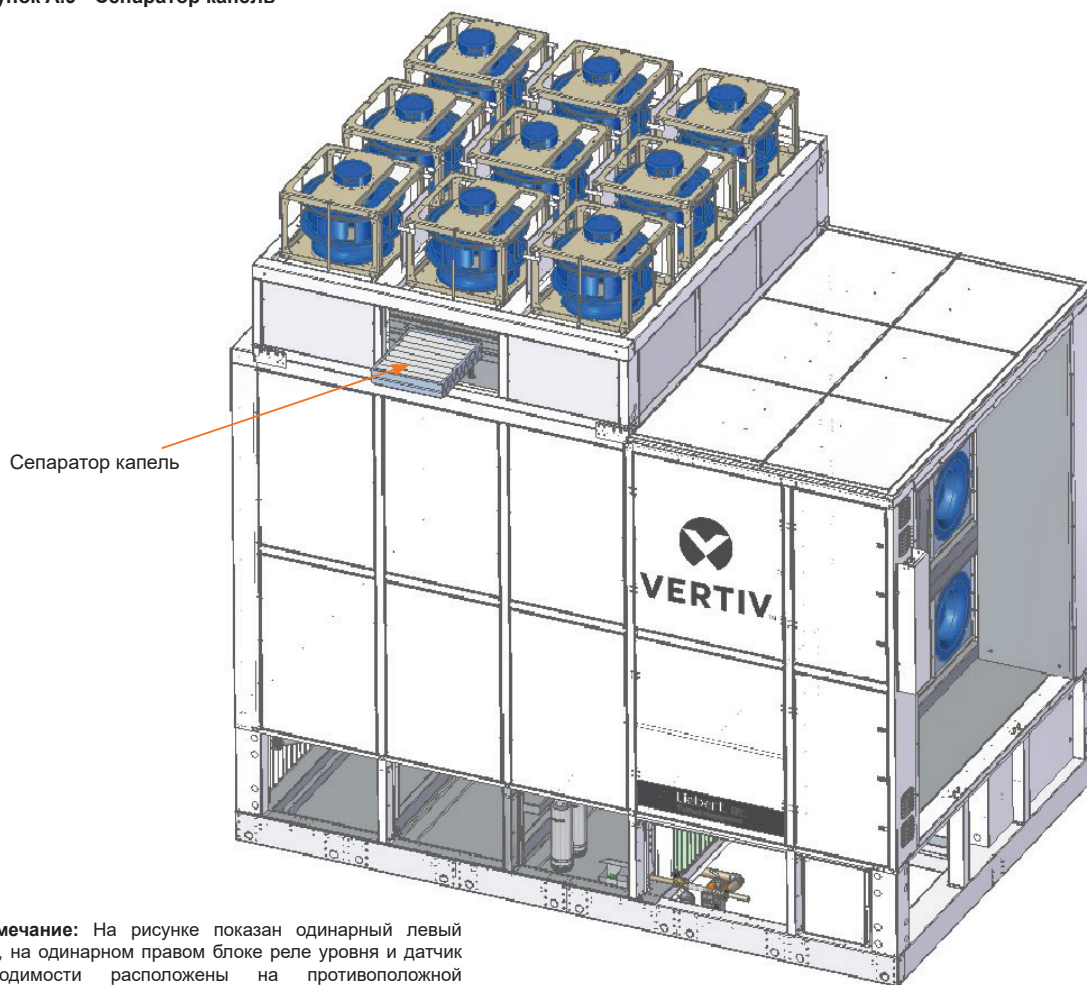
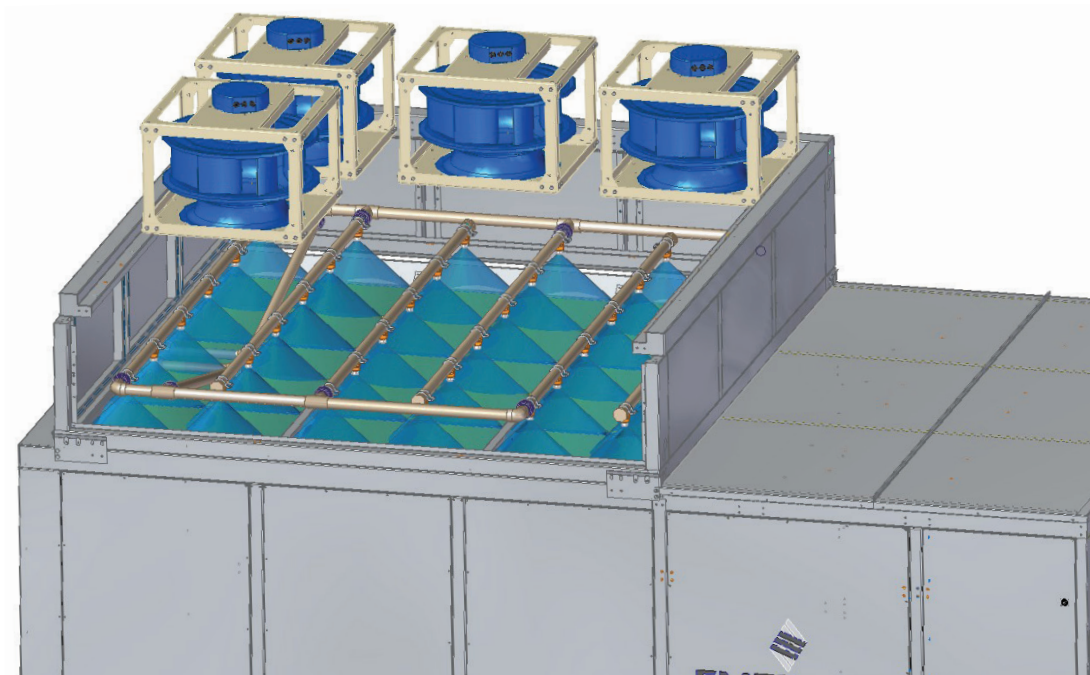


Рисунок А.9 - Сепаратор капель



Примечание: На рисунке показан одинарный левый блок, на одинарном правом блоке реле уровня и датчик проводимости расположены на противоположной стороне.

Рисунок А.10 - Форсунки испарительной системы



A2.2 - Качество воды

Качество воды

На агрегат должна подаваться питьевая вода согласно Директиве 98/83/ЕС, отфильтрованная со степенью фильтрации минимум 89 мк и имеющая следующие характеристики:

- $6,5 < \text{pH} < 8$
- Электрическая проводимость $< 400 \text{ мкС/см}$
- $\text{TDS} < 260 \text{ мг/л}$ при 180°C
- Общая жесткость $< 10^\circ\text{f}^*$
- Общая щелочность $< 50 \text{ мг/л CaCO}_3$
- Хлориды $< 20 \text{ мг/л}$
- Силикаты $< 5 \text{ мг/л}$
- Органические вещества $< 3 \text{ мг/л}$

Примечание:

При использовании умягченной воды минимальным значением общей жесткости воды следует считать 3°f .

Примечание:

Настоятельно рекомендуется добавлять в воду ингибитор накипи для предотвращения образования накипи в системе.



Обеспечить минимальное давление подачи воды в испарительную систему 3 бар вход и расход воды не менее чем на 20% выше, чем общее потребление воды (см. лист выбора единицы для определенного значения).

Приложение В - Таблица технических данных

Табл. В.1а - Электрические данные

Configuration	Model	Power supply	Electrical Data			min / max Cu cable size mm2
			FLA	LRA	RESIDUAL-CURRENT CIRCUIT BREAKERS $I_{\Delta n}=0.3A$ (400V)*	
			[A]	[A]		
Evaporative Cooling Fans + Pump	EFC220	400 V / 3 Ph + N / 50 Hz + earth	81,2	81,2	100	25
Evaporative Cooling + DX Fans + Pump + Compressor(s)	EFC220	400 V / 3 Ph + N / 50 Hz + earth	115.2(149.2)**	255.2(289.2)**	150	50
Evaporative Cooling Fans + Pump	EFC300	400 V / 3 Ph + N / 50 Hz + earth	178,2	178,2	200	50
Evaporative Cooling + DX Fans + Pump + Compressor(s)	EFC300	400 V / 3 Ph + N / 50 Hz + earth	212.2 (246.2)**	352.2 (386.2)**	250	70

* ВНИМАНИЕ Допускается использование только универсальных устройств защитного отключения (типов В, В+) RCD

** значение в скобках относится к тандемным компрессорам

*** значение в скобках относится к dual тандемным компрессорам

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Размеры кабелей должны соответствовать местным стандартам и типу и характеристикам (например, току) оборудования.
2. Данные в таблицах не включают в себя потребляемый ток для других, не указанных здесь опций.
3. Величина удельной энергии, протекающей через устройства защитного отключения, установленные пользователем, должна быть ниже 300 000 А² х с.
4. Указания в отношении дифференциальных реле, требуемых для пользователя:
 - для специализированных объектов (больницы и т.д.) реле должны соответствовать местным нормативам;
 - для обычных объектов предполагается использование реле низкой чувствительности (300 mA), соразмерной со значением земли нагревателя (IEC 364): $R_a \leq 50/\text{I}_a$ (Art.413.1.4.1, CEI 64-8 или IEC60364-4-45);
 - в случае частых перегрузок по напряжению со скачками сетевого напряжения, рекомендуется устанавливать дифференциальный селективный автомат и оценить необходимость применения других устройств;

Табл. В.1b - Электрические данные

Компонент	Модель	Количество	FLA	LRA	Потребляемая мощность	cosφ
		шт.	[A]	[A]	[кВт]	
Вентиляторы на первичной стороне	EFC220	4	9.4	0.1	6	0.9
Вентиляторы на стороне процесса		4	9.4	0.1	6	0.9
Компрессор		1 или 2	34	174	17.2	0.79
Насосы рециркуляции		1	6	18	1.2	0.9
Вентиляторы на первичной стороне	EFC300	9	9.4	0.1	6	0.9
Вентиляторы на стороне процесса		9	9.4	0.1	6	0.9
Компрессор		1 или 2	34	174	17.2	0.79
Насосы рециркуляции		1 или 2	9 / 4.1	27 / 12.3	1.9 / 0.9	0.9
Вентиляторы на первичной стороне	EFC320	9	9.4	0.1	6	0.9
Вентиляторы на стороне процесса		6	9.4	0.1	6	0.9
Компрессор		1 or 2	34	174	17.2	0.79
Насосы рециркуляции		1	6	18	1.2	0.9
Вентиляторы на первичной стороне	EFC400	9	9.4	0.1	6	0.9
Вентиляторы на стороне процесса		6	9.4	0.1	6	0.9
Компрессор		2 or 4	34	174	17.2	0.79
Насосы рециркуляции		1	9	27	1.9	0.9

ПРИМЕЧАНИЕ: коэффициент мощности вентиляторов (cos φ) уменьшается, когда вентиляторы работают на малой скорости: это следует учитывать в случае установки системы ИБП.

Табл. В.2 - Объемы заправки хладагента и масла для агрегатов с встроенным конденсатором

Модель	ОБЪЕМ ЗАПРАВКИ ХЛАДАГЕНТА R410A [кг]	ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ЗАПРАВКИ МАСЛА (*) [л]	ОБЪЕМ МАСЛА, ПОДЛЕЖАЩИЙ ДОЛИВКЕ ПРИ ЗАПРАВКЕ ХЛАДАГЕНТА (*) [л]
EFC22060PX	23	3.25	1.5
EFC22060PT	27.5	2x3.25	1.0
EFC30050PX	29	3.25	2.0
EFC30050PT	37	2x3.25	2.0
EFC32050PX	29	3.25	2.0
EFC32050PT	37	2x3.25	2.0
EFC40050PT	38	2x3.25	2.0
EFC40050PD	26+26	4x3.25	1.5+1.5

(*) Для агрегатов, в которых используется хладагент R410A, рекомендуется масло EMKARATE RL 32-3MAF

Табл. В.3 - Объемы заправки хладагента и масла для агрегатов с удаленным конденсатором

МОДЕЛЬ	БАЗОВЫЙ ОБЪЕМ ЗАПРАВКИ ХЛАДАГЕНТА ⁽²⁾ [кг - каждый контур] Змеевиковый конденсатор Microchannel	БАЗОВЫЙ ОБЪЕМ ЗАПРАВКИ ХЛАДАГЕНТА ⁽²⁾ [кг - каждый контур] Пластинчато-трубчатый змеевиковый конденсатор	БАЗОВЫЙ ОБЪЕМ ЗАПРАВКИ МАСЛА ⁽¹⁾ [л]		Максимальный объем заправки хладагента в систему перед доливкой масла ⁽⁴⁾ [кг - для каждого контура]	Масло, подлежащее доливке после заправки в систему максимального объема хладагента ⁽⁴⁾ [л - в каждый контур]
			масло внутри компрессора (если данные различны, данные в скобках относятся к системе охлаждения с компрессором Digital Scroll)			
			Первоначальный объем заправки масла	Макс. объем доливки		
EFC22060PX			3.25	3.14	13	a
EFC22060PT			2x3.25	2x3.14	13	a
EFC30050PX			3.25	3.14	13	a
EFC30050PT			2x3.25	2x3.14	13	a
EFC32050PX			3.25	3.14	13	a
EFC32050PT			2x3.25	2x3.14	13	a
EFC40050PT			2x3.25	2x3.14	13	a
EFC40050PD			2x3.25	2x3.14	13	a

a = (0.025 x (total refrigerant charge for each circuit [kg] - max system refrigerant charge before oil addition [kg])) + 0.09



ПРИМЕЧАНИЕ: Проверьте уровень масла в компрессоре при наличии соответствующего смотрового окошка по истечении 30 минут его работы на полную мощность: уровень должен находиться между отметками 1/2 и 3/4 на стекле смотрового окошка. Для тандемных компрессоров уровень масла следует проверять при работе обоих компрессоров на максимальной мощности (примечание: при работе только одного компрессора уровень масла в неработающем компрессоре может быть минимальным, даже если первый компрессор работает на максимальной мощности; когда один компрессор работает на максимальной мощности. а второй - в режиме регулируемой мощности, уровень масла во втором компрессоре может лежать между отметками 1/2 и минимальной).

Табл. В.3а - Заправка труб хладагента

ДИАМЕТР ВНЕШНИХ ТРУБ (мм)	Газ [кг/м]	Жидкость при различных температурах конденсации ⁽³⁾ R410A [кг/м]		
		35,0°C	46,0°C	57,0°C
10 x 1	0.0048	0.0507	0.0470	0.0426
12 x 1	0.0075	0.0793	0.0734	0.0665
14 x 1	0.0108	0.1142	0.1056	0.0958
16 x 1	0.0147	0.1554	0.1438	0.1304
18 x 1	0.0192	0.2030	0.1878	0.1703
22 x 1.5	0.0271	0.2862	0.2648	0.2402
28 x 1.5	0.0469	0.4956	0.4585	0.4158

(1) Для агрегатов, в которых используется хладагент R410A, рекомендуется масло EMKARATE RL 32-3MAf

(2) Агрегат с удаленным конденсатором рекомендуется применять при температуре окружающей среды до 35°C. При использовании системы **Smart Aisle™** объем заправки хладагента следует увеличить на величину до 10%. Точная величина окончательного объема заправки должна быть определена на месте.

(3) Расстояние D см. на Рис. 1.

(4) Доливка требуется также для коротких трубопроводов ввиду дополнительного объема заправки хладагента.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Проверьте уровень масла в компрессоре при наличии соответствующего смотрового окошка по истечении 30 минут его работы на полную мощность: уровень должен находиться между отметками 1/2 и 3/4 на стекле смотрового окошка.

Для tandemных компрессоров уровень масла следует проверять при работе обоих компрессоров на максимальной мощности (примечание: при работе только одного компрессора уровень масла в неработающем компрессоре может быть минимальным, даже если первый компрессор работает на максимальной мощности; когда один компрессор работает на максимальной мощности, а второй - в режиме регулируемой мощности, уровень масла во втором компрессоре может лежать между отметками 1/2 и минимальной).

Примечание: В состоянии поставки в контуре охлаждения находится гелий под давлением 2 бар.

Рис.1 - Трубопровод между агрегатом Liebert® EFC и конденсатором

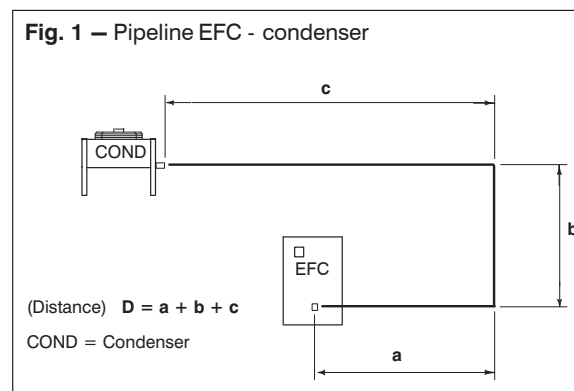


Табл. В.4 – Калибровка электрических компонентов





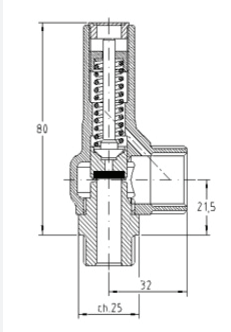




COMPONENT	SETTING	NOTES	Contact
High Pressure Transducer (HP)	Range 0-45 barg Output 0-5 V		
Low Pressure Transducer (LP)	Range 0-17.3 barg Output 0-5 V		
High Pressure Switch (HP)	STOP 42.0±1 barg START 33.0±1.5 barg (fixed setting --- manual reset)	 Reset	Normally closed
Clogged Filter Differential Pressure Switch (CF)	Filter F5 = 3 mbar	 Setting ring	Normally closed
Safety Valve	Setting Pressure 45 bar		

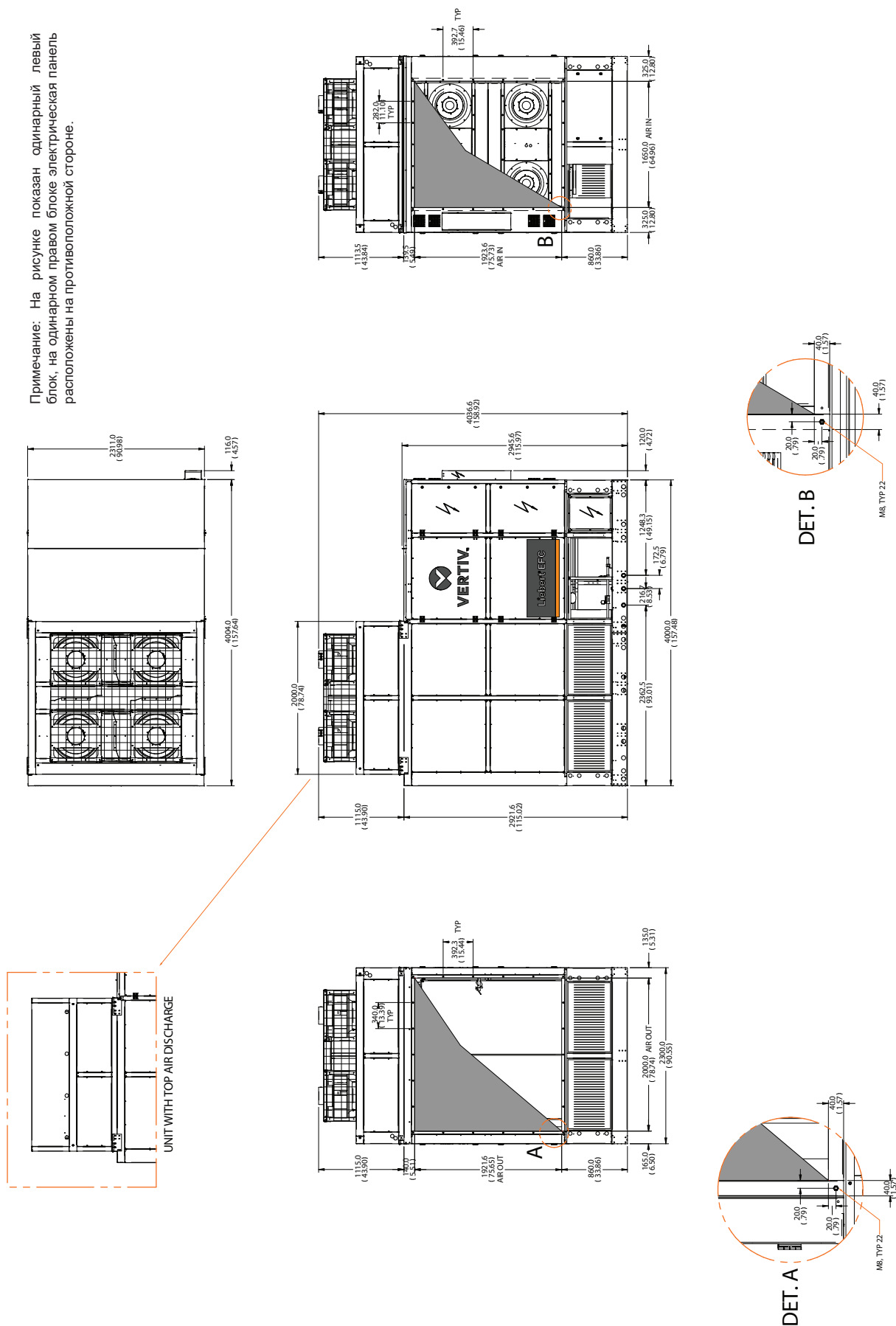
Табл. В.5 - Регулировка и калибровка клапанов (см. Приложение D – контуры циркуляции хладагента)

Component	Calibration & Operating	Application	Model	Drawing
Servomotor for chilled water valve	Modulating action	All Versions	Controlli MVB46	
2 - way chilled water valve	Modulating action	All Versions	Controlli VMB8A	
3 - way chilled water valve	Modulating action	All Versions	Controlli VMB8A	
Thermostatic expansion valve	Superheating control 6 - 8K	All Versions	Sporlan BBIZE / OZE	

Приложение С - Размеры/Соединения

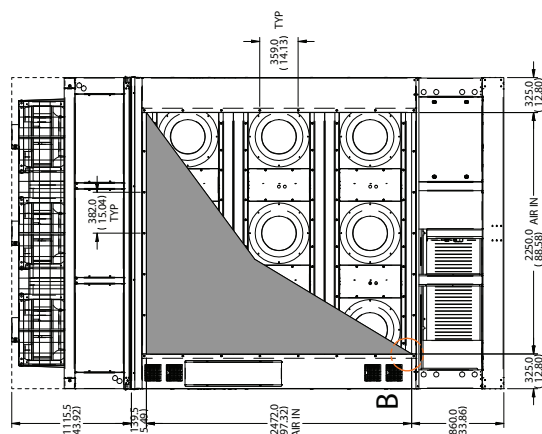
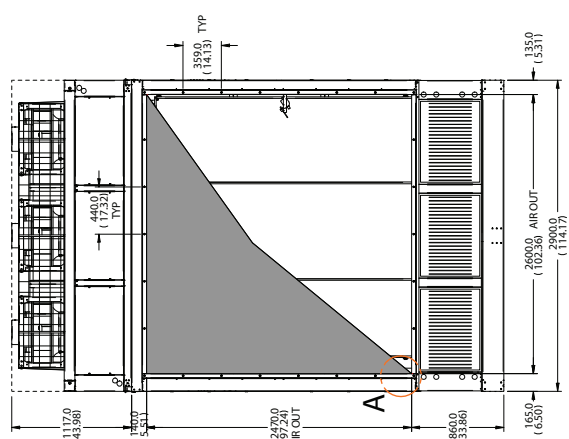
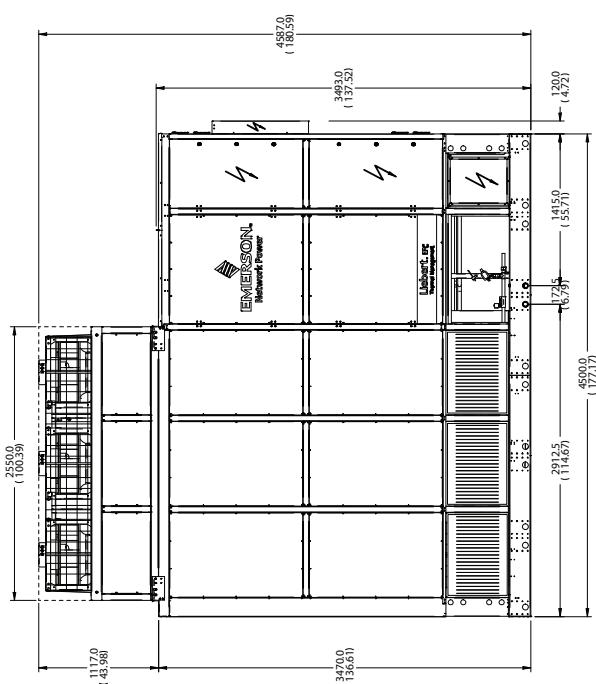
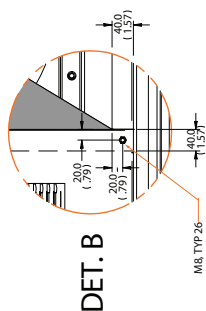
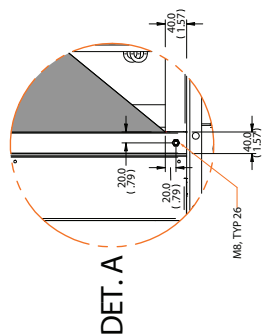
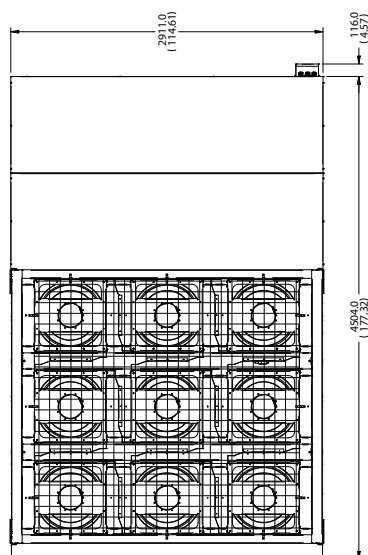
Liebert EFC220 - Одинарный левый блок

Примечание: На рисунке показан одинарный левый блок, на одинарном правом блоке электрическая панель расположена на противоположной стороне.



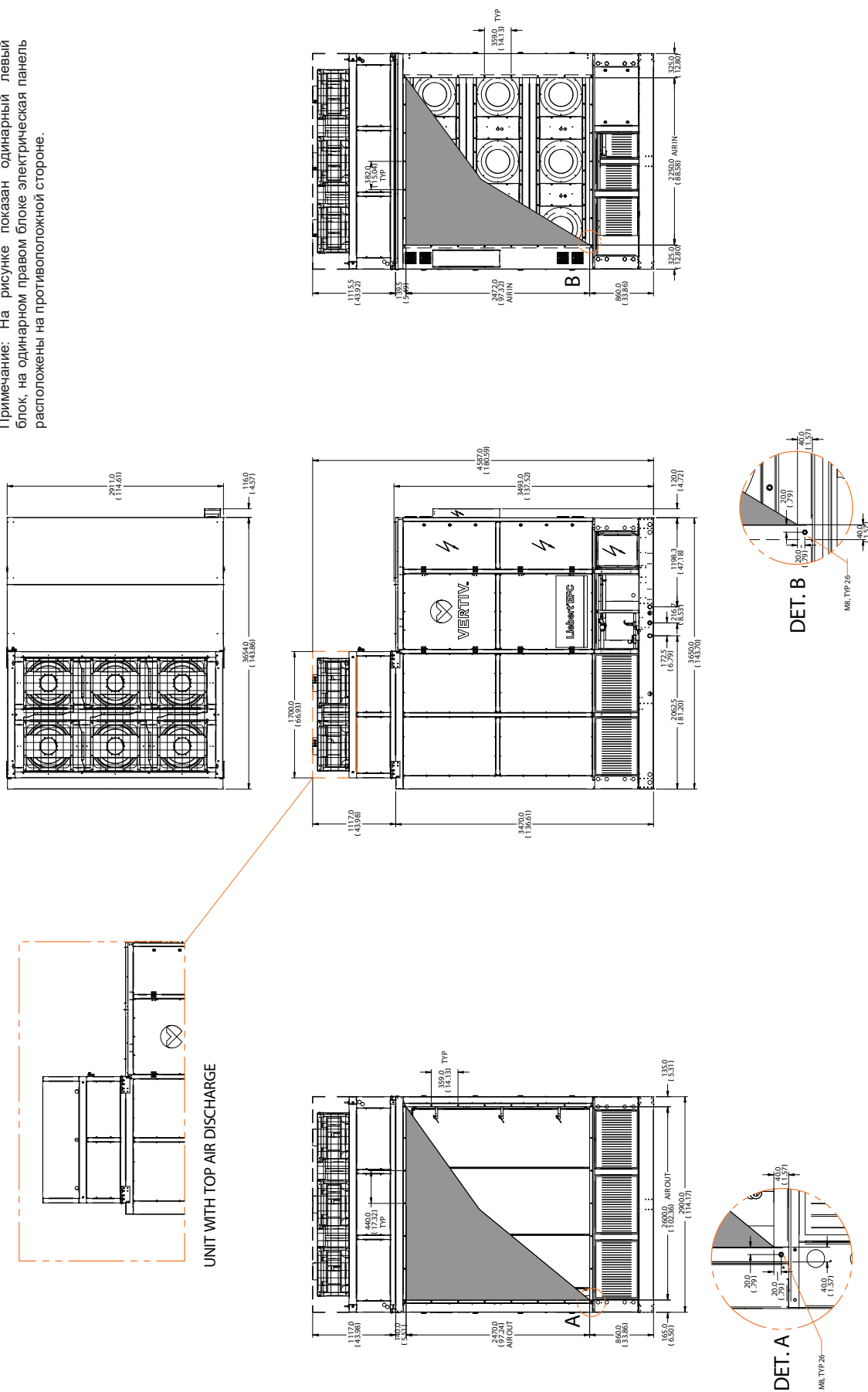
Liebert EFC300 - Одинарный левый блок

Примечание: На рисунке показан одинарный левый блок, на одинарном правом блоке электрическая панель расположена на противоположной стороне.



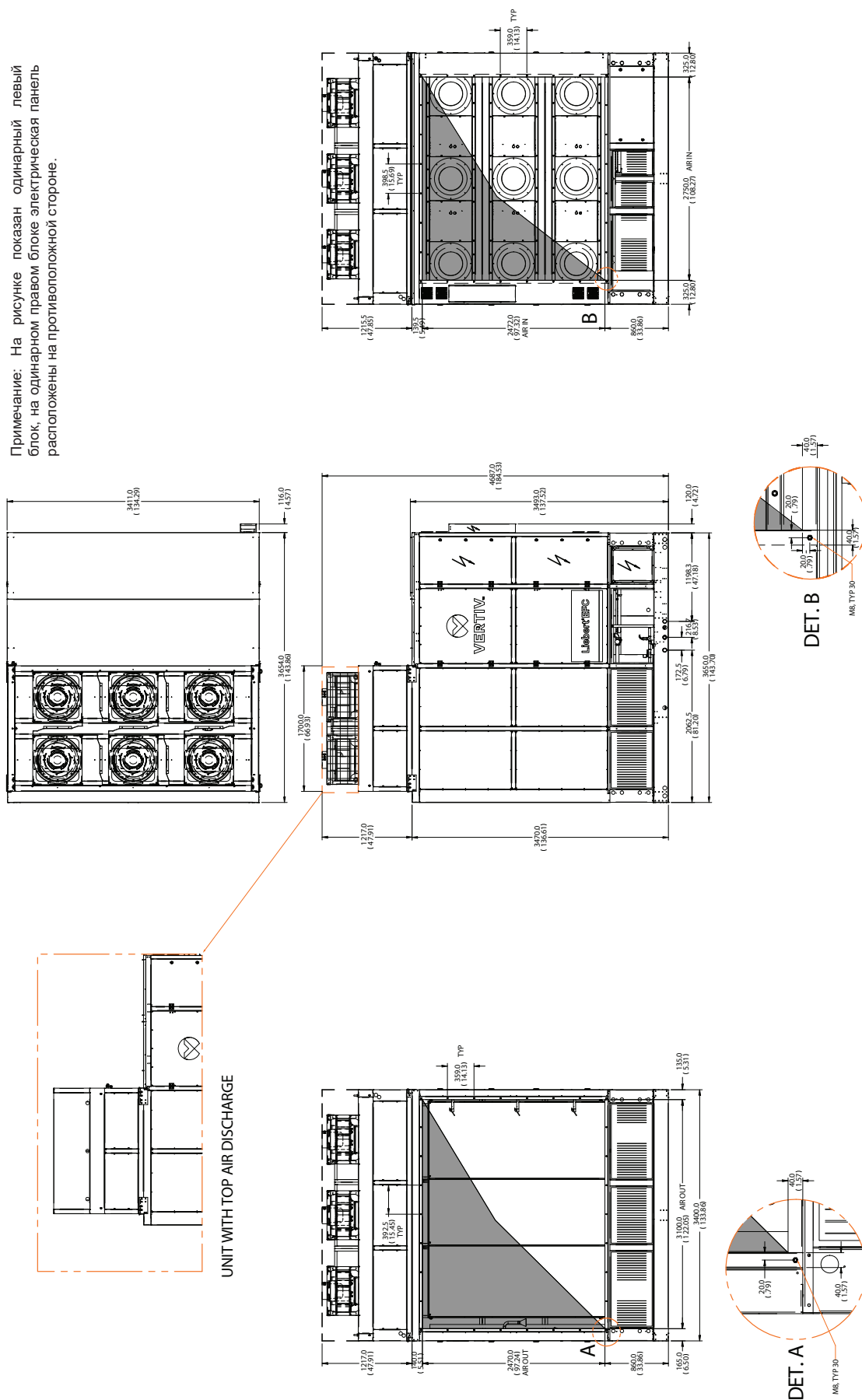
Liebert EFC320

Примечание: На рисунке показан одинарный левый блок, на одинарном правом блоке электрическая панель расположена на противоположной стороне.



Liebert EFC400

Примечание: На рисунке показан одинарный левый блок, на одинарном правом блоке электрическая панель расположена на противоположной стороне.



Приложение D - Электрические соединения и соединения контуров хладагента и воды

Рис. D.1 - Система охлаждения прямого расширения (DX) - Одинарный компрессор DIGITAL SCROLL - TXV

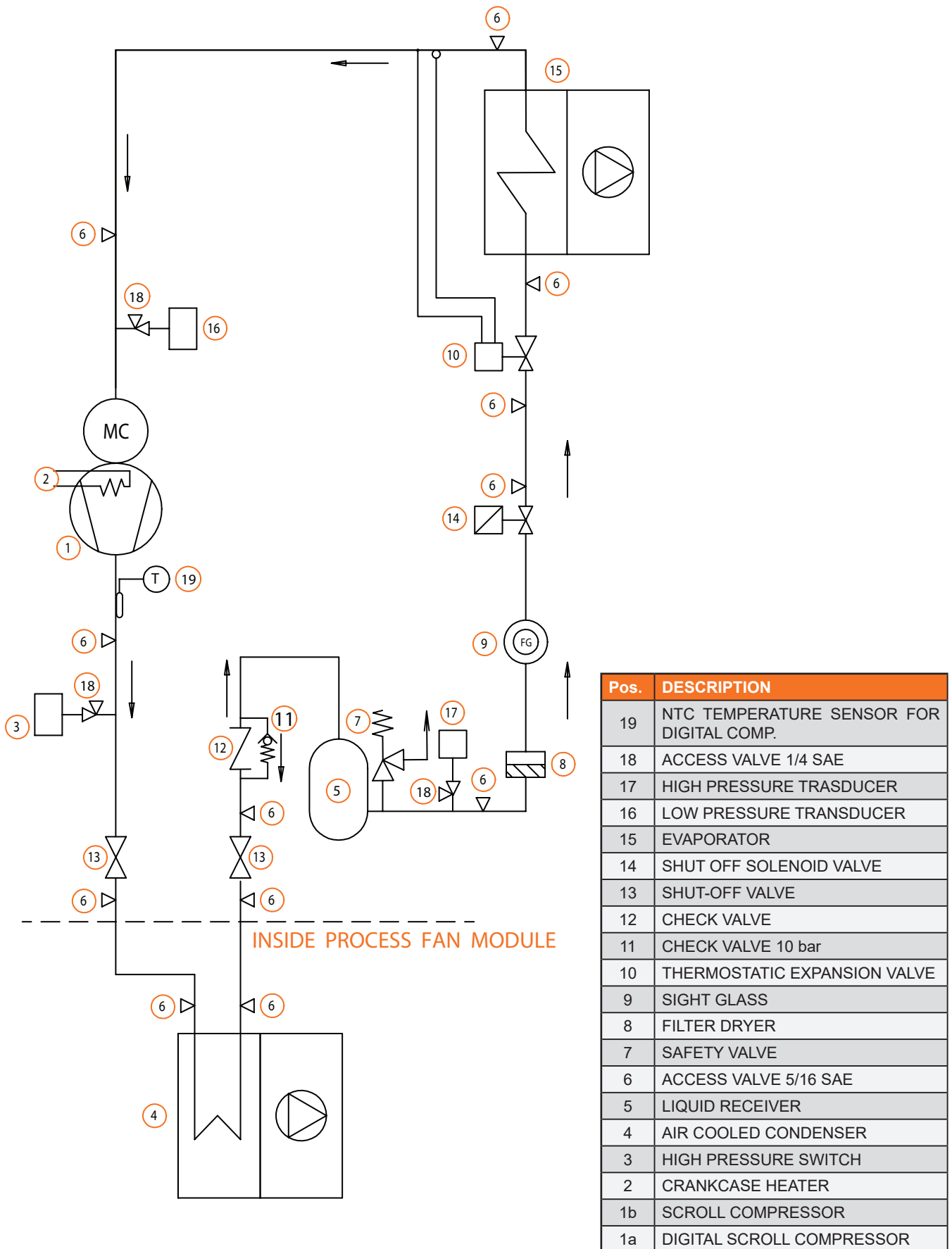
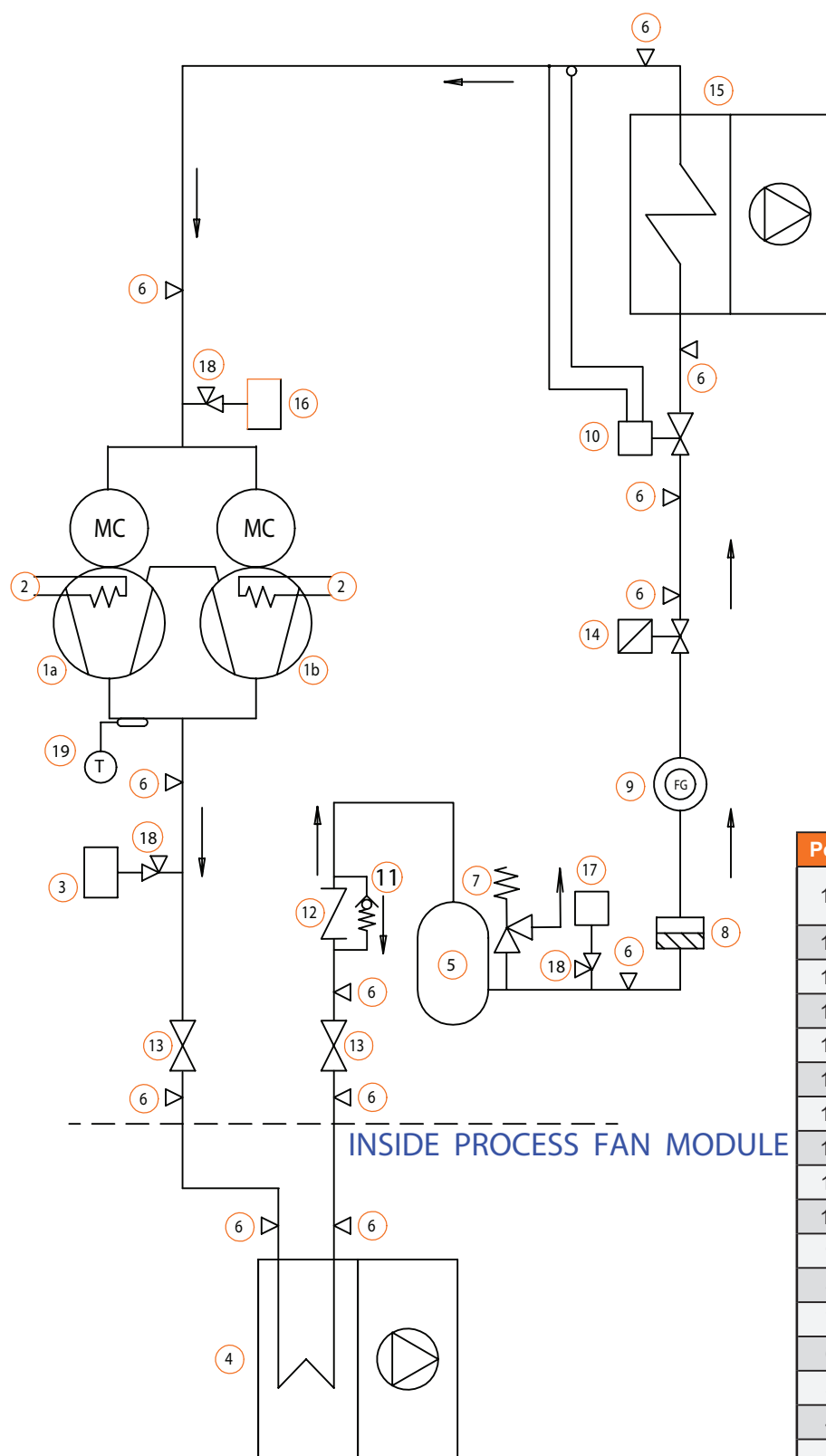
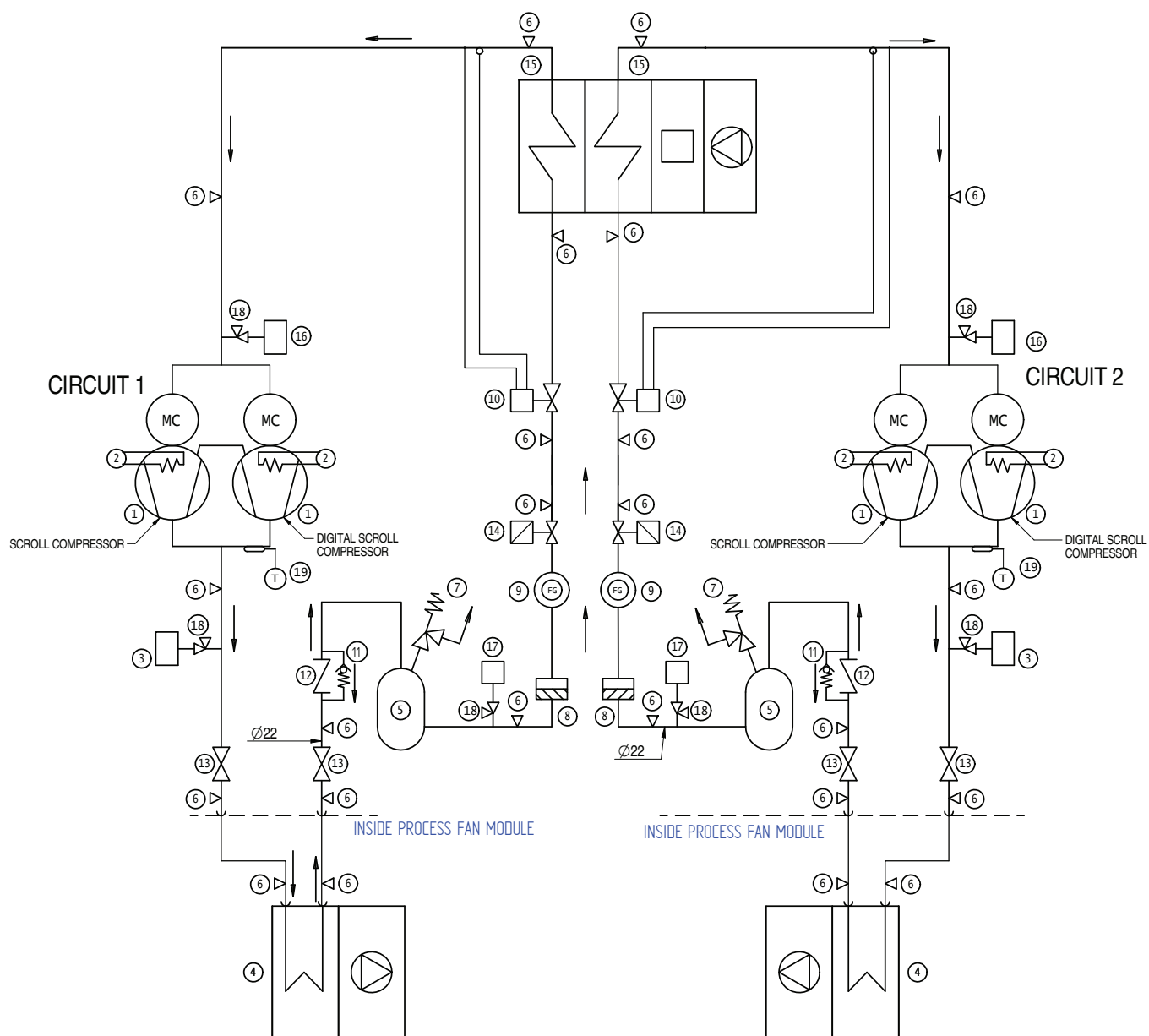


Рис. D.2 - Система охлаждения прямого расширения (DX) - Тандемный компрессор DIGITAL SCROLL - TXV



Pos.	DESCRIPTION
19	NTC TEMPERATURE SENSOR FOR DIGITAL COMP.
18	ACCESS VALVE 1/4 SAE
17	HIGH PRESSURE TRASDUCER
16	LOW PRESSURE TRASDUCER
15	EVAPORATOR
14	SHUT OFF SOLENOID VALVE
13	SHUT-OFF VALVE
12	CHECK VALVE
11	CHECK VALVE 10 bar
10	THERMOSTATIC EXPANSION VALVE
9	SIGHT GLASS
8	FILTER DRYER
7	SAFETY VALVE
6	ACCESS VALVE 5/16 SAE
5	LIQUID RECEIVER
4	AIR COOLED CONDENSER
3	HIGH PRESSURE SWITCH
2	CRANKCASE HEATER
1b	SCROLL COMPRESSOR
1a	DIGITAL SCROLL COMPRESSOR

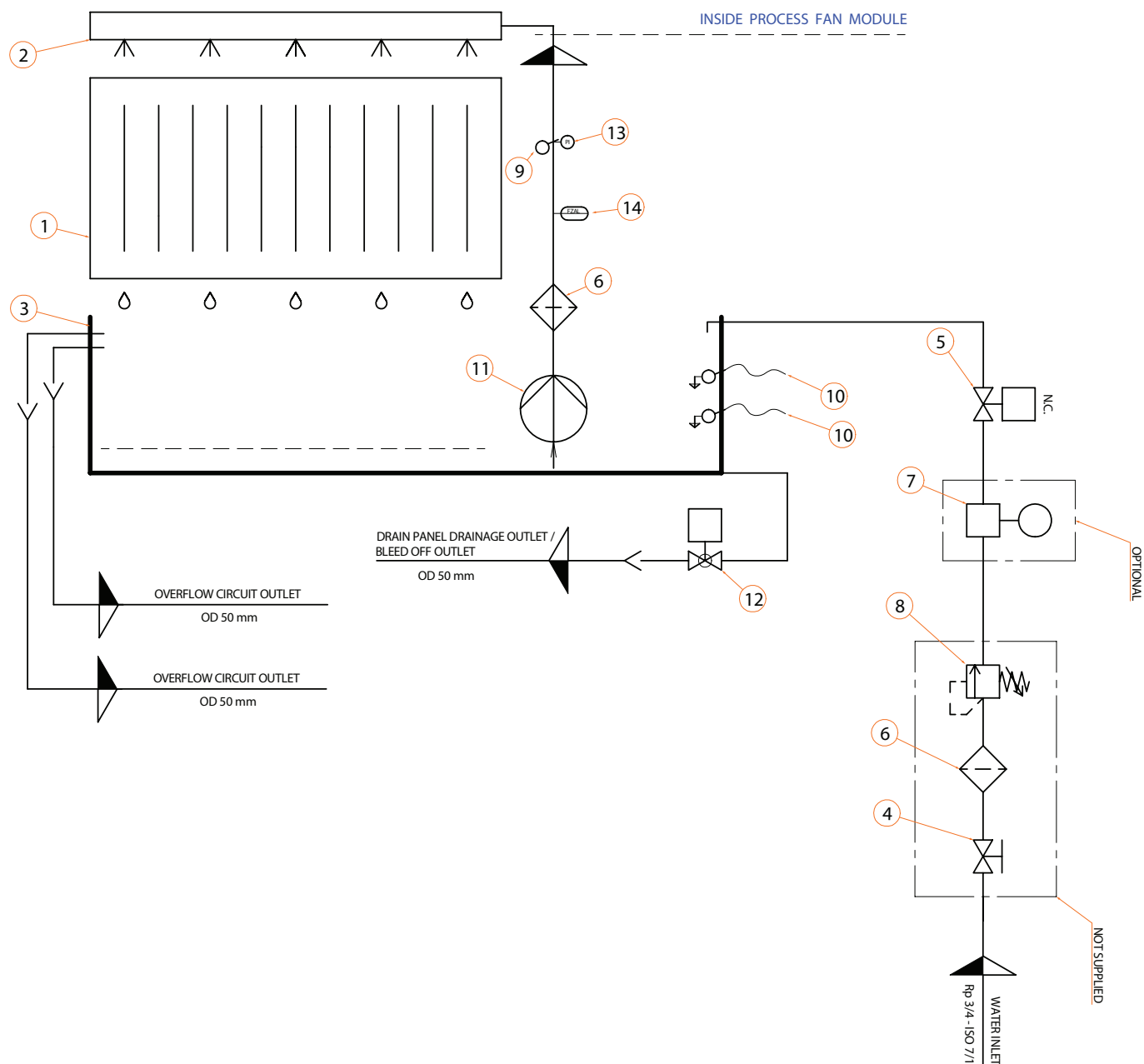
Рис. D.3 - Система охлаждения прямого расширения (DX) - DualТандемный компрессор DIGITAL SCROLL - TXV



Pos.	DESCRIPTION
19	NTC TEMPERATURE SENSOR FOR DIGITAL COMP.
18	ACCESS VALVE 1/4 SAE
17	HIGH PRESSURE TRASDUCER
16	LOW PRESSURE TRASDUCER
15	EVAPORATOR
14	SHUT OFF SOLENOID VALVE
13	SHUT-OFF VALVE
12	CHECK VALVE
11	CHECK VALVE 10 bar

10	THERMOSTATIC EXPANSION VALVE
9	SIGHT GLASS
8	FILTER DRYER
7	SAFETY VALVE
6	ACCESS VALVE 5/16 SAE
5	LIQUID RECEIVER
4	AIR COOLED CONDENSER
3	HIGH PRESSURE SWITCH
2	CRANKCASE HEATER
1b	SCROLL COMPRESSOR
1a	DIGITAL SCROLL COMPRESSOR

Рис. D.5 - Контур воды испарительной системы (для одного насоса)



Pos.	DESCRIPTION
14	FLOW SWITCH
13	MANOMETER
12	MOTORIZED BALL VALVE
11	PUMP
10	LEVEL SWITCH
9	CONDUCTIVIMETER
8	PRESSURE REGULATOR

Pos.	DESCRIPTION
7	FLOW METER
6	FILTER
5	SOLENOID VALVE
4	VALVE
3	DRAIN PANEL
2	SPRINKLERS
1	PLATE HEAT EXCHANGER



Fabbricante - Manufacturer - Hersteller - Fabricant - Fabricante Fabricante - Tillverkare - Fabrikant - Valmistaja - Produsent Fabrikant
- Κατασκευαστής - Producent
Vertiv S.r.l. - Zona Industriale Tognana
Via Leonardo da Vinci, 16/18 - 35028 Piove di Sacco - Padova (Italy)

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

The Manufacturer hereby 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 Unionens direktiv: De Fabrikant verklaart dat dit produkt conform de Europese richtlijnen is:

Vaimistaja vakuuttaa täten, että tämä tuote täyttää seuraavien EU-direktiivien vaatimukset: Produsent erklærer herved at dette produktet er i samsvar med EU-direktiver:

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

Ο Κατασκευαστής δηλώνει ότι το παρόν προϊόν είναι ΑτασάευασmΥνο σύμφωνα με τις οδηγίες της Ε.Ε.:

2006/42/EC; 2014/30/EU; 2014/35/EU; 2014/68/EU



VertivCo.com | Vertiv - EMEA, via Leonardo Da Vinci 16/18, Zona Industriale Tognana, 35028 Piove di Sacco (PD) Italy, Tel: +39 049 9719 111, Fax: +39 049 5841 257

© 2023 Vertiv Co. All rights reserved. Vertiv, the Vertiv logo and Vertiv Liebert EFC are trademarks or registered trademarks of Vertiv Co. All other names and logos referred to are trade names, trademarks or registered trademarks of their respective owners. While every precaution has been taken to ensure accuracy and completeness herein, Vertiv Co. assumes no responsibility, and disclaims all liability, for damages resulting from use of this information or for any errors or omissions. Specifications are subject to change without notice.