

Liebert® PDX

**Кондиционеры для установки в помещении,
оборудованные компрессором с переменной
скоростью вращения**

Руководство по эксплуатации

Русский, 265189MAN_RUS, рев. 09.06.2022

Оригинал данного документа написан на английском языке.



Contents

1. Safety	1		
1.1 Conventions	1		
1.2 General Instructions	1		
1.3 Personal Protective Equipment	2		
1.4 Residual Risks	2		
2. Digit Nomenclature	5		
3. Intended Use	6		
3.1 Purpose of the unit	6		
3.2 Assembly	6		
3.3 Refrigerant	6		
3.4 Functional Limits	6		
3.5 Space Limits	6		
3.6 Environment	7		
4. Reference Norms	8		
5. Description	9		
5.1 Versions Overview	10		
5.2 Structure	12		
5.3 Refrigerating System	14		
5.4 Air System	20		
5.5 Electric and Control System	22		
5.6 Modbus Connections	27		
6. Technical Data	31		
6.1 Structure	31		
6.2 Refrigerating System	32		
6.3 Air System	40		
6.4 Safety Devices Settings	41		
6.5 Electrical System	42		
6.6 Noise Level	62		
6.7 Performances	65		
7. Handling	66		
7.1 Safety Instructions	66		
7.2 Inspection	66		
7.3 Transport with Package	67		
7.4 Unpacking	68		
7.5 Transport without Package	68		
8. Assembly and Positioning	71		
8.1 Safety Instructions	71		
8.2 Overview	71		
8.3 Assembling an Extended Upflow Unit	73		
		8.4 Assembling an Extended Downflow Unit	76
9. Installation	79		
9.1 Safety Instructions	79		
9.2 Overview	80		
9.3 Specifications for Site Preparation	81		
9.4 Piping Connections	85		
9.5 Electrical connections	87		
9.6 Modbus Connections and Settings	90		
9.7 Refrigerant Charge	93		
9.8 Final Checks	101		
10. Operation	102		
10.1 Safety Instructions	102		
10.2 Power-up	102		
10.3 Preparation	103		
10.4 Start	103		
10.5 Check the Operation	104		
10.6 Stop	104		
10.7 Restart	105		
10.8 Teamwork	105		
11. Maintenance	106		
11.1 Safety Instructions	106		
11.2 General Instructions	107		
11.3 Maintenance Program	108		
11.4 Operations with the Refrigerant	111		
11.5 Replacement of Components	111		
11.6 Calibrations	115		
12. Troubleshooting	116		
13. Dismantling the Unit	117		
13.1 Safety Instructions	117		
13.2 Operations	117		
14. Regulation (EU) no. 517/2014 (F-gas)	118		
14.1 Introduction	118		
14.2 Normative References	118		
14.3 Fluorinated Greenhouse Gases	118		
14.4 Operators	119		
14.5 Leakage Detection	119		
14.6 Labelling	120		
14.7 Record Keeping	120		

Annexes

Annex A - Refrigerating Circuit Diagrams	121	Annex F - Accessories	151
Annex B - Kit for low outdoor temperature	126	Annex G - Electrode Humidifier	159
Annex C - Safety Labels	129	Annex H - Infrared Humidifier	166
Annex D - Dimensions and Weights	133	Annex I - Ultrasonic Humidifier	170
Annex E - Connections	145	Annex J - ATS (Automatic Transfer Switch)	174

Документы в комплекте поставки установки

- Руководство по эксплуатации (настоящий документ)
- iCOM Руководство по эксплуатации
- Электрические схемы
- Буклет с инструкцией по транспортировке и погрузке-разгрузке (на упаковке)
- Таблички с центром тяжести (на упаковке)
- Гарантийный талон

List of Tables with Data by Unit Model

Table 01 - Ambient conditions for storage.....	7
Table 02 - Ambient conditions for operation.....	7
Table 03 - Frames and air distribution.....	31
Table 04 - Circuit version.....	32
Table 05 - Refrigerating system - Inverter derating factors.....	33
Table 06 - Refrigerating system - Remote condensers models - HCR finned tube condensers.....	34
Table 07 - Refrigerating system - Remote condensers models - MC Microchannel condensers.....	35
Table 08 - Refrigerant piping diameters and thickness - single circuit models.....	36
Table 09 - Refrigerant piping diameters and thickness - dual circuit models.....	36
Table 10 - Charge [kg] of refrigerant for the reference system.....	37
Table 11 - Oil type and initial amount for units with 50Hz power supply.....	38
Table 12 - Oil type and initial amount for units with 60Hz power supply.....	39
Table 13 - Air system - Fans number and weight.....	40
Table 14 - Safety devices settings.....	41
Table 15 - Electrical data for cooling only - 400 V / 3ph + N / 50 Hz + Earth.....	43
Table 16 - Electrical data for cooling + heating - 400 V / 3ph + N / 50 Hz + Earth.....	44
Table 17 - Electrical data for cooling + humidification - 400 V / 3ph + N / 50 Hz + Earth.....	45
Table 18 - Electrical data for full option - 400 V / 3ph + N / 50 Hz + Earth.....	46
Table 19 - Electrical data for cooling only - 460 V / 3ph + N / 60 Hz + Earth.....	47
Table 20 - Electrical data for cooling + heating - 460 V / 3ph + N / 60 Hz + Earth.....	48
Table 21 - Electrical data for cooling + humidification - 460 V / 3ph + N / 60 Hz + Earth.....	49
Table 22 - Electrical data for full option - 460 V / 3ph + N / 60 Hz + Earth.....	50
Table 23 - Electrical data for cooling only - 380 V / 3ph + N / 60 Hz + Earth.....	51
Table 24 - Electrical data for cooling + heating - 380 V / 3ph + N / 60 Hz + Earth.....	52
Table 25 - Electrical data for cooling + humidification - 380 V / 3ph + N / 60 Hz + Earth.....	53
Table 26 - Electrical data for full option - 380 V / 3ph + N / 60 Hz + Earth.....	54
Table 27 - Fans electrical data.....	55
Table 28 - Compressors electrical data for 400 V / 3ph / 50 Hz and 460 V / 3 ph / 60 Hz power supply.....	56
Table 29 - Compressors electrical data - for 380 V / 3 ph / 60 Hz power supply.....	57
Table 30 - Compressors electrical data - for 460 V / 3 ph / 60 Hz power supply.....	58
Table 31 - Electrical heaters data.....	59
Table 32 - Electrode humidifier electrical data.....	60
Table 33 - Infrared humidifier electrical data.....	61
Table 34 - Condensate pump electrical data.....	61
Table 35 - Sound Power Level [dB] - Upflow configuration.....	62
Table 36 - Sound Power Level [dB] - Downflow up configuration.....	63
Table 37 - Installation conditions.....	82
Table 38 - Modbus options and addresses.....	92
Table 39 - Equivalent lengths.....	93
Table 40 - Weight of refrigerant for meter of pipe.....	93
Table 41 - Volume of oil in a standard trap.....	94
Table 42 - LOWTEX kit and bigger liquid receiver by model.....	126
Table 43 - Unit weight.....	140
Table 44 - Fan module weight.....	140

VERTIV™
Vertiv S.r.l.
Via Leonardo da Vinci, 16/18 35028 Piove di Sacco - Padova Italy
Manufactured at VERTIV Slovakia, a.s. AC Power & Thermal Management - Nove Mesto Nad Vahom (Slovakia) Plant

01

010324200001

MODEL 02

SERIAL N. 03

VOLTAGE-PHASE-FREQUENCY 04

COMPRESSOR			
FLA 05	LRA 06	OT 07	
COMPRESSOR			
FLA 08	LRA 09	OT 10	
FAN MOTOR			
FLA	LRA	OT	
FAN MOTOR			
FLA	LRA	OT	
PUMP MOTOR			
FLA	LRA	OT	
EL. HEATER			
FLA	STAGES		
HUMIDIFIER			
FLA	STEAM OUTPUT		Kg/h
TOTAL FLA ac 11	TOTAL FLA dc 12	Ipk 13	KA
A	A	Icw 14	KA

REFRIGERANT TYPE 15		GWP 16	
CIRCUIT 1	REFRIGERANT CHARGE	CIRCUIT 2	REFRIGERANT CHARGE
ON FACTORY	ON SITE	ON FACTORY	ON SITE
17	Kg	19	Kg
CO2 Tonnes		CO2 Tonnes	
18		20	

MAX ALLOWABLE PRESSURE	
HP SIDE (PS) 21 Bar	LP SIDE (PS) 22 Bar
HIGH PRESS. SWITCH-MANUAL	
SET 23 Bar	RESET 24 Bar
LOW PRESSURE SWITCH	
SET 25 Bar	RESET 26 Bar
OPERATING AIR TEMPERATURE	
min 27 °C	max 28 °C
OPERATING AIR HUMIDITY	
min 29 %	max 30 %
CIRCUIT MAX. PRESSURE	
31 Bar	NET WEIGHT 32 Kg
MANUFACTURING DATE 33	

Табличка на корпусе

Соответствующие рабочие характеристики см. на табличке, размещенной на установке.

Если требуется помощь или запасные части, найдите на табличке идентификационный код модели и серийный номер.



НАПОМИНАНИЕ

Данные, приведенные в этом руководстве, относятся к стандартным условиям и могут быть изменены без предварительного уведомления.

Данные, характеризующие поставляемый кондиционер, приведены на табличке на корпусе (см. таблицу ниже).

Поз.	Описание
01	Завод-изготовитель
02	Модель
03	Серийный номер
04	Потребляемая мощность
05	Контур 1 – ток компрессора при полной нагрузке (A)
06	Контур 1 – ток компрессора при заторможенном роторе (A)
07	Контур 1 – количество компрессоров
08	Контур 2 – ток компрессора при полной нагрузке (A)
09	Контур 2 – ток компрессора при заторможенном роторе (A)
10	Контур 2 – количество компрессоров
11	Общий переменный ток полной нагрузки установки (A)
12	Общий постоянный ток полной нагрузки установки (A)
13	Номинальный пиковый выдерживаемый ток (кA)
14	Номинальный кратковременно допустимый ток (кA)
15	Тип хладагента
16	Потенциал глобального потепления хладагента
17	Контур 1 – заправка хладагентом на заводе
18	Контур 1 – выбросы от хладагента, тонн в CO ₂ -эквиваленте
19	Контур 2 – заправка хладагентом на заводе
20	Контур 2 – выбросы от хладагента, тонн в CO ₂ -эквиваленте
21	Максимально допустимое давление – сторона высокого давления
22	Максимально допустимое давление – сторона низкого давления
23	Реле высокого давления – останов
24	Реле высокого давления – повторный пуск (программно управляемый)
25	Реле низкого давления – останов
26	Реле низкого давления – повторный пуск (программно управляемый)
27	Минимальная рабочая температура в помещении
28	Максимальная рабочая температура в помещении
29	Минимальная рабочая влажность воздуха в помещении
30	Максимальная рабочая влажность воздуха в помещении
31	Максимальное давление в контуре
32	Вес нетто
33	Дата изготовления

ПРИМЕЧАНИЕ

В одноконтурных установках «Контур 1» является единственным и оборудован компрессором с переменной скоростью вращения.

В двухконтурных установках «Контур 1» оборудован компрессором (компрессорами) с постоянной скоростью вращения, а «Контур 2» – компрессором с переменной скоростью вращения.

Сокращения

Сокращение	Определение
ABP	Автомат включения резерва
ЭК	С электронной коммутацией (вентиляторы)
EEV	Электронный терморегулирующий клапан
MCB	Миниатюрный автоматический выключатель
STO	Безопасное отключение крутящего момента
UltraCap	Конденсаторный модуль UltraCap
ИБП	Источник бесперебойного питания
ЧРП	Частотно-регулируемый привод

1. Безопасность

Content of this chapter

1.1 Conventions	1	1.3 Personal Protective Equipment	2
1.2 General Instructions	1	1.4 Residual Risks	2

В данном разделе содержатся общие инструкции по технике безопасности.

Дополнительные предупреждения по технике безопасности при выполнении определенных операций приведены в конце руководства.

1.1 Условные обозначения



ОПАСНО!

Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, **приведет** к смерти или серьезной травме.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, **может** привести к смерти или серьезной травме.



ВНИМАНИЕ!

Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к травме незначительной или средней степени тяжести.



НАПОМИНАНИЕ

Указывает на сообщение о материальном ущербе.



ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Указывает на сообщение об ущербе для окружающей среды.

1.2 Общие инструкции

Для кого предназначен настоящий документ	- Настоящий документ Руководство по эксплуатации предназначен для персонала, отвечающего за транспортировку, монтаж и техническое обслуживание. - Конечный пользователь может только включать/выключать установку и изменять уставку.
Персонал	- Операции, описанные в настоящем руководстве, должны выполняться только техническим персоналом, специально уполномоченным в соответствии с нормативными требованиями, действующими на объекте. - Уполномоченный персонал должен быть надлежащим образом обучен и квалифицирован. При выполнении работ необходимо надевать соответствующие средства индивидуальной защиты, а также использовать требуемое снаряжение и инструменты.
Ознакомьтесь с настоящим руководством	Тщательно изучите руководство, прежде чем выполнять какие-либо операции на установке.
Сохраните настоящее руководство	- Храните руководство в течение всего срока службы установки. - Храните схемы, входящие в комплект поставки установки (проводка, контуры охлаждения и т.д.). Они являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации. - В случае перемещения или продажи установки передайте вместе с ней руководство и схемы. - В руководство могут быть внесены изменения. Для получения наиболее полной и актуальной информации всегда пользуйтесь руководством, входящим в комплект поставки установки.
Использование по назначению	- Используйте установку исключительно в целях, для которых она предназначена (см. 3. <i>Intended Use</i>). - Изготовитель не несет никакой ответственности в случае неправильного использования установки.

Не вносите изменений в установку	• Не вносите никаких изменений в установку без разрешения компании Vertiv, включая предохранительные устройства, систему управления и программное обеспечение. • Изготовитель не несет никакой ответственности в случае внесения любых несанкционированных изменений в установку.
Предупреждающие таблички	• Обращайте внимание на предупреждающие таблички на установке. • Не снимайте и не закрывайте таблички, размещенные на установке изготовителем.
Блокировка/маркировка (LOTO)	Перед проведением любых работ по обслуживанию электрической системы или ее внутренних компонентов: • Заблокируйте выключатель с помощью навесного замка или аналогичного средства. • Прикрепите на главный выключатель предупреждающую табличку. Если цепь питания установки оборудована автоматом включения резерва (ABP), подробнее о процедуре блокировки см. в <i>Annex J - ATS (Automatic Transfer Switch)</i>.
Средства защиты Фальшпол	После завершения работ на установке никогда не забывайте сделать следующее: • Установите на место и закрепите винтами все средства защиты (панели, решетки). • Закройте и заблокируйте все двери, при наличии. • Установите на место все панели фальшпола вокруг установки и под ней. • Никогда не включайте установку без вышеуказанных средств защиты.

1.3 Средства индивидуальной защиты

Как правило, необходимо всегда надевать следующие средства индивидуальной защиты (СИЗ):



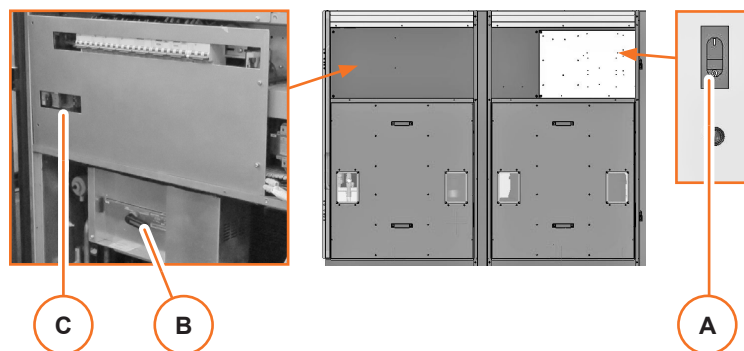
1.4 Остаточные риски

Некоторые операции могут предполагать определенный остаточный риск.

Соблюдайте описанные ниже меры предосторожности при проведении работ внутри или рядом с установкой.



Выключатель



Выключатель (A) на панели управления не отсоединяет установку от источника питания.

Для разъединения источника питания действуйте в следующем порядке:

- Отвинтите дверь и откройте ее.
- Если цепь питания установки оборудована ABP, разомкните выключатель (B), подробнее см. в *Annex J - ATS (Automatic Transfer Switch)*.
- В случае установки без ABP разомкните выключатель (C).

Будьте осторожны. После того, как дверь открыта, кабель и компоненты по-прежнему остаются под напряжением.

Разомкните выключатель, прежде чем снимать какую-либо защитную крышку.



Система электропитания и управления

Некоторые цепи установки могут иметь напряжение, потенциально опасное для жизни.

Панель электропитания и управления может сохранять электрический заряд высокого напряжения до **15** минут.

Опасность дугового разряда и поражения электрическим током.

Может привести к травмам или смерти.

Общие меры безопасности:

- Только надлежащим образом обученный и квалифицированный персонал может выполнять работы по ремонту, техническому обслуживанию и очистке оборудования.
- Ключ от электрической панели должен храниться у лица, ответственного за техническое обслуживание.
- Необходимо всегда надевать средства защиты в соответствии с местными нормами и требованиями компании Vertiv™.
- Запрещается работать с электрическими компонентами без использования изолирующих платформ или в условиях сырости и влажности.

Перед проведением работ внутри панели электропитания и управления выполните следующее:

1. Разомкните все местные и удаленные выключатели установки.
2. Подождите не менее **5** минут.
3. Убедитесь с помощью вольтметра, что питание выключено.



Горячие компоненты

Следующие компоненты имеют высокую температуру:

- Линия нагнетания
- Компрессор
- Электрические нагреватели
- Увлажнители

Общие меры безопасности:

- При работе на установке всегда надевайте термостойкие перчатки.



Холодные компоненты

Следующие компоненты имеют низкую температуру:

- Испаритель

Общие меры безопасности:

- При работе на установке всегда надевайте термостойкие перчатки.



Острые элементы

Испарители и конденсаторы выполнены из пластин и ребер, которые могут иметь острые края и заусенцы.

Другие элементы внутри установки также могут иметь острые края, заусенцы, осколки и открытые крепления.

Общие меры безопасности:

- Всегда надевайте перчатки, предохраняющие от порезов.



Автоматический пуск + вращающиеся элементы

Данная установка работает и перезапускается автоматически.

Лопasti вентилятора могут внезапно автоматически начать вращаться в любой момент цикла охлаждения или при восстановлении подачи питания после сбоя.

Опасность контакта с быстро вращающимися лопастями вентилятора.

Может привести к серьезным травмам или смерти.

Перед проведением работ внутри установки, а также снятием защитных решеток или обслуживанием вентиляторов (регулятор скорости, лопасти, двигатели) выполните следующее:

- Выключите все выключатели.



**Автоматический
пуск
+ сильный поток
воздуха**

Данная установка работает и перезапускается автоматически.

Вентиляторы могут внезапно начать выдувать сильный поток воздуха, способный переносить частицы и мелкие предметы изнутри установки.

Если дверь открыта, поток воздуха может захлопнуть ее (только в моделях с восходящим потоком).

Может привести к серьезным травмам.

Общие меры безопасности:

- Надевайте средства защиты глаз, когда необходимо близко подойти к работающей установке.
- Обращайте внимание на предупреждающие таблички на установке.

Перед проведением работ на установке выполните следующее:

- Выключите все выключатели.



**Подъем и
перемещение**

- Убедитесь, что используемое транспортное и грузоподъемное оборудование рассчитано на размеры и вес установки.
- Обращайте внимание на положение центра тяжести и предупреждающие таблички на установке.
- Убедитесь, что точка подъема находится на одной линии с центром тяжести.
- Размеры, вес и положение центра тяжести см. в *Annex D - Dimensions and Weights*.



**Участок погрузки-
разгрузки**

- Запрещается проходить или стоять под висящим грузом.
- На участке для погрузки-разгрузки и перемещения не должно быть препятствий и людей.
- Посторонний персонал должен оставаться на безопасном расстоянии от участка погрузки-разгрузки.
- Пол на участке погрузки-разгрузки должен быть рассчитан на вес установки и движущегося оборудования.

2. Цифровое обозначение

Установка полностью определяется обозначением из следующих разрядов.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Разряд	Параметр	Значение	Описание
1 2	Название серии	PI	
3 4 5	Модель	000	
6	Выпуск воздуха	U	Восходящий поток
		H	Нисходящий поток спереди (вытеснение)
		D	Нисходящий поток сверху
		E	Нисходящий поток снизу (в фальшполу)
7	Тип системы	A	С воздушным охлаждением
8	Воздушный поток	L	Вентиляторный модуль Premium
		1	Вентиляторный модуль Basic
9	Электропитание	3	400 В / 3 ф / 50 Гц + N CE
		T	380 В / 3 ф / 60 Гц + N CE
		6	460 В / 3 ф / 60 Гц CE
10	Система охлаждения	G	Одноконтурная система, компрессор с переменной скоростью вращения Scroll, хладагент R410A, электронный терморегулирующий клапан
		I	Двухконтурная система, компрессор с переменной скоростью вращения Scroll, хладагент R410A, электронный терморегулирующий клапан
11	Увлажнение	0	Нет
		H	Инфракрасный увлажнитель
		U	Ультразвуковой увлажнитель
		S	Электродный увлажнитель
12	Микропроцессорное управление	0	Нет
		7	7-дюймовый сенсорный дисплей
		F	10-дюймовый сенсорный дисплей
13	Обогрев и подогрев	0	Нет
		1	Электрический обогрев стандартной мощности
		2	Электрический обогрев высокой мощности
14	Воздушный фильтр	1	ePM10 50%
		3	ePM10 50% + засоренный фильтр
15	Управление конденсацией	0	С воздушным охлаждением
16	Цвет	1	Черный RAL 7021
17	Вариант высокого напряжения	D	Стандартный источник питания
		F	Два источника питания, включаемые параллельно
		G	Два источника питания, включаемые поочередно (ABP)

Разряд	Параметр	Значение	Описание
18	Вариант упаковки	0	Нет
		S	Предусмотрена установка решения Smart Aisle (датчик заслонки, 3-позиционный переключатель)
		F	Предусмотрена установка экономайзера (датчики, заслонки)
		G	Предусмотрена установка решения Smart Aisle и экономайзера
		H	Предусмотрена установка приводной предохранительной заслонки от превышения давления
		L	Предусмотрена установка камеры
19	Контроль	0	Нет
		1	Контроль (Modbus IP, BACnet IP, SNMP и HTTP)
		4	Совместимость с системой LIFE
20	Дополнительное оборудование	0	Нет
		1	Миниатюрный автоматический выключатель 10 А, 1 ф (1)
		2	Миниатюрный автоматический выключатель 10 А, 3 ф (1)
		3	Насос конденсата (2)
		4	Насос конденсата + миниатюрный автоматический выключатель 10 А, 1 ф (2)
		5	Насос конденсата + миниатюрный автоматический выключатель 10 А, 3 ф (2)
21	Упаковка	P	Промышленная упаковка и поддон
		C	Промышленная упаковка и деревянный ящик
		S	Упаковка для морской транспортировки
22	Электромагнитное излучение	I	Промышленный уровень
		R	Бытовой уровень
23	Ревизия	E	Свободный вариант
25	Особые требования	A	Стандартные требования Vertiv™
		X	Особые требования Vertiv™

(1) Доступно только при использовании функции I-Variex

(2) Доступно только для установок с восходящим потоком

3. Использование по назначению

Content of this chapter

3.1 Purpose of the unit	6	3.5 Space Limits	6
3.2 Assembly	6	3.6 Environment	7
3.3 Refrigerant	6	3.6.1 Storage conditions	7
3.4 Functional Limits	6	3.6.2 Operating conditions	7

3.1 Назначение установки

Установки **PDX** разработаны и изготовлены в следующих целях:

- Прецизионное кондиционирование воздуха в помещениях (центрах обработки данных, сетевых коммутационных шкафах, технических помещениях).

3.2 Сборка

Установки **PDX** собираются на заводе, включая всю внутреннюю проводку.

На объекте выполняются только следующие монтажные работы:

- Монтаж вентиляторного модуля (только для расширенных версий)
- Подключение к источнику электропитания
- Подключение трубопроводов хладагента к удаленному внешнему конденсатору
- Заправка хладагентом

Подробнее о конструкции, версиях и дополнительных компонентах установки см. в разделе 5. *Description*.

Совместимые модели конденсаторов для всех моделей установок приведены в 6.2.4 *Remote condensers models*.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается собирать и подключать установку к системам или оборудованию, которые отличаются от указанных в руководстве из комплекта поставки установки.

По любым вопросам обращайтесь в службу технической поддержки Vertiv™.

3.3 Хладагент

Установки **PDX** рассчитаны на работу с хладагентом R410A.

3.4 Функциональные ограничения

См. 6. *Technical Data*



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность отказа или поломки компонентов.

Запрещается использовать хладагенты, жидкости и напряжения, которые отличаются от указанных в руководстве из комплекта поставки установки.

По любым вопросам обращайтесь в службу технической поддержки Vertiv™.

3.5 Пространственные ограничения

Габаритные размеры установки	См. <i>Annex D - Dimensions and Weights</i>
Свободное пространство	Оставьте вокруг установки свободное пространство, как описано в 9.3.2 <i>Space requirements</i> .

3.6 Окружающая среда



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается использовать установку во взрывоопасных, кислых и других агрессивных средах.

3.6.1 Условия хранения

Таблица 01. Условия окружающей среды для хранения

Условия хранения	Окружающая среда в помещении, защищенная от воздействия погодных факторов Чистое (без пыли), хорошо проветриваемое помещение, без конденсации
Температура окружающей среды	-20°C ... +50°C
Относительная влажность	< 90%, без конденсации
Срок хранения	Общая длительность хранения не должна превышать 6 месяцев. В случае хранения дольше 6 месяцев необходимо проверить функциональность датчиков и других электронных устройств, прежде чем вводить установку в эксплуатацию.
Положение	Храните установку в вертикальном положении.

3.6.2 Рабочие условия

Таблица 02. Условия окружающей среды для эксплуатации

Рабочие условия	Установка предназначена для монтажа в помещении, защищенном от воздействия погодных факторов, с нижеуказанными условиями окружающей среды.	
Возврат воздуха на вход установки (условия в помещении)	Температура	+20°C ... +40°C
	Абсолютная влажность	5,5-12 г пара на кг воздуха
	Относительная влажность	15-60%
	Допустимая тепловая нагрузка должна быть выше 20% от номинальной холодопроизводительности установки. Более низкая тепловая нагрузка приведет к неточности регулирования температуры и влажности, а также частому включению/выключению компрессора (компрессоров).	
Высота (над уровнем моря)	Ниже 1000 м	Хорошо
	1000-2000 м	Допускается со снижением мощности инвертора. См. 6.2.3 <i>Inverter derating factors</i>
	Выше 2000 м	Не допускается, обратитесь в службу технической поддержки Vertiv™
Температура вне помещения	Ниже -30°C	Не допускается
	-30°C ... -20°C	Низкая температура. Требуется следующие действия: - Ресивер жидкости большего объема - Комплект LOWTEX (байпас конденсатора для поддержания заданного давления на нагнетании компрессора, см. Annex B - Kit for low outdoor temperature)
		По любым вопросам обращайтесь в службу технической поддержки Vertiv™.
	-20°C ... +52°C или +55°C	Хорошо ПРИМЕЧАНИЕ. Максимальная температура зависит от моделей установки и конденсатора. См. 6.4 <i>Safety Devices Settings</i>
	Выше +52°C или +55°C	Высокая температура Превышение этого предела может привести к срабатыванию реле высокого давления и последующему останову компрессора.
Расположение удаленных конденсаторов	См. 9.3.3 <i>Refrigerant piping requirements</i>	

4. Справочная нормативная документация

Установки **PDX** спроектированы, изготовлены и испытаны в соответствии со следующими директивами и стандартами:

Директивы ЕС	- Директива по машинному оборудованию 2006/42/CE - Директива по оборудованию, работающему под давлением 2014/68/EU - Директива по низковольтному оборудованию 2014/35/UE - Директива по ЭМС 2014/30/UE
Маркировка CE и декларация соответствия	Установки имеют маркировку CE. В комплект поставки каждой установки входит сертификат индивидуальных испытаний и сертификат соответствия директивам ЕС. См. также последнюю страницу.
Нормативная документация на эксплуатационные испытания	- Холодопроизводительность – согласно EN 14511 - Уровень звуковой мощности – согласно ISO 3744

5. Описание

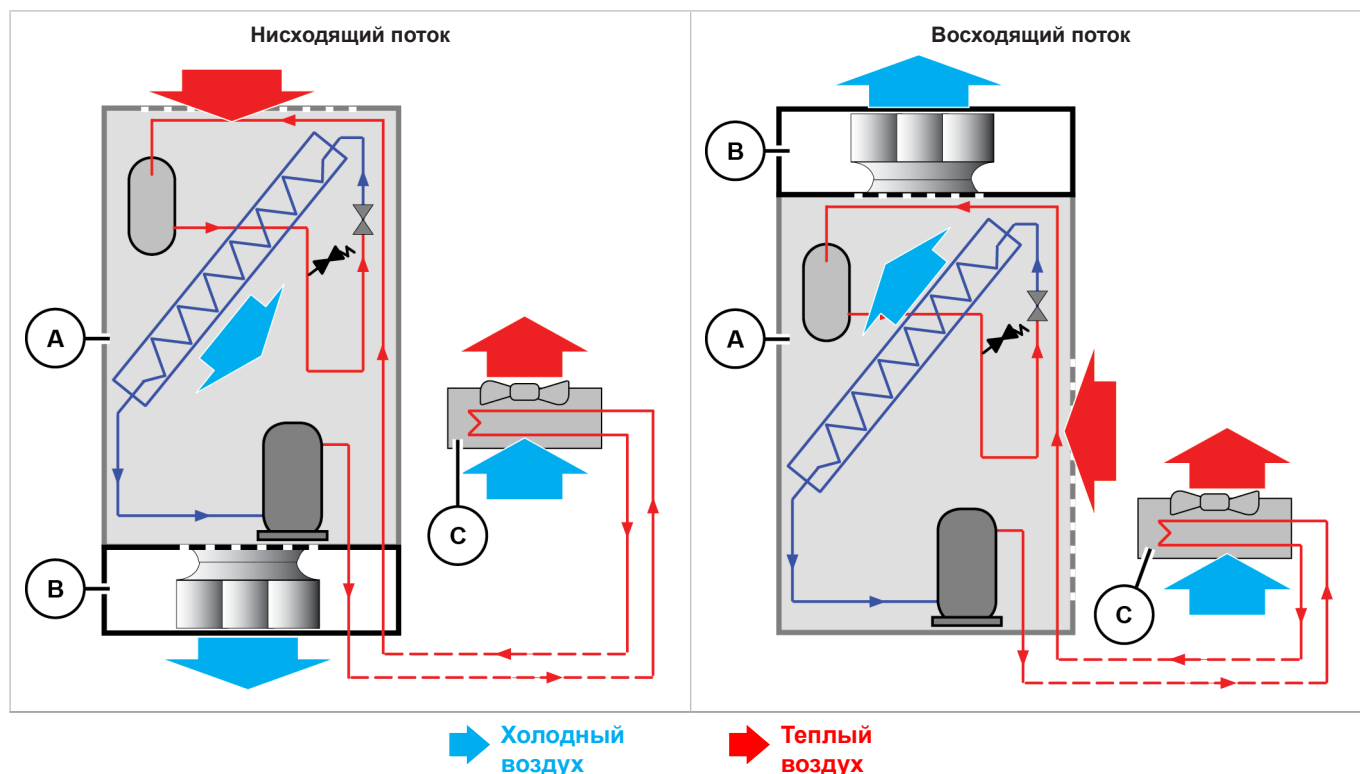
Content of this chapter

5.1 Versions Overview	10	5.4 Air System	20
5.1.1 Unit frame	10	5.4.1 Fans	20
5.1.2 Air distribution	10	5.4.2 Filters	20
5.1.3 Cabinet size	11	5.4.3 Heating (optional)	21
5.1.4 Accessoriesv	11	5.4.4 Humidifier (optional)	21
5.2 Structure	12	5.4.5 Condensate tray	21
5.2.1 Standard version	12	5.4.6 Sensors and instruments	22
5.2.2 Extended version	13	5.5 Electric and Control System	22
5.3 Refrigerating System	14	5.5.1 Standard or dual power supply	22
5.3.1 Cooling versions	14	5.5.2 Main components	23
5.3.2 Main components	14	5.5.3 Disconnecting switches	24
5.3.3 Operating principle	15	5.5.4 iCOM control panel	25
5.3.4 Circuit versions	15	5.5.5 Ethernet connection	25
5.3.5 Compressors	16	5.5.6 Protective functions	25
5.3.6 Condensers	17	5.5.7 Fans control	26
5.3.7 Expansion valve	17	5.5.8 Dehumidification	26
5.3.8 Safety devices	18	5.5.9 Smart Aisle™	26
5.3.9 Sensors and instruments	19	5.6 Modbus Connections	27
5.3.10 Filter dryer and sight glass	20	5.6.1 General description	27
		5.6.2 Fan management	28
		5.6.3 Compressors management	29

ПРИМЕЧАНИЕ. Изображения в настоящем руководстве относятся к образцам установок. Некоторые компоненты в других установках могут отличаться, но при этом выполнять такую же функцию.

5.1 Обзор версий

5.1.1 Рама установки



Рама установки состоит из змеевиковой секции (А) и вентиляторного модуля (В).

В змеевиковой секции располагается система охлаждения установки (компрессор, испаритель, терморегулирующий клапан, ресивер жидкости, комплектующие), электрическая панель и система управления.

Вентилятор забирает **теплый воздух** из помещения в установку. Воздух проходит через испаритель, охлаждается и выдувается обратно в помещение.

Вентиляторный модуль может быть размещен снизу змеевиковой секции (в версиях с нисходящим потоком) или сверху (в версиях с восходящим потоком).

Система охлаждения установки подключается на объекте к внешнему удаленному конденсатору (С) (который необходимо приобрести отдельно).

Рамы установок могут комбинироваться разными способами для получения различных версий.

Система охлаждения также доступна в различных версиях.

5.1.2 Распределение воздуха

Установка располагается на фальшполу, в то время как ее вентиляторный модуль может быть установлен под фальшполом.

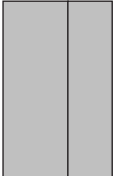
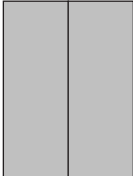
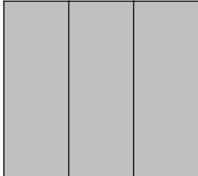
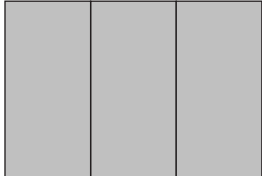
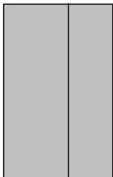
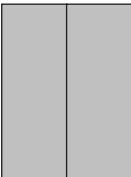
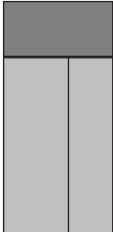
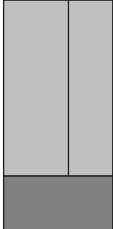
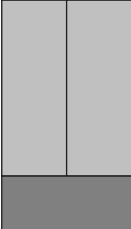
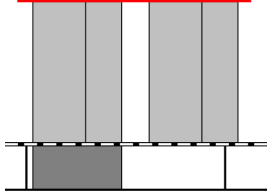
Воздушный поток может быть восходящим (вентиляторный модуль сверху) или нисходящим (вентиляторный модуль снизу).

Доступны следующие комбинации:

U – восходящий поток	H – нисходящий поток спереди	D – нисходящий поток сверху	E – нисходящий поток снизу
Располагается на полу Теплый воздух поступает через двери Холодный воздух выходит сверху	Располагается на полу Теплый воздух поступает сверху Холодный воздух выходит через переднюю решетку	Располагается на полу Теплый воздух поступает сверху Холодный воздух выходит через нижнюю решетку	Располагается под фальшполом Теплый воздух поступает сверху Холодный воздух выходит через переднюю решетку

5.1.3 Размер шкафа

Шкаф установки может иметь следующие размеры:

	Тип рамы	1	2	3	5	7
	Количество секций	1	1,5	2	3	
Ширина						
		ПРИМЕЧАНИЕ. В установках с 1-м типом рамы змеевикомая секция и вентиляторный модуль объединены в единый блок. В установках со 2-м, 3-м, 5-м и 7-м типом рамы змеевикомая секция и вентиляторный модуль представляют собой отдельные блоки, которые собираются вместе.				
Высота	Стандартная H = 1970 мм				Змеевикомая секция и вентиляторный модуль собираются на заводе в одном и том же шкафу.	
	Увеличенная H = 2570 мм Вентиляторный модуль над змеевикомой секцией				Змеевикомая секция и вентиляторный модуль поставляются отдельно и должны быть собраны на объекте.	
	Увеличенная H = 2570 мм Вентиляторный модуль под змеевикомой секцией				ПРИМЕЧАНИЕ. Верх установки в увеличенной версии при размещении вентиляторного модуля под фальшполом будет находиться на той же высоте, что и верх стандартной установки, расположенной на полу. 	

5.1.4 Комплектующие

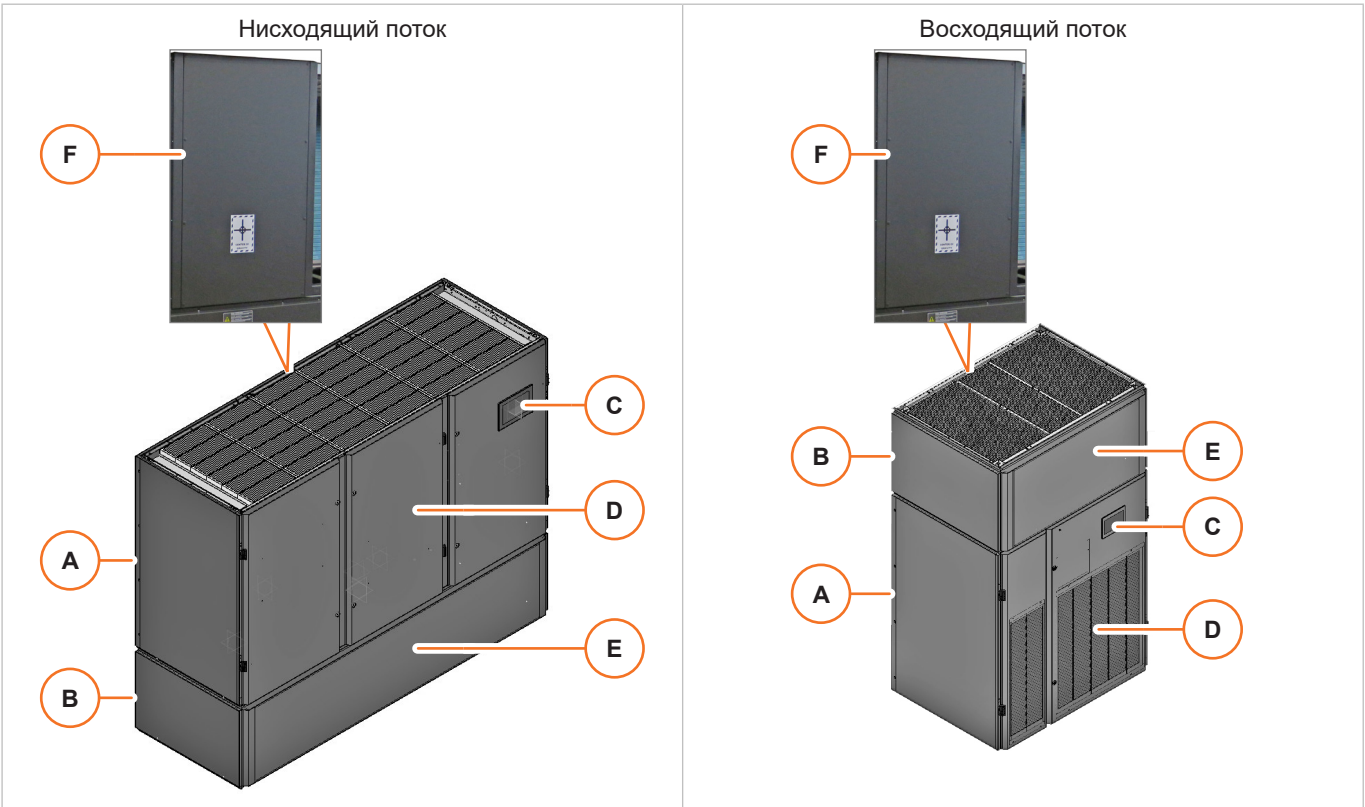
Доступно несколько комплектующих, имеющих следующее назначение:

- Опора и регулирование высоты установки
- Различные варианты забора воздуха (снаружи, через короб или камеру и т.д.)
- Шумоподавление
- Высокоэффективные фильтры

Подробнее см. в *Annex F - Accessories*.

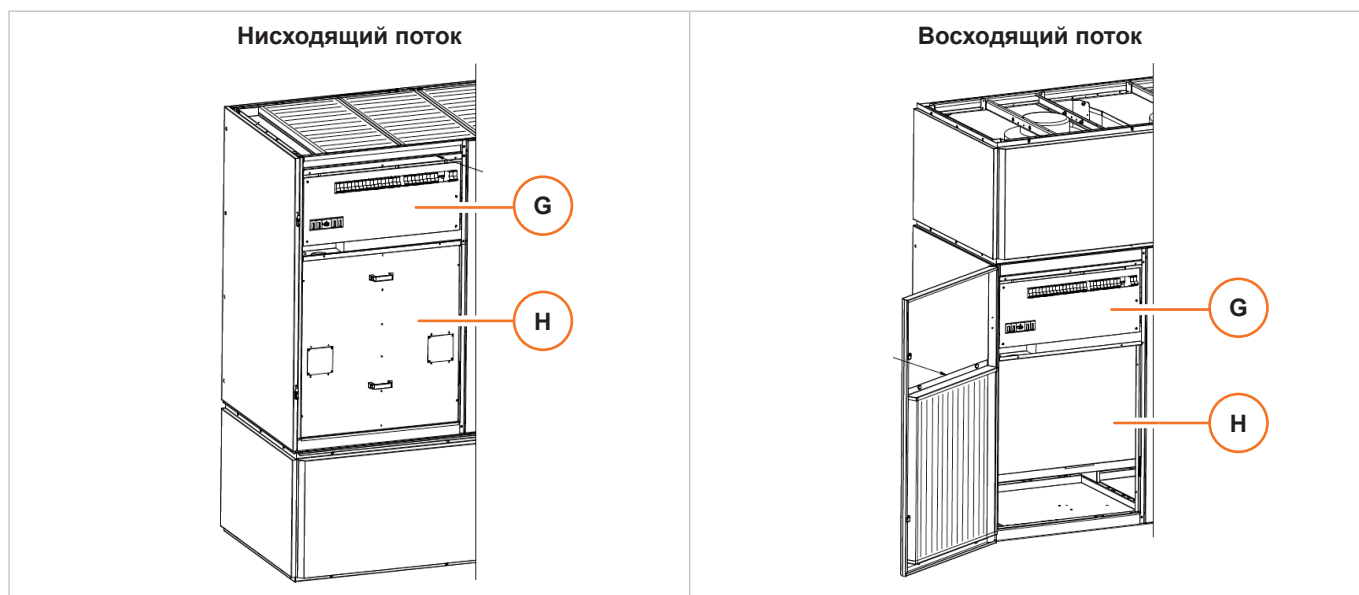
5.2 Конструкция

5.2.1 Стандартная версия



Обозначение	Описание	Примечания
A	Змеевиковая секция	Змеевиковая секция полностью закрывается панелями и дверью для защиты от любого контакта с электрическими компонентами и горячими или холодными поверхностями.
B	Вентиляторный модуль	Вентиляторный модуль полностью закрывается панелями и решетками для защиты от любого контакта с движущимися частями.
C	Панель управления	Управление установкой обычно осуществляется дистанционно через сетевое соединение. Панель управления поставляется дополнительно и может размещаться на передней двери или внутри нее.
D	Двери	Двери можно открыть только специальным инструментом.
E	Защитные устройства вентилятора	Зафиксированные панели (защитные устройства) можно снять только, если отвернуть крепежные винты.
F	Защитные устройства сзади	

После открытия дверей:

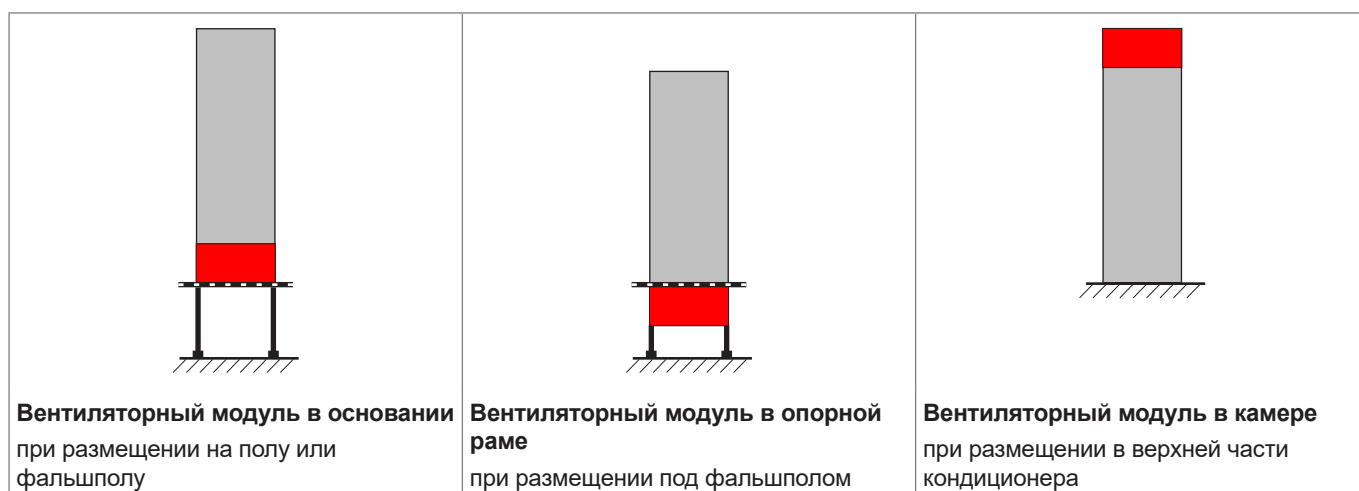


Обозначение	Описание	Примечания
G	Защитные устройства панели электропитания и управления	Зафиксированные защитные устройства можно снять только, если отвернуть крепежные винты.
H	Компрессорный отсек	Для версий с нисходящим потоком: - Зафиксированные защитные устройства можно снять только, если отвернуть крепежные винты - Отверстия для осмотра и доступа к разъемам защищены прозрачными пластинами, закрепленными винтами Для версий с восходящим потоком: - Для обеспечения свободного потока воздуха через дверь никакие защитные устройства, закрывающие компрессорный отсек, не предусмотрены

5.2.2 Увеличенная версия

В увеличенных версиях вентиляторный модуль и змеевиковая секция представляют собой отдельные блоки, которые должны быть собраны на объекте.

Вентиляторный модуль для увеличенных версий имеет разное название, как показано ниже.

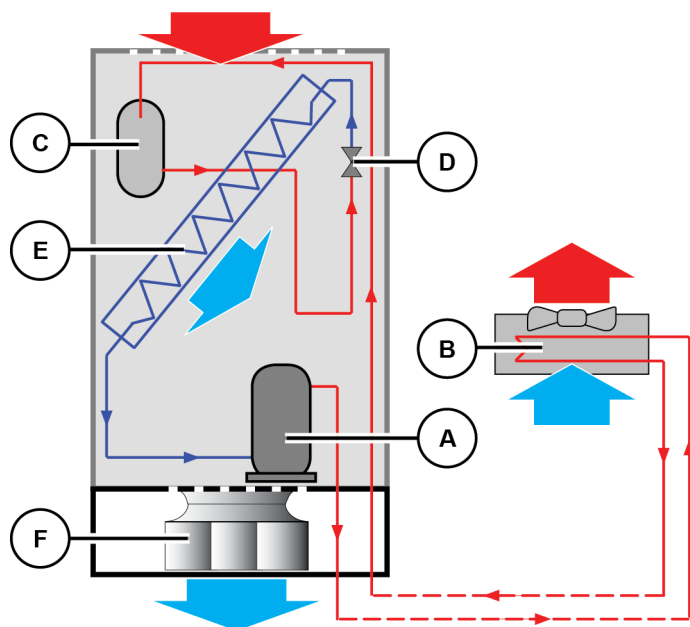


5.3 Система охлаждения

5.3.1 Версии охлаждения

Серия изделий **PDX** включает в себя несколько версий системы охлаждения. В настоящем руководстве описываются установки с воздушным охлаждением. Описание других версий установок см. в соответствующих руководствах.

5.3.2 Основные компоненты

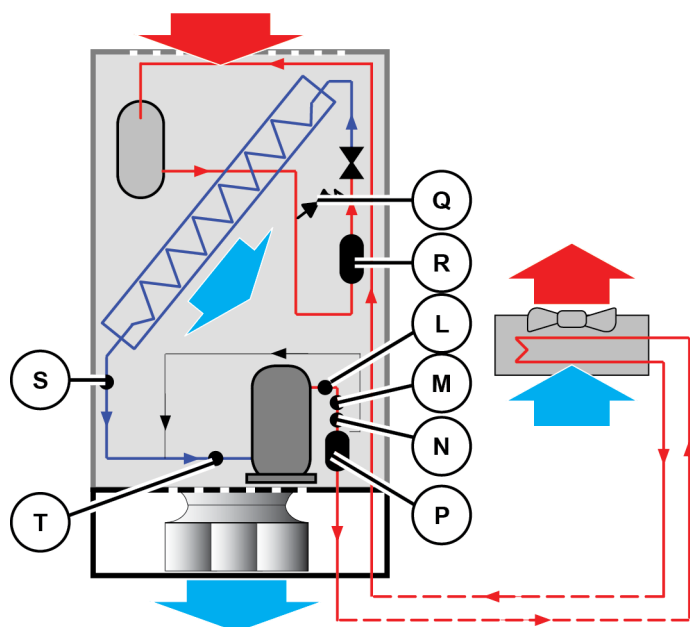


На рисунке показана упрощенная схема установки с нисходящим потоком, имеющей одиночный контур с одним компрессором.

Основные компоненты контура:

- | | |
|----------|-------------------------------------|
| A | Компрессор |
| B | Конденсатор (поставляется отдельно) |
| C | Ресивер жидкости |
| D | Терморегулирующий клапан |
| E | Испаритель |
| F | Вентилятор |

Подробнее см. в *Annex A - Refrigerating Circuit Diagrams*.

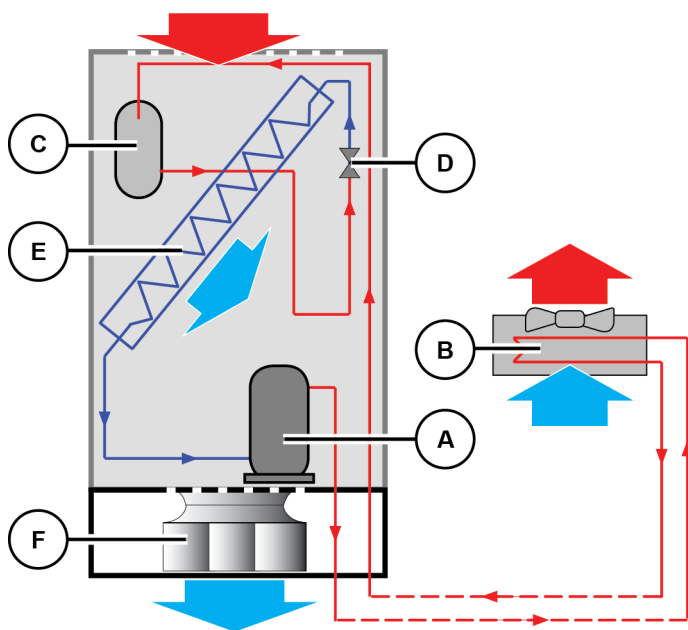


В контур также входят следующие компоненты:

- | | |
|----------|--|
| L | Датчик высокой температуры |
| M | Реле высокого давления |
| N | Преобразователь высокого давления |
| P | Масляный сепаратор (только для компрессоров с переменной скоростью вращения) |
| Q | Предохранительный клапан |
| R | Фильтр-осушитель |
| S | Датчик температуры для управления терморегулирующим клапаном |
| T | Преобразователь низкого давления для управления терморегулирующим клапаном |

Подробнее, в том числе о других соответствующих компонентах контура (таких как запорные клапаны, обратные клапаны, клапаны доступа), см. в *Annex A - Refrigerating Circuit Diagrams*.

5.3.3 Принцип работы



На рисунке показана упрощенная схема установки с нисходящим потоком, имеющей одиночный контур с одним компрессором.

Все модели с системой охлаждения версии A (а также с восходящим потоком и двухконтурные или tandemные) имеют одинаковый принцип работы.

Система работает по принципу непосредственного охлаждения, т.е. хладагент охлаждает воздух напрямую без какого-либо промежуточного теплообмена с другими средами.

Компрессор (A) закачивает горячий газообразный хладагент во внешний конденсатор с воздушным охлаждением (B).

Жидкий хладагент из конденсатора поступает в ресивер жидкости (C), который обеспечивает постоянный и равномерный расход хладагента на терморегулирующий клапан (D).

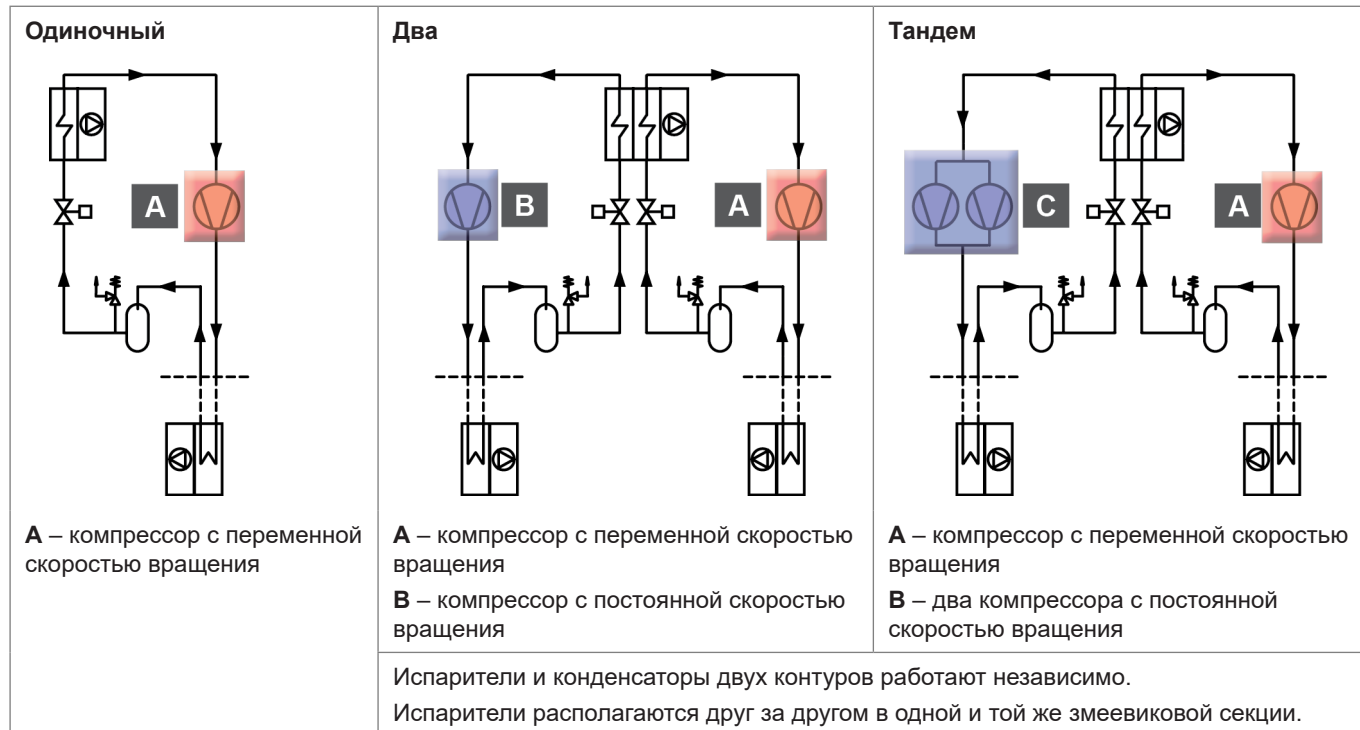
Затем хладагент подается в испаритель (E).

Вентилятор (F) направляет теплый воздух, поступающий из помещения, через испаритель.

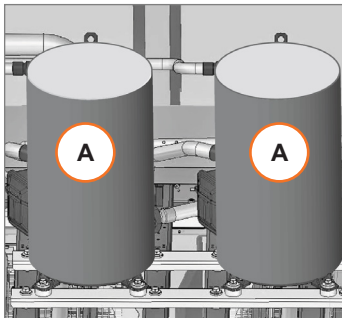
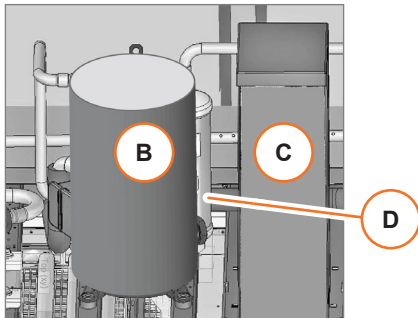
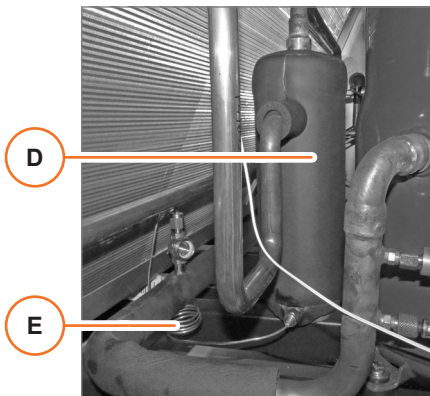
Хладагент испаряется и охлаждает воздух, который выдувается обратно в помещение.

Хладагент возвращается в компрессор.

5.3.4 Версии контуров



5.3.5 Компрессоры

	Компрессор (компрессоры) с постоянной скоростью вращения	Компрессор с переменной скоростью вращения
	Компрессоры с постоянной скоростью вращения всегда располагаются в левой части компрессорного отсека. Они устанавливаются только в двухконтурных или тандемных системах. 	Компрессор с переменной скоростью вращения устанавливается всегда. В двухконтурных и тандемных системах компрессор с переменной скоростью вращения всегда располагается в правой части отсека. 
Тип	A – полугерметичный спиральный компрессор	B – полугерметичный спиральный компрессор
Скорость	Постоянная	Переменная, регулируемая инвертором (C) Плавное регулирование скорости в диапазоне от 20% до 100% от максимальной
Масляный сепаратор	Отсутствует	 Масляный сепаратор (D) собирает масло на выходе компрессора. Масло возвращается в трубопровод на всасе компрессора по капилляру (E). Высокий перепад давления в капилляре держит под контролем количество и температуру масла, которое возвращается в компрессор, даже при максимальной скорости вращения.
Подогреватель картера	Внешний подогреватель картера устанавливается снаружи в нижней части компрессора (компрессоров). Он предназначен для подогрева смеси хладагента с маслом, чтобы исключить наличие жидкости на всасе компрессора при пуске. Картер может быть ленточным или поверхностным.	Отсутствует
Обратный клапан	Внешний обратный клапан располагается на линии нагнетания компрессора. Он исключает возврат жидкого хладагента из конденсатора.	

5.3.6 Конденсаторы

Каждая система охлаждения установки подключается на объекте к внешнему удаленному конденсатору, который необходимо приобрести отдельно.

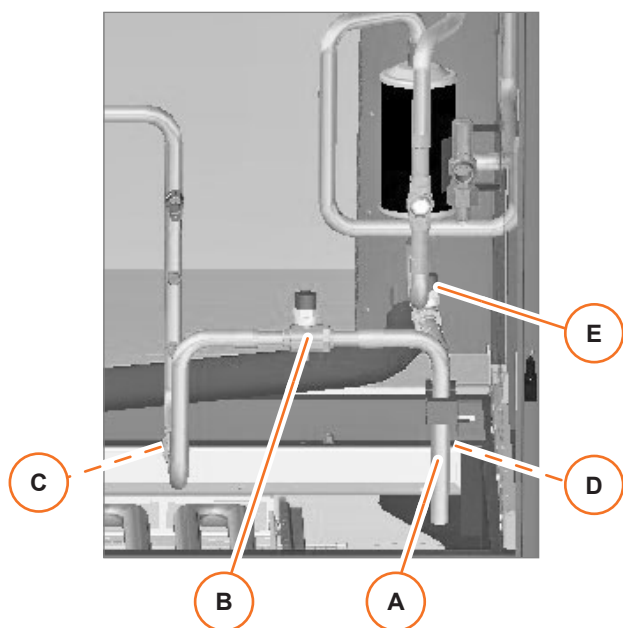
Управление удаленным конденсатором должно осуществляться системой управления установки, поэтому необходимо использовать конденсатор Liebert.

Список совместимых с установкой моделей конденсаторов см. в 6.2.4 *Remote condensers models*.



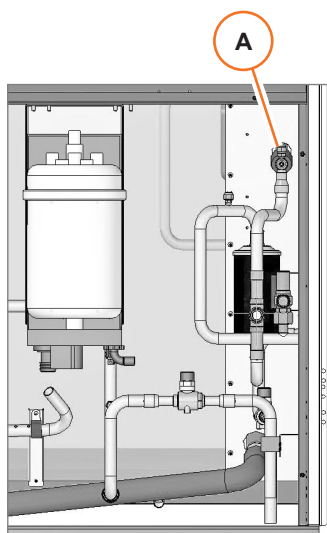
НАПОМИНАНИЕ

Подключение установки к удаленным конденсаторам, не одобренным Vertiv™, аннулирует гарантию.



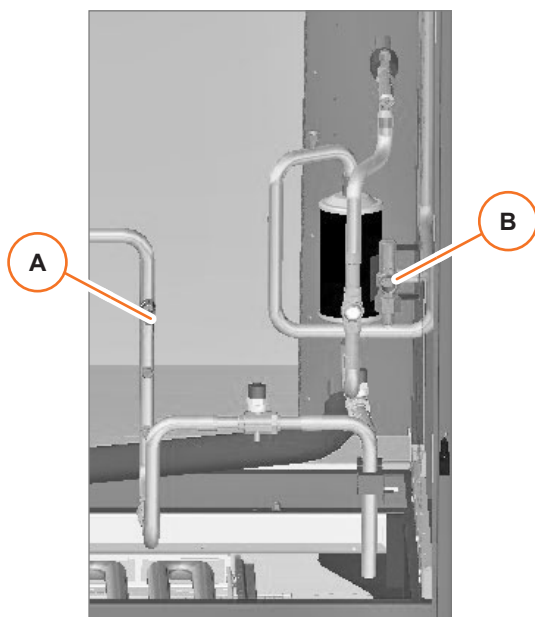
- | | |
|----------|---|
| A | Выходной трубопровод к внешнему конденсатору |
| B | Запорный клапан на выходе к внешнему конденсатору |
| C | Обратный клапан на выходе установки из конденсатора
Назначение
Обратные клапаны предотвращают нежелательное перемещение хладагента между установкой и конденсатором в нестандартных условиях.
Рекомендуется установить дополнительные обратные клапаны на линии нагнетания компрессора (компрессоров) в зависимости от монтажных требований. |
| D | Входной трубопровод от внешнего конденсатора |
| E | Запорный клапан на входе от внешнего конденсатора |

5.3.7 Терморегулирующий клапан



- | | |
|----------|--|
| A | Электронный терморегулирующий клапан (EEV)
Система управления поддерживает фиксированную теплоту перегрева в соответствии с уставкой. |
|----------|--|

5.3.8 Предохранительные устройства



A Реле высокого давления

Назначение

Защита от слишком высокого давления в контуре циркуляции хладагента

B Предохранительный клапан

Назначение

Защита от слишком высокого давления в ресивере жидкости

Предохранительный клапан устанавливается на трубопроводе со свободным подключением к ресиверу жидкости.

Данный клапан имеет резьбовые соединения, позволяющие сбрасывать хладагент в окружающую среду.

--- Датчик высокой температуры на выходе компрессора

Назначение

Защита компрессора от слишком высокой температуры на нагнетании.

Подробнее см. в *6.4 Safety Devices Settings*.

Операции технического обслуживания и калибровки см. также в *11.6 Calibrations*.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что предохранительные клапаны всегда имеют возможность свободного сброса.
Не накрывайте предохранительные клапаны.



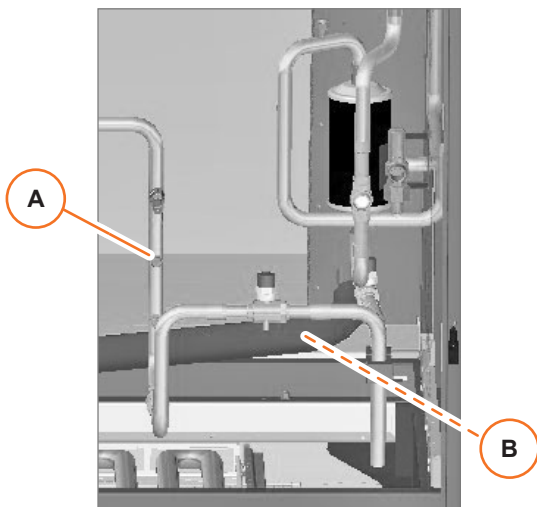
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предохранительные клапаны установлены в открытом положении, а шаровой шпиндель защищен колпачком, который прикреплен винтом к корпусу и запломбирован.

Не вскрывайте предохранительные клапаны и не прикладывайте к ним усилий.

К обслуживанию предохранительных клапанов допускаются только уполномоченные технические специалисты или сотрудники компетентных органов. Данные лица также отвечают за замену и восстановление рабочих условий предохранительных клапанов.

5.3.9 Датчики и приборы



A Преобразователь высокого давления

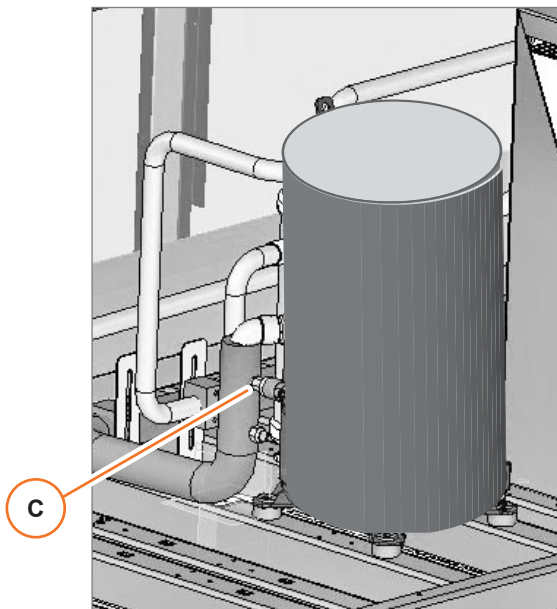
Назначение

Измерение давления хладагента на выходе компрессора

B Датчик температуры

Назначение

Измерение температуры хладагента на выходе испарителя для управления терморегулирующим клапаном



C Преобразователь низкого давления

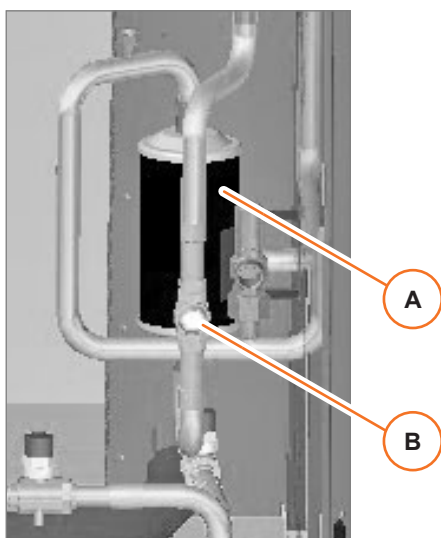
для управления терморегулирующим клапаном

Назначение

- Измерение давления хладагента на всасе компрессора
- Защита системы от слишком низкой температуры испарения

ПРИМЕЧАНИЕ. Конечный пользователь может подключить к установке другие дополнительные датчики. Подробнее см. в 5.6 Modbus Connections.

5.3.10 Фильтр-осушитель и смотровое стекло



A Фильтр-осушитель

Назначение

- Фильтр предназначен для удаления всех частиц, таких как грязь, металл или стружка, чтобы исключить их попадание в терморегулирующий клапан
- Осушитель предназначен для удаления влаги из хладагента, чтобы исключить замерзание внутри трубопровода и образование кислот/шлама при контакте с маслом в системе

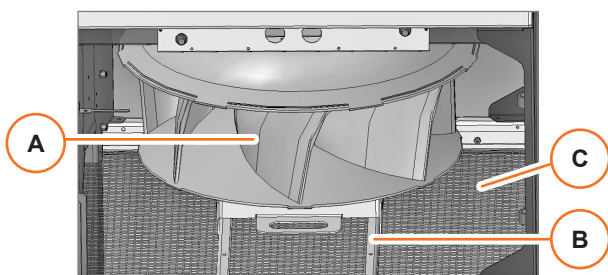
B Смотровое стекло

Назначение

Проверка уровня хладагента и условий (присутствие пузырьков и т.п.)

5.4 Воздушная система

5.4.1 Вентиляторы



A Вентилятор

B Опорная рама вентилятора

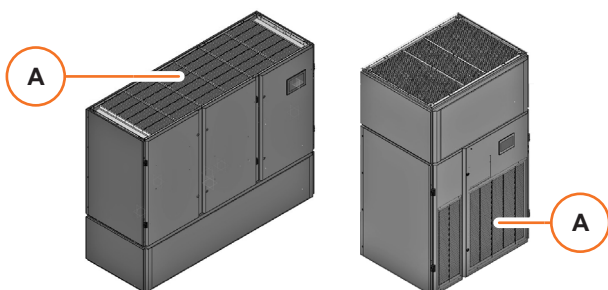
C Защитная решетка

Решетки защищают от контакта сверху (для версий с восходящим потоком) или под полом, если пол рядом с установкой по какой-либо причине будет открыт (для версий с нисходящим потоком).

--- Двигатели вентиляторов защищены термоманитными автоматическими выключателями.

Подробнее см. в 5.5 *Electric and Control System*.

5.4.2 Фильтры



A Фильтр

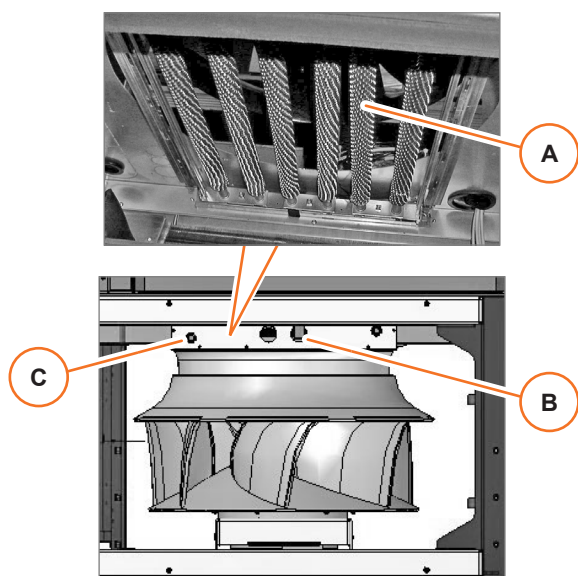
На рисунке показаны стандартные фильтры. Фильтры других типов доступны дополнительно.

Подробнее см. в *Annex F - Accessories*.

--- Датчик засорения фильтра

Датчик направляет аварийный сигнал в систему управления, если перепад давления в фильтре превышает пороговое значение, что указывает на его засорение.

5.4.3 Нагрев (дополнительно)



A Нагреватель

B Реле температуры нагревателя

Назначение

Реле температуры установлено на нагревателе.

Оно выключает нагреватель, если его температура превышает уставку аварийного сигнала.

C Кнопка сброса

Назначение

В случае срабатывания реле температуры требуется ручной сброс.

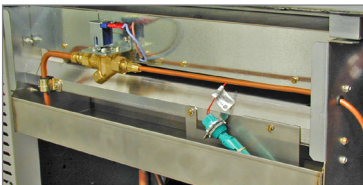
- Нажмите кнопку (**C**), чтобы выполнить ручной сброс нагревателя.
- При этом сбрасывается аварийный сигнал по температуре на панели управления iCOM™.

--- Предохранительный датчик высокой температуры воздуха

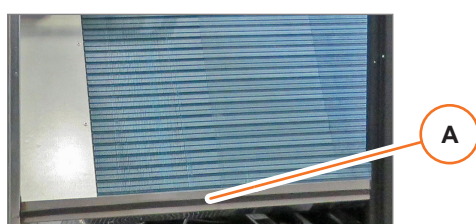
Данный датчик измеряет температуру воздуха на выходе установки и выключает нагреватель, если она превышает уставку аварийного сигнала.

5.4.4 Увлажнитель (дополнительно)

Увлажнитель может быть одного из следующих типов:

Электродный	Инфракрасный	Ультразвуковой
		
Размещается внутри установки	Размещается внутри установки	Независимый модуль, размещаемый под установкой
См. Annex G - Electrode Humidifier	См. Annex H - Infrared Humidifier	Только для версий с нисходящим потоком
		См. Annex I - Ultrasonic Humidifier

5.4.5 Поддон для конденсата



В поддоне (**A**) собирается конденсат из испарителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для установок с восходящим потоком доступен дополнительный насос конденсата, чтобы подавать конденсат на более высокий уровень.

5.4.6 Датчики и приборы

- Датчик влажности и температуры воздуха, возвращающегося из помещения в установку.
- Датчик температуры воздуха (типа NTC) на выходе установки.

Данный датчик обычно закреплен на решетке вентилятора, но его можно передвинуть подальше, поскольку у него кабель длиной около 1 м.

ПРИМЕЧАНИЕ. Конечный пользователь может подключить к установке другие дополнительные удаленные датчики температуры. Допускаются только датчики типа Modbus.

Подробнее см. в 5.6 Modbus Connections.

5.5 Система электропитания и управления

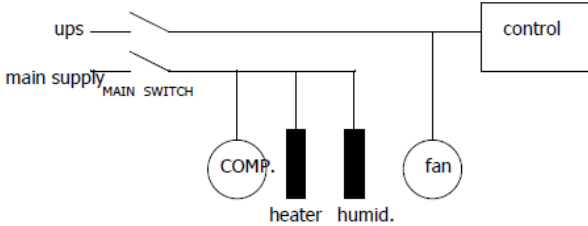
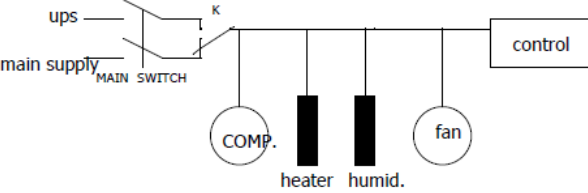
5.5.1 Стандартный или сдвоенный источник питания

Установка может поставляться со стандартным одиночным или дополнительным сдвоенным источником питания, который позволяет установке продолжать работать в случае отказа основного источника.

В таблице ниже описаны основные варианты.

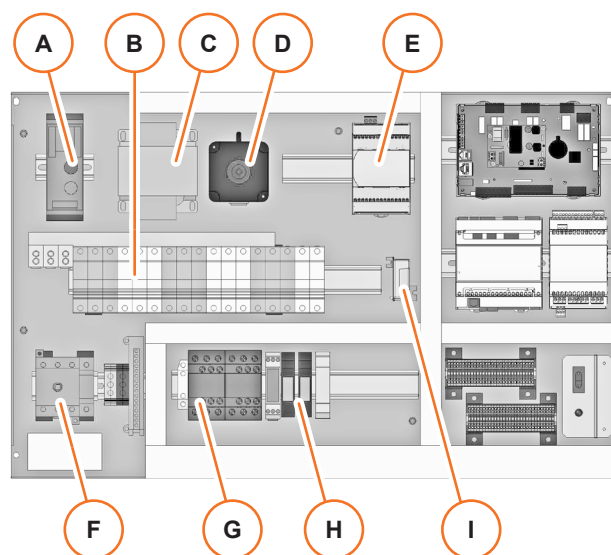
Подробнее о системе питания установки см. в разделе «Электрические схемы».

Соответствующие характеристики и предельные значения источника питания (напряжение, частота и т.д.) см. в 6. Technical Data.

Вариант	Описание	Что происходит в случае отказа питания	Что происходит при восстановлении питания
Стандартный источник питания	Одиночная линия питания	Устройство Ultracap подает питание на управления в течение примерно 60 секунд. Блок управления немедленно закрывает ЕЕВ, чтобы избежать утечки между трубопроводы высокого и низкого давления.	Установка перезапускается автоматически. Система управления перезагружается, если время простоя превышает 60 с.
Два источника питания, включаемые параллельно	Два источника питания к одному и тому же выключателю 	ИБП подключается к основному источнику питания. ПРИМЕЧАНИЕ. ИБП не входит в комплект поставки установки. Кроме модуля (модулей) UltraCap, ИБП подает питание в систему управления и на вентиляторы. Нагреватель, увлажнитель и компрессоры отключаются.	Если модуль UltraCap и ИБП предотвратили перебой в подаче питания в систему управления, установка перезапускается в «быстром режиме», т.е. возвращается в состояние, в котором она находилась перед отказом питания. В противном случае установка перезапускается автоматически «с нуля», и система управления перезагружается.
Два источника питания, включаемые поочередно	Два источника питания к электрической панели с АВР, подключенной к основной электрической панели Каждый источник может полностью обеспечивать питание установки. 	В случае отказа основного источника питания АВР автоматически переключает установку на второй источник. Если модуль UltraCap предотвратил перебой в подаче питания в систему управления на интервал времени, необходимый для переключения, установка перезапускается в «быстром режиме», т.е. возвращается в состояние, в котором она находилась перед отказом питания. В противном случае установка перезапускается автоматически «с нуля», и система управления перезагружается. ПРИМЕЧАНИЕ. Модуль UltraCap подает питание в систему управления около 60 с. ПРИМЕЧАНИЕ. В зависимости от конфигурации электрической системы установка может быть настроена оставаться выключенной в течение определенного времени.	АВР будет оставаться переключенным на второй источник питания, пока не восстановится питание от основного источника.

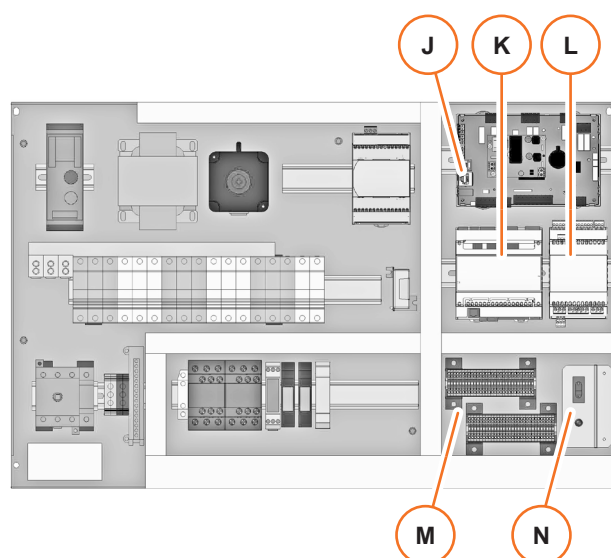
5.5.2 Основные компоненты

Сторона питания (высокое напряжение)



- A Источник питания для сенсорного дисплея
- B Терромагнитные автоматические выключатели
- C Трансформатор
- D Датчик засорения фильтра
- E Модуль UltraCap
- F Выключатель
- G Контактторы
- H Реле
- I Амперометрический трансформатор для увлажнителя

Сторона управления (низкое напряжение)



- J Плата управления
- K Плата управления увлажнителя
- L Модуль расширения
- M Клеммная колодка
- N Двухпозиционный переключатель со светодиодным индикатором

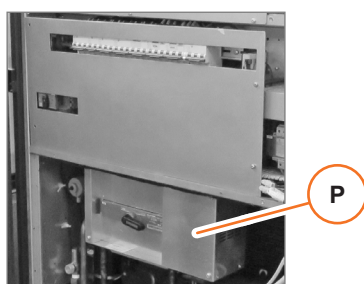


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не является выключателем.

См. 5.5.3 *Disconnecting switches*

ПРИМЕЧАНИЕ. Электрическая панель разработана и изготовлена в соответствии со стандартом EN 60204-1.



- P Электрическая панель с АВР (дополнительно)

5.5.3 Выключатели



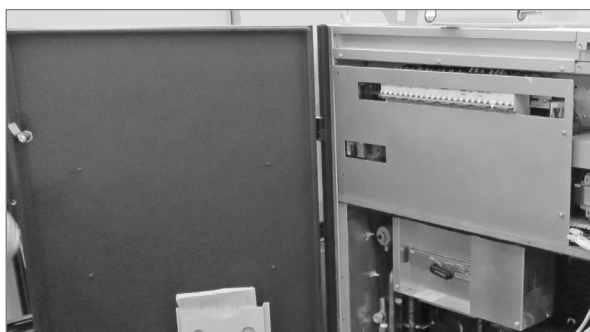
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Благодаря наличию модулей UltraCap для системы управления, инвертора и других устройств панели электропитания и управления могут удерживать накопленный электрический заряд высокого напряжения в течение определенного времени.

Перед снятием панелей и проведением работ внутри панели электропитания и управления выполните следующее:

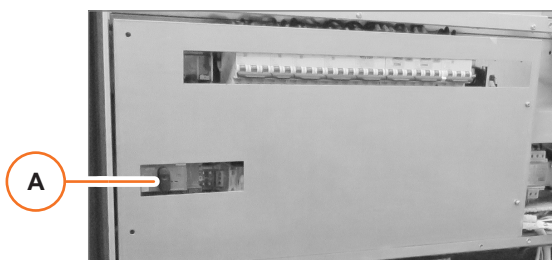
- Разомкните все местные и удаленные выключатели установки.
- Подождите не менее **5 минут**.
- Убедитесь с помощью вольтметра, что питание выключено.

Доступ к выключателям



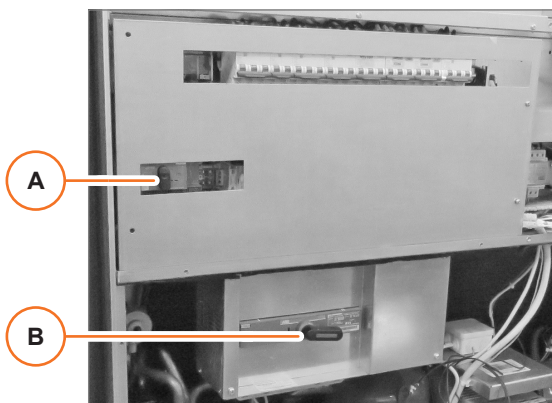
Чтобы получить доступ к выключателям, открутите винты двери и откройте ее.

Одиночный источник питания



- A** Выключатель
Это выключатель, который отключает подачу питания на всю установку.

Два источника питания, включаемые поочередно



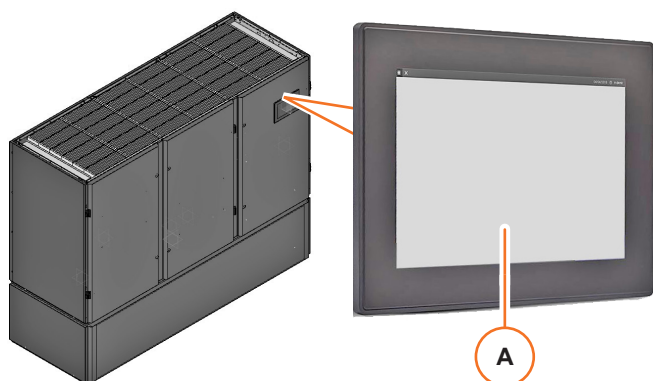
- A** Стандартный выключатель
B Выключатель с ABP



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

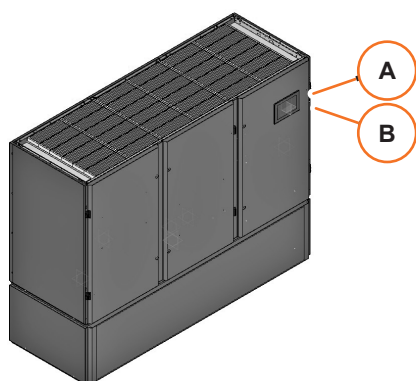
Питание подается на выключатель с ABP (**B**). Чтобы отключить подачу питания на установку, необходимо разомкнуть выключатель с ABP.

5.5.4 iCOM™ Панель управления



- A** Панель управления iCOM™
Управление установкой обычно осуществляется дистанционно через сетевое соединение.
Установка также может быть оборудована панелью управления iCOM™ (дополнительно) на передней двери.
Подробнее см. в «Руководстве по эксплуатации iCOM™».

5.5.5 Ethernet-соединение



- A** RJ11 – порт шины CAN для подключения внешнего дисплея
-
- B** RJ45 – порт Ethernet для подключения внешнего ноутбука

5.5.6 Функции защиты

Система управления обеспечивает управление всеми предохранительными и рабочими устройствами, необходимыми для надежной работы в автоматическом режиме.

Далее приведено краткое описание основных аварийных сигналов. Подробнее см. в «Руководстве по эксплуатации iCOM™».

Аварийный сигнал выхода за пределы диапазона	Аварийный сигнал может активироваться в том случае, если система управления не может поддерживать рабочую точку компрессора в пределах заданного диапазона. Регулируемые параметры: - Уставка конденсации - Максимальная температура испарения (регулируется электронным терморегулирующим клапаном)
Компрессоры с постоянной скоростью вращения	Компрессоры с постоянной скоростью вращения оборудованы защитой от перегрузки.
Регулирование давления	Аварийные сигналы высокого и низкого давления
Реле высокого давления	Аварийный сигнал высокого давления может обрабатываться двумя способами в зависимости от модели установки. - Релейная защита: реле высокого давления направляет сигнал на реле защиты, которое отключает подачу питания на компрессор - Безопасное отключение крутящего момента (STO): реле высокого давления направляет сигнал на инвертор, который отключает подачу питания на компрессор (после инвертора) через порт STO. Решение, используемое в каждой модели установки, см. в 6.4 <i>Safety Devices Settings</i> .

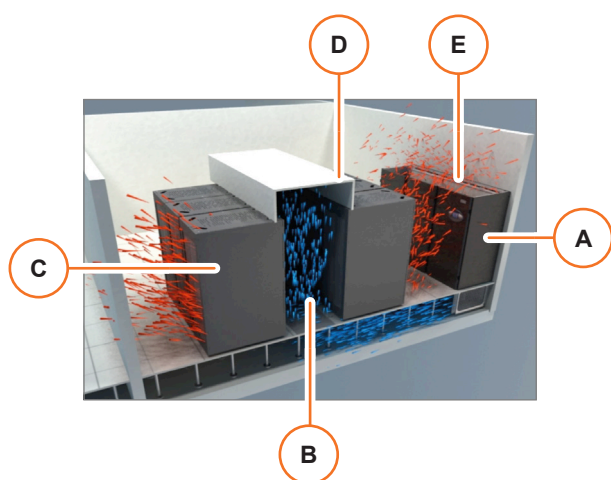
5.5.7 Управление вентиляторами

Конденсатор и испаритель оборудованы ЭК-вентиляторами Premium.

Система управления установки регулирует скорость вращения вентиляторов в зависимости от рабочих условий.

Функции защиты	Защита электроники от перегрева Защита двигателя от перегрева Защита от заклинивания ротора Защита от короткого замыкания на выходе двигателя
Вентиляторы конденсатора (удаленные)	Подключение к установке осуществляется по протоколу Modbus. В случае сбоя подключения Modbus вентиляторы продолжают работать с заданной скоростью. Скорость регулируется в диапазоне от 0% до 100% от максимальной. Входные параметры для регулирования скорости: - Давление на выходе компрессора (измеренное преобразователем давления) - Температура вне помещения (измеренная дополнительным удаленным датчиком в конденсаторе) ПРИМЕЧАНИЕ. Для снижения шумового излучения можно настроить предельное значение максимальной скорости.
Вентиляторы испарителя (внутри установки)	Скорость регулируется в диапазоне от 30% до 100% от максимальной.

5.5.8 Smart Aisle™



Установки **Liebert® PDX** могут использоваться в системе **Smart Aisle™**.

Smart Aisle™ – это запатентованная система Liebert для управления установками в помещении в конфигурации с «холодным» коридором.

Установка (A) выдувает воздух в «холодный» коридор (B) через фальшпол.

Горячий воздух, поступающий из работающего оборудования (C), возвращается в установку.

Воздушный поток установки регулируется плавным регулированием скорости вентилятора в соответствии с показаниями удаленных датчиков температуры (D), установленных на границе зоны «холодного»/«горячего» коридора.

Установка может быть оборудована дополнительными приводными заслонками (E) на всасе воздуха.

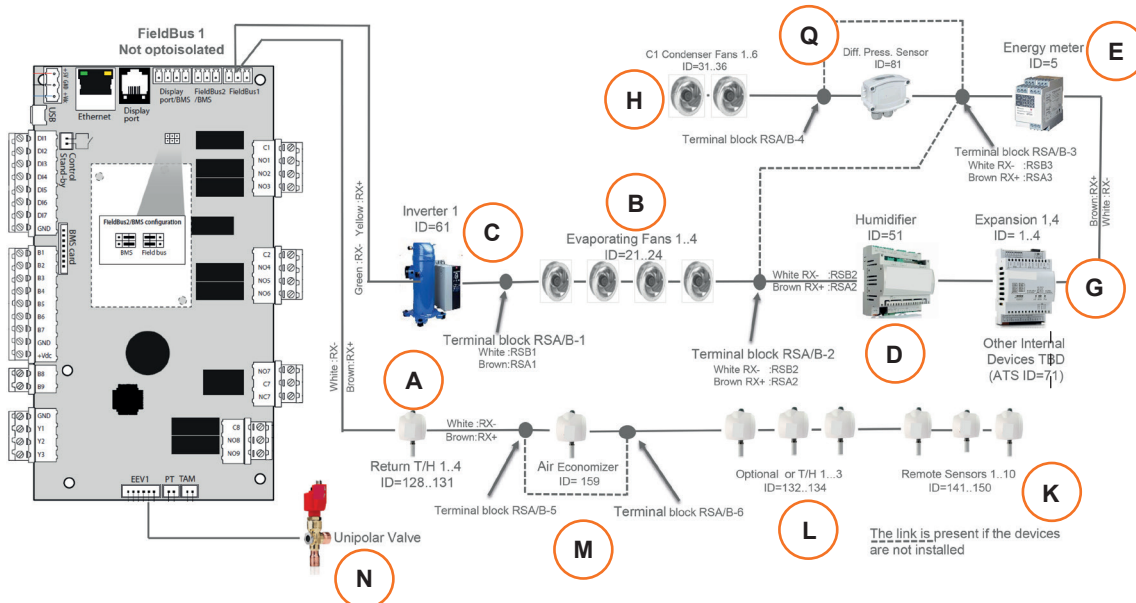
5.6 Соединения Modbus

5.6.1 Общее описание

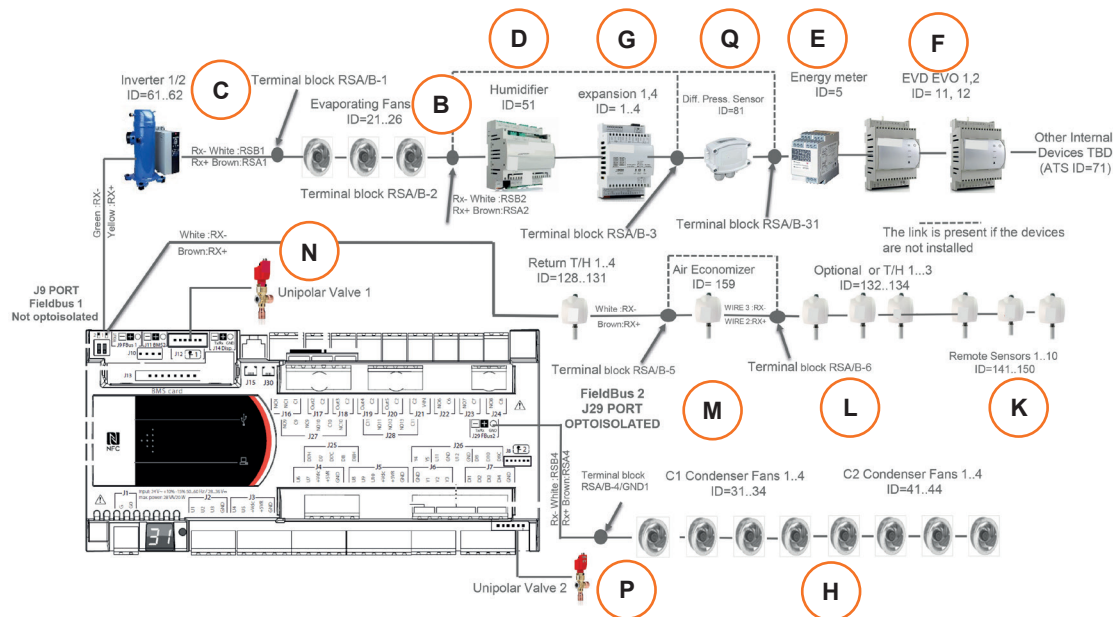
Система управления может управлять различными устройствами по протоколу Modbus.

На рисунках ниже показана архитектура и детали конструкции.

Одноконтурные установки



Двухконтурные установки



A	Датчик температуры и влажности возвратного воздуха (до 4 шт.)
B	Испарительные вентиляторы (до 6 шт.)
C	Инверторный компрессор (до 2 шт.)
D	Увлажнитель
E	Счетчик энергии (отсутствует в стандартной комплектации)
F	Привод электронного терморегулирующего клапана (до 2 шт.)
G	Плата расширения

J	Другие внутренние устройства
H	Конденсирующие вентиляторы (до 4 шт. на контур)
K	Удаленные датчики температуры или температуры и влажности (до 10 шт.)
L	Дополнительные датчики температуры или температуры и влажности (до 3 шт.)
M	Датчик температуры и влажности воздушного экономайзера
N	Однонаправленный клапан 1
P	Однонаправленный клапан 2

Настройки

Внутренние подключения и соответствующие настройки выполняются на заводе, но на объекте может потребоваться подключить дополнительные удаленные устройства или изменить настройки некоторых устройств Modbus.

В этом случае необходимо повторить настройку соединения Modbus. См. *9.6 Modbus Connections and Settings*.

5.6.2 Управление вентилятором

Регулирование скорости

Скорость вентилятора может регулироваться одним из следующих способов:

Датчик возврата	Скорость вентилятора плавно регулируется от минимального до максимального значения в зависимости от отклонения температуры возвратного воздуха.
Датчик подачи	Скорость вентилятора плавно регулируется от минимального до максимального значения в зависимости от отклонения температуры подаваемого воздуха.
Удаленный датчик	Скорость вентилятора плавно регулируется от минимального до максимального значения в зависимости от отклонения показаний удаленного датчика температуры.
Перепад (разность температур)	Система управления пытается поддерживать постоянную разность температур между возвратным и подаваемым воздухом. Когда разность температур находится в пределах диапазона нечувствительности, скорость вентилятора не меняется. Когда разность температур выходит за пределы диапазона нечувствительности, система управления изменяет (повышает или снижает) скорость вентилятора, пытаясь вернуть разность температур в пределы диапазона нечувствительности. - Если разность температур между возвратным и подаваемым воздухом ниже соответствующей уставки, скорость вентилятора снижается. - Если разность температур между возвратным и подаваемым воздухом выше соответствующей уставки, скорость вентилятора повышается.
Статическое давление	Скорость испарительных вентиляторов плавно регулируется для поддержания постоянного статического давления в фальшполу. Когда давление находится в пределах диапазона нечувствительности, скорость вентилятора не меняется. Когда давление выходит за пределы диапазона нечувствительности, система управления повышает или снижает скорость вентилятора, пытаясь вернуть давление в пределы диапазона нечувствительности.
Постоянная скорость	В нормальном режиме вентилятор работает на заданной постоянной скорости.

Коррекция скорости вентилятора

Скорость вентилятора может ограничиваться или перенастраиваться в следующих случаях:

Компрессор (компрессоры) во включенном состоянии	Минимальная скорость вентилятора не может быть ниже 50%.
Аварийный сигнал высокой температуры	Вентилятор работает с заданной скоростью. Данную функцию можно включить или отключить.
Нет питания	Вентилятор работает с заданной скоростью.
Работа с высокой скоростью по протоколу Modbus	Если функция включена, в случае отказа одного вентилятора или сбоя связи одного вентилятора (или до N-1) остальные вентиляторы принудительно работают с максимальной скоростью.
Принудительное включение вентилятора и охлаждения пользователем (охлаждение/вентилятор 100%)	Вентилятор работает на 100%.
Нагрев включен Увлажнение включено Осушение включено	Вентилятор работает с заданной скоростью. В случае запроса на повышение скорости вентилятор начнет работать с повышенной скоростью.

5.6.3 Управление компрессорами

Специальный код установки определяет количество контуров/компрессоров и соответствующие управляемые входы/выходы.

Приоритет контура для охлаждения

Специальный параметр определяет приоритет активации контура для охлаждения:

Контур 1 первый	Данный выбор принудительно запускает заданную последовательность, которая не выполняется только в случае аварийных сигналов или временных циклов выключения. 1-й контур используется в качестве ведущего.
Контур 2 первый	Данный выбор принудительно запускает заданную последовательность, которая не выполняется только в случае аварийных сигналов или временных циклов выключения. 2-й контур используется в качестве ведущего.
Автоматический режим	Контур активизируется в зависимости от часов наработки (или количества пусков), поэтому первым выбирается тот контур, где у компрессора меньше часов наработки (или пусков).

Правила выбора приоритета для двух контуров:

1 компрессор с переменной скоростью + 1 компрессор с постоянной скоростью	= принудительно устанавливается «Контур 2 первый», поскольку компрессор во 2-м контуре работает с переменной скоростью вращения
1 компрессор с переменной скоростью + 1 тандем с постоянной скоростью	= принудительно устанавливается «Контур 2 первый», поскольку компрессор во 2-м контуре работает с переменной скоростью вращения Последовательность пуска компрессоров в одном и том же контуре зависит от часов наработки или количества пусков (как в «Автоматическом» режиме).

Если присутствует компрессор с переменной скоростью вращения (и он готов к работе без аварийных сигналов или временных циклов выключения), он всегда активизируется с более высоким приоритетом. В установках PDX компрессор с переменной скоростью вращения располагается во 2-м контуре.

В двухконтурной установке всегда применяется сбалансированный режим: после выбора контура и определения первого компрессора следующий компрессор будет из другого контура.

Последовательность выключения всегда определяется логикой FIFO (в порядке поступления).

Приоритет контура для осушения

Специальный параметр определяет приоритет активации контура для осушения:

Контур 1	Для осушения используется только 1-й контур. В случае аварийного сигнала другой контур не активизируется.
Контур 2	Для осушения используется только 2-й контур. В случае аварийного сигнала другой контур не активизируется.
Оба	Для осушения используются оба контура (с различными уставками активации/деактивации).

Обычно для осушения выбирается 2-й контур.

Если компрессор работает по запросу на охлаждение, и поступает запрос на осушение:

Выбран для осушения	Компрессор продолжает работать, пока действует запрос на охлаждение или осушение.
Не выбран для осушения	Компрессор продолжает работать, пока действует запрос на охлаждение. Другой компрессор, выбранный для осушения, запускается в дополнение к первому.

Временные циклы компрессоров

Минимальное время включения компрессора	По умолчанию 180 с
Минимальное время выключения компрессора	По умолчанию 180 с ПРИМЕЧАНИЕ. Минимальное время выключения для компрессора с переменной скоростью вращения не может быть задано менее 10 с.
Задержка активации следующего пуска	360 с (в соответствии с указаниями поставщика)
Задержка активации между различными контурами	10 с
Задержка активации между компрессорами в одном и том же контуре	120 с
Ручной режим	При управлении компрессором в ручном режиме вышеуказанные временные циклы не соблюдаются.
Быстрый пуск	Минимальное время выключения компрессора: уменьшается внутренней системой до 10 с для компрессора с переменной скоростью вращения или до 0 с для компрессора с постоянной скоростью вращения. Задержка активации следующего пуска: активна. Задержка активации между различными контурами: активна. Задержка активации между тандемными компрессорами в одном и том же контуре: уменьшается до 15 с.

Программа пуска компрессора с переменной скоростью вращения

Компрессор	Компрессор запускается с определенной скоростью в течение заданного времени.
Двухконтурная установка	Компрессор остается выключенным на время выполнения программы предварительного открытия электронного терморегулирующего клапана.
Одноконтурная установка (кроме P1057 и P1075)	Когда компрессор запускается, электронный терморегулирующий клапан остается закрытым, пока перепад давления конденсации и испарения не превысит минимальное значение.

6. Технические данные

Content of this chapter

6.1 Structure	31	6.5 Electrical System	42
6.2 Refrigerating System	32	6.5.1 Unit electrical data	42
6.2.1 Refrigerant Type	32	6.5.2 Fans	55
6.2.2 Circuit versions	32	6.5.3 Compressors	56
6.2.3 Inverter derating factors	33	6.5.4 Electrical heaters	59
6.2.4 Remote condensers models	34	6.5.5 Electrode humidifier	60
6.2.5 Refrigerant piping diameters and thickness	36	6.5.6 Infrared humidifier	61
6.2.6 Refrigerant charge	37	6.5.7 Condensate pump	61
6.2.7 Compressor oil	38	6.6 Noise Level	62
6.3 Air System	40	6.7 Performances	65
6.4 Safety Devices Settings	41		

6.1 Конструкция

Таблица 01. Рамы и распределение воздуха

Модель установки	Тип рамы	Количество секций	U – восходящий поток	H – нисходящий поток спереди	D – нисходящий поток сверху	E – нисходящий поток снизу	Увеличенная
PI015	1	1	Да	Да	Да	---	---
PI021	1	1	Да	Да	Да	---	---
PI025	1	1	Да	Да	Да	---	---
PI031	1	1	Да	Да	Да	---	---
PI033	1	1	Да	Да	Да	---	---
PI041	2	1,5	Да	Да	Да	Да	---
PI045	2	1,5	Да	Да	Да	Да	---
PI059	2	1,5	Да	---	Да	Да	Да
PI047	3	2	Да	Да	Да	Да	---
PI051	3	2	Да	Да	Да	Да	---
PI057	3	2	Да	Да	Да	Да	---
PI075	3	2	Да	Да	Да	Да	---
PI044	3	2	Да	Да	Да	Да	---
PI054	3	2	Да	Да	Да	Да	---
PI062	3	2	Да	Да	Да	Да	---
PI074	3	2	Да	Да	Да	Да	---
PI092	3	2	Да	---	Да	Да	Да
PI068	5	3	Да	---	Да	Да	---
PI082	5	3	Да	---	Да	Да	---
PI094	5	3	Да	---	Да	Да	---
PI104	5	3	Да	---	Да	Да	---
PI120	5	3	Да	---	Да	Да	---
PI150	7		---	---	Да	Да	Да
PI165	7		---	---	Да	Да	Да

6.2 Система охлаждения

6.2.1 Тип хладагента



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Все данные, приведенные в настоящем руководстве, относятся к системам, где используется хладагент R410A.

6.2.2 Версии контуров

Для двухконтурных моделей:

- Контур, оборудованный компрессором (компрессорами) с постоянной скоростью вращения, расположен с левой стороны и определен, как «Контур с постоянной скоростью»
- Контур, оборудованный компрессором с переменной скоростью вращения, расположен с правой стороны и определен, как «Контур с переменной скоростью»

Для одноконтурных моделей:

- Имеется только один контур, оборудованный компрессором с переменной скоростью вращения. Для сохранения единства обозначений этот контур также определен, как «Контур с переменной скоростью»

Таблица 02. Версия контура

Модель установки	Количество контуров	Контур с постоянной скоростью	Контур с переменной скоростью
PI015	1	---	Да
PI021	1	---	Да
PI025	1	---	Да
PI031	1	---	Да
PI033	1	---	Да
PI041	1	---	Да
PI045	1	---	Да
PI059	1	---	Да
PI047	1	---	Да
PI051	1	---	Да
PI057	1	---	Да
PI075	1	---	Да
PI044	2	Да	Да
PI054	2	Да	Да
PI062	2	Да	Да
PI074	2	Да	Да
PI092	2	Да	Да
PI068	2	Да	Да
PI082	2	Да	Да
PI094	2	Да	Да
PI104	2	Да	Да
PI120	2	Да	Да
PI150	2	Да	Да
PI165	2	Да	Да

6.2.3 Коэффициенты снижения мощности инвертора

Таблица 03. Система охлаждения – коэффициенты снижения мощности инвертора

Модель установки									
PI015	При высоте ниже 1000 м над уровнем моря снижение мощности не требуется.								
PI021	При высоте 1000-2000 м над уровнем моря применяются следующие коэффициенты снижения мощности: - выходной ток снижается на 1% на каждые 100 м выше 1000 м над уровнем моря; - или же максимальная температура окружающей среды снижается на 1°С на каждые 200 м выше 1000 м над уровнем моря. Если высота превышает 2000 м над уровнем моря, обратитесь в службу технической поддержки Vertiv.								
PI025									
PI031									
PI033									
PI041									
PI045									
PI047									
PI051									
PI057	При высоте выше 1000 м над уровнем моря применяются следующие коэффициенты снижения мощности: <table><thead><tr><th>Высота над уровнем моря (м)</th><th>Коэффициент снижения мощности</th></tr></thead><tbody><tr><td>1000</td><td>1</td></tr><tr><td>1500</td><td>0,95</td></tr><tr><td>2000</td><td>0,90</td></tr></tbody></table>	Высота над уровнем моря (м)	Коэффициент снижения мощности	1000	1	1500	0,95	2000	0,90
Высота над уровнем моря (м)		Коэффициент снижения мощности							
1000		1							
1500		0,95							
2000		0,90							
PI059									
PI062									
PI068									
PI074									
PI075									
PI082									
PI092									
PI094									
PI104									
PI120	ПРИМЕЧАНИЕ. Коэффициент снижения мощности применяется к максимальному выходному току. Предельное значение тока должно быть пересчитано в соответствии с таблицей снижения мощности. В результате компрессор, возможно, не будет работать в полном диапазоне (требуется расчет)								
PI150									
PI165									
PI044	При высоте ниже 1000 м над уровнем моря снижение мощности не требуется.								
PI054	Если высота превышает 2000 м над уровнем моря, обратитесь в службу технической поддержки Vertiv. При высоте 1000-2000 м над уровнем моря применяются следующие коэффициенты снижения мощности: - выходной ток снижается на 1% на каждые 100 м выше 1000 м над уровнем моря; - или же максимальная температура окружающей среды снижается на 1°С на каждые 200 м выше 1000 м над уровнем моря.								

6.2.4 Модели удаленных конденсаторов



НАПОМИНАНИЕ

Удаленный конденсатор (конденсаторы) необходимо приобрести отдельно.

К каждой установке может быть подключен только совместимый конденсатор (конденсаторы), как указано в таблицах ниже.

Размер конденсатора также зависит от конфигурации оборудования, как описано в 9.3.3 *Refrigerant piping requirements, Table 34 - Installation conditions*

Размер конденсатора зависит от диапазона температуры наружного воздуха следующим образом:

Небольшой	< 30°C
Средний	30-40°C
Большой	> 40°C

Таблица 04. Система охлаждения – модели удаленных конденсаторов (конденсаторы с оребренными трубками серии HCR)

Модель установки	Контур с постоянной скоростью			Контур с переменной скоростью		
	Небольшой	Средний	Большой	Небольшой	Средний	Большой
PI015	---	---	---	HCR17	HCR24	HCR33
PI021	---	---	---	HCR24	HCR33	HCR43
PI025	---	---	---	HCR24	HCR33	HCR43
PI031	---	---	---	HCR33	HCR43	HCR51
PI033	---	---	---	HCR33	HCR43	HCR51
PI041	---	---	---	HCR51	HCR59	HCR76
PI045	---	---	---	HCR51	HCR59	HCR76
PI059	---	---	---	HCR59	HCR76	HCR88
PI047	---	---	---	HCR51	HCR59	HCR76
PI051	---	---	---	HCR51	HCR59	HCR76
PI057	---	---	---	HCR59	HCR76	HCR88
PI075	---	---	---	HCR76	HCR88	HCR99
PI044	HCR24	HCR33	HCR43	HCR24	HCR33	HCR43
PI054	HCR24	HCR33	HCR43	HCR24	HCR33	HCR43
PI062	HCR33	HCR43	HCR51	HCR33	HCR43	HCR51
PI074	HCR51	HCR59	HCR76	HCR51	HCR59	HCR76
PI092	HCR51	HCR59	HCR76	HCR51	HCR59	HCR76
PI068	HCR33	HCR43	HCR51	HCR33	HCR43	HCR51
PI082	HCR43	HCR51	HCR59	HCR43	HCR51	HCR59
PI094	HCR51	HCR59	HCR76	HCR51	HCR59	HCR76
PI104	HCR51	HCR59	HCR76	HCR51	HCR59	HCR76
PI120	HCR59	HCR76	HCR88	HCR59	HCR76	HCR88
PI150	HCR88	HCR99	HCR99	HCR88	HCR99	HCR99
PI165	HCR88	HCR99	HCR99	HCR88	HCR99	HCR99

Таблица 05. Система охлаждения – модели удаленных конденсаторов (микроканальные конденсаторы серии MC)

Модель установки	Контур с постоянной скоростью			Контур с переменной скоростью		
	Небольшой	Средний	Большой	Небольшой	Средний	Большой
PI015	---	---	---	MCS028	MCS028	MCM040
PI021	---	---	---	MCS028	MCS028	MCM040
PI025	---	---	---	MCS028	MCM040	MCL055
PI031	---	---	---	MCS028	MCM040	MCL055
PI033	---	---	---	MCM040	MCL055	MCM080
PI041	---	---	---	MCM040	MCL055	MCM080
PI045	---	---	---	MCM040	MCL055	MCM080
PI059	---	---	---	MCL055	MCM080	MCL110
PI047	---	---	---	MCM040	MCL055	MCM080
PI051	---	---	---	MCL055	MCM080	MCL110
PI057	---	---	---	MCL055	MCM080	MCL110
PI075	---	---	---	MCL055	MCM080	MCL110
PI044	MCS028	MCS028	MCM040	MCS028	MCM040	MCL055
PI054	MCS028	MCM040	MCL055	MCS028	MCM040	MCL055
PI062	MCS028	MCM040	MCL055	MCS028	MCM040	MCL055
PI074	MCM040	MCL055	MCM080	MCM040	MCL055	MCM080
PI092	MCM040	MCL055	MCM080	MCM040	MCL055	MCM080
PI068	MCM040	MCL055	MCM080	MCM040	MCL055	MCM080
PI082	MCM040	MCL055	MCM080	MCM040	MCL055	MCM080
PI094	MCM040	MCL055	MCM080	MCM040	MCL055	MCM080
PI104	MCL055	MCM080	MCL110	MCL055	MCM080	MCL110
PI120	MCL055	MCM080	MCL110	MCL055	MCM080	MCL110
PI150	MCM080	MCL110	MCL165	MCM080	MCL110	MCL165
PI165	MCM080	MCL110	MCL165	MCM080	MCL110	MCL165

6.2.5 Диаметр и толщина стенок трубопроводов хладагента

Таблица 06. Диаметр и толщина стенок трубопроводов хладагента – одноконтурные модели

Мо- дель уста- новки	Газ		Жидкость	
	Наружный диаметр	Толщина	Наружный диаметр	Толщина
	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)
PI015	16	1,0	12	1,0
PI021	18	1,0	16	1,0
PI025	22	1,5	18	1,0
PI031	22	1,5	22	1,5
PI033	22	1,5	22	1,5
PI041	22	1,5	22	1,5
PI045	28	1,5	22	1,5
PI059	28	1,5	22	1,5
PI047	28	1,5	22	1,5
PI051	28	1,5	22	1,5
PI057	28	1,5	22	1,5
PI075	28	1,5	22	1,5

Таблица 07. Диаметр и толщина стенок трубопроводов хладагента – двухконтурные модели

Мо- дель уста- новки	Контур с переменной скоростью				Контур с постоянной скоростью			
	Газ		Жидкость		Газ		Жидкость	
	Наружный диаметр	Толщина	Наружный диаметр	Толщина	Наружный диаметр	Толщина	Наружный диаметр	Толщина
	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)
PI044	18	1,5	16	1,0	22	1,5	18	1,0
PI054	18	1,5	16	1,0	22	1,5	18	1,0
PI062	22	1,5	18	1,0	22	1,5	18	1,0
PI074	22	1,5	18	1,0	22	1,5	18	1,0
PI092	28	1,5	22	1,5	28	1,5	22	1,5
PI068	22	1,5	18	1,0	22	1,5	18	1,0
PI082	22	1,5	18	1,0	22	1,5	18	1,0
PI094	28	1,5	22	1,5	28	1,5	22	1,5
PI104	28	1,5	22	1,5	28	1,5	22	1,5
PI120	28	1,5	22	1,5	28	1,5	22	1,5
PI150	35	1,5	28	1,5	35	1,5	28	1,5
PI165	35	1,5	28	1,5	35	1,5	28	1,5

ПРИМЕЧАНИЕ. Данные приведены для эквивалентной длины до 100 м и хладагента R410A.

6.2.6 Заправка хладагентом

В таблице ниже приведено расчетное количество хладагента, необходимое для заправки системы, состоящей из следующих компонентов:

- Установка
- Удаленный конденсатор (конденсаторы) для температуры окружающей среды 35°C: **Vertiv 1-HCR (с оребренными трубками)** либо **Vertiv 2-МС (микроканальный)**
- Трубопроводы с эквивалентной длиной 30 м

Точное количество хладагента для заправки должно определяться монтажником, как описано в *9.7 Refrigerant Charge*.

Таблица 08. Заправляемое количество хладагента (кг) для эталонной системы

Модель установки	Система с конденсатором (конденсаторами) серии HCR		Система с конденсатором (конденсаторами) серии MC	
	Контур с постоянной скоростью	Контур с переменной скоростью	Контур с постоянной скоростью	Контур с переменной скоростью
PI015	---	10,4	---	10,8
PI021	---	14,2	---	13,4
PI025	---	15,9	---	15,4
PI031	---	18,2	---	18,0
PI033	---	18,2	---	18,9
PI041	---	20,4	---	19,8
PI045	---	21,0	---	20,3
PI059	---	22,7	---	23,1
PI047	---	21,1	---	20,5
PI051	---	21,2	---	21,7
PI057	---	23,1	---	23,6
PI075	---	25,3	---	24,1
PI044	16,0	14,2	15,5	13,4
PI054	16,0	14,2	15,5	13,8
PI062	15,8	15,8	15,6	15,6
PI074	17,1	17,1	16,5	16,4
PI092	21,6	21,5	21,0	20,9
PI068	17,2	17,1	17,0	16,9
PI082	17,7	17,4	18,1	17,8
PI094	21,8	21,4	21,1	20,8
PI104	21,8	21,6	22,3	22,2
PI120	21,8	21,9	22,3	22,3
PI150	40,4	39,6	39,2	38,4
PI165	40,5	40,5	39,3	39,3

6.2.7 Компрессорное масло

Компрессор установки при поставке уже содержит начальное количество масла, приведенное в таблице ниже.

Таблица 09. Тип масла и начальное количество для установок с частотой электропитания 50 Гц

Модель установки	Контур с постоянной скоростью (50 Гц)		Контур с переменной скоростью (50 Гц)	
	Тип масла	Начальная заправка маслом (дм ³)	Тип масла	Начальная заправка маслом (дм ³)
PI015	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,4
PI021	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,4
PI025	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,4
PI031	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	2,3
PI033	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,9
PI041	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,9
PI045	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	2,3
PI059	---	---	POE - 160SZ Oil	3,3
PI047	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,9
PI051	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	2,3
PI057	---	---	POE - 160SZ Oil	3,3
PI075	---	---	POE - 160SZ Oil	3,3
PI044	POE - 160SZ Oil	3,0	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,3
PI054	POE - 160SZ Oil	3,0	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,3
PI062	POE - 160SZ Oil	3,3	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,6
PI074	POE - 160SZ Oil	3,3	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,6
PI092	POE - 160SZ Oil	3,3	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	3,3
PI068	POE - 160SZ Oil	3,3	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,6
PI082	POE - 160SZ Oil	6,0	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,6
PI094	POE - 160SZ Oil	6,0	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,6
PI104	POE - 160SZ Oil	6,0	POE - 160SZ Oil	3,3
PI120	POE - 160SZ Oil	6,6	POE - 160SZ Oil	3,6
PI150	POE - 160SZ Oil	6,6	POE - 160SZ Oil	3,6
PI165	POE - 160SZ Oil	7,2	POE - 160SZ Oil	6,7

Таблица 10. Тип масла и начальное количество для установок с частотой электропитания 60 Гц

Модель установ-ки	Контур с постоянной скоростью (60 Гц)		Контур с переменной скоростью (60 Гц)	
	Тип масла	Начальная заправка маслом (дм ³)	Тип масла	Начальная заправка маслом (дм ³)
PI015	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,4
PI021	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,4
PI025	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,4
PI031	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	2,3
PI033	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,9
PI041	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,9
PI045	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	2,3
PI059	---	---	POE - 160SZ Oil	3,3
PI047	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,9
PI051	---	---	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	2,3
PI057	---	---	POE - 160SZ Oil	3,3
PI075	---	---	POE - 160SZ Oil	3,3
PI044	---	---	---	---
PI054	POE - 160SZ Oil	3,0	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,3
PI062	POE - 160SZ Oil	3,0	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,6
PI074	POE - 160SZ Oil	3,3	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,6
PI092	POE - 160SZ Oil	3,3	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	3,3
PI068	POE - 160SZ Oil	3,0	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,6
PI082	---	---	---	---
PI094	POE - 160SZ Oil	6,0	DAPHNE Hermetic Oil FVC68D	1,6
PI104	POE - 160SZ Oil	6,0	POE - 160SZ Oil	3,3
PI120	POE - 160SZ Oil	6,6	POE - 160SZ Oil	3,6
PI150	POE - 160SZ Oil	6,6	POE - 160SZ Oil	3,6
PI165	POE - 160SZ Oil	6,6	POE - 160SZ Oil	6,7

6.3 Воздушная система

Таблица 11. Воздушная система – количество и вес вентиляторов

Модель установки	Вентиляторный модуль Premium		Вентиляторный модуль Basic	
	Количество вентиляторов	Вес (кг)	Количество вентиляторов	Вес (кг)
PI015	1	27,0	1	23,0
PI021	1	27,0	1	23,0
PI025	1	27,0	1	23,0
PI031	1	27,0	1	23,0
PI033	1	27,0	1	23,0
PI041	1	27,9	1	25,6
PI045	1	27,9	1	25,6
PI059	1	27,9	1	25,6
PI047	2	27,9	1	27,9
PI051	2	27,9	1	27,9
PI057	2	27,9	2	25,6
PI075	2	27,9	2	25,6
PI044	2	27,9	1	27,9
PI054	2	27,9	1	27,9
PI062	2	27,9	2	25,6
PI074	2	27,9	2	25,6
PI092	2	27,9	2	25,6
PI068	3	27,9	2	27,9
PI082	3	27,9	2	27,9
PI094	3	27,9	2	27,9
PI104	3	27,9	2	27,9
PI120	3	27,9	3	25,6
PI150	4	34,7	4	30,1
PI165	4	34,7	4	30,1

ПРИМЕЧАНИЕ. Значения приведены для каждого вентилятора в единственном числе. Для частот 50 Гц и 60 Гц используется одинаковая модель.

6.4 Уставки предохранительных устройств

Таблица 12. Уставки предохранительных устройств

Модель установ-ки	Обработка аварийных сигналов высокого давления		Уставки предохранительных устройств	
	Контур с постоянной скоростью	Контур с переменной скоростью	Реле высокого давления	Предохранительный клапан
PI015	---	STO	Открытие: 42 ±1 бар изб.	Уставка: 45 бар изб.
PI021	---	STO	Ручной сброс: 33 ±1,5 бар изб.	Повышенное давление: 10%
PI025	---	STO	Нормально закрытое состояние Ресурс: 10 000 срабатываний	Изменение при закрытии: 15%
PI031	---	Релейная защита	Открытие: 39.1 ±1 бар изб.	41,5
PI033	---	Релейная защита	Ручной сброс: 33 ±1,5 бар изб.	Повышенное давление: 10%
PI041	---	Релейная защита	Нормально закрытое состояние Ресурс: 10 000 срабатываний	Изменение при закрытии: 15%
PI045	---	Релейная защита		
PI047	---	Релейная защита		
PI051	---	Релейная защита		
PI059	---	STO	Открытие: 42 ±1 бар изб.	Уставка: 45 бар изб.
PI057	---	STO	Ручной сброс: 33 ±1,5 бар изб.	Повышенное давление: 10%
PI075	---	STO	Нормально закрытое состояние Ресурс: 10 000 срабатываний	Изменение при закрытии: 15%
PI044	Релейная защита	Релейная защита		
PI054	Релейная защита	Релейная защита		
PI062	Релейная защита	STO		
PI074	Релейная защита	STO		
PI092	Релейная защита	STO		
PI068	Релейная защита	STO		
PI082	Релейная защита	STO		
PI094	Релейная защита	STO		
PI104	Релейная защита	STO		
PI120	Релейная защита	STO		
PI150	Релейная защита	STO		
PI165	Релейная защита	STO		

Релейная защита

Реле высокого давления направляет сигнал на реле защиты, которое отключает подачу питания на компрессор

STO (безопасное отключение крутящего момента)

Реле высокого давления направляет сигнал на инвертор, который отключает подачу питания на компрессор (после инвертора) через порт STO.

6.5 Электрическая система

6.5.1 Электрические характеристики установки

Общие замечания

- Сечение кабелей выбирается согласно требованиям местных стандартов в зависимости от типа и характеристик установки (например, тока в амперах).
- Рекомендуемое сечение проводов определено с учетом выбираемой максимальной мощности электрических нагревателей и увлажнителя.
- Данные в таблицах не учитывают ток, потребляемый насосом конденсата, а также другими устройствами, не описанными явно.
- Допустимое значение удельной энергии, идущей от устанавливаемых пользователем автоматических выключателей, должно быть меньше 300 000 А²с.
- Предписания для дифференциального реле, рекомендуемые пользователю:
 - При размещении в особых местах (объекты здравоохранения и т.д.) соблюдайте местные правила и нормы.
 - При размещении в обычных местах рекомендуется низкая чувствительность (300 мА), соответствующая величине заземленного нагревателя (IEC 364): Ra 50/Ia (п. 413.1.4.1, CEI 648 или IEC 60364445).
 - В случае частого превышения напряжения питания из-за бросков в сети рекомендуется установить селективную дифференциальную защиту и рассмотреть необходимость использования других устройств.
 - Ток полной нагрузки (FLA) приведен для установок без насоса конденсата и конденсатора.
 - Ток полной нагрузки (FLA) приведен только для установок с АВТОМАТИЧЕСКИМИ ФУНКЦИЯМИ: в ручном режиме работы этот ток должен быть меньше максимального тока главного выключателя.

Установки с питанием 400 В / 3 фазы + нейтраль / 50 Гц + земля

Таблица 13. Электрические характеристики только для охлаждения: 400 В / 3 фазы + нейтраль / 50 Гц + земля

Мо- дель уста- новки	Вентиляторный модуль Premium			Вентиляторный модуль Basic			Рекомендуе- мое сечение проводов (мм ²) (2)	Мин./макс. сечение мед- ного кабеля (мм ²)
	FLA общ. (A)	RLA (A)	Рекомендуе- мый автомати- ческий выклю- чателъ (1)	FLA общ. (A)	RLA (A)	Рекомендуе- мый автомати- ческий выклю- чателъ (1)		
PI015	22,0	4,2	32,0	21	3,2	32,0	5G4	1,5-35
PI021	22,0	4,2	32,0	21	3,2	32,0	5G4	1,5-35
PI025	28,0	4,2	32,0	27	3,2	32,0	5G6	1,5-35
PI031	28,0	4,2	32,0	27	3,2	32,0	5G6	1,5-35
PI033	28,0	4,2	32,0	27	3,2	32,0	5G6	1,5-35
PI041	46,0	5,7	63,0	44	4,2	63,0	5G16	1,5-35
PI045	46,0	5,7	63,0	44	4,2	63,0	5G16	1,5-35
PI059	50,0	5,7	63,0	48	4,2	63,0	5G16	1,5-35
PI047	51,0	11,0	63,0	46	5,7	63,0	5G16	1,5-35
PI051	51,0	11,0	63,0	46	5,7	63,0	5G16	1,5-35
PI057	49,0	11,0	63,0	46	8,3	63,0	5G25	10-70
PI075	55,0	11,0	63,0	52	8,3	63,0	5G16	1,5-35
PI044	43,0	122,0	63,0	37	116	50,0	5G10	1,5-35
PI054	46,0	125,0	63,0	40	119	50,0	5G10	1,5-35
PI062	59,0	179,0	80,0	56	176	63,0	5G25	1,5-35
PI074	71,0	184,0	80,0	68	181	80,0	5G25	1,5-35
PI092	80,0	207,0	100,0	77	204	100,0	5G35	10-70
PI068	65,0	185,0	80,0	59	179	80,0	5G25	1,5-35
PI082	77,0	175,0	100,0	72	170	80,0	5G25	10-70
PI094	86,0	184,0	100,0	80	178	100,0	5G35	10-70
PI104	92,0	190,0	125,0	87	185	100,0	5G35	10-70
PI120	109,0	251,0	125,0	100	242	125,0	5G50	10-70
PI150	---	---	---	---	---	---	---	10-70
PI165	---	---	---	---	---	---	---	10-70

(1) Рекомендуемый автоматический выключатель: с кривой C, RCD, I_{dn} = 0,3 A, тип B или B++ (A)

(2) Кабель с ПВХ-оболочкой на 40°C, см. табл. 6 стандарта EN 60204-1 B1

Таблица 14. Электрические характеристики для охлаждения и нагрева: 400 В / 3 фазы + нейтраль / 50 Гц + земля

Мо- дель уста- новки	Вентиляторный модуль Premium			Вентиляторный модуль Basic			Рекомендуемое сечение прово- дов (мм ²) (2)	Мин./макс. сечение мед- ного кабеля (мм ²)
	FLA общ. (A)	RLA (A)	Рекомендуе- мый автома- тический вы- ключатель (1)	FLA общ. (A)	RLA (A)	Рекомендуе- мый автома- тический вы- ключатель (1)		
PI015	33,0	33,0	40,0	32	32	40,0	5G6	1,5-35
PI021	33,0	33,0	40,0	32	32	40,0	5G6	1,5-35
PI025	39,0	39,0	50,0	38	38	50,0	5G10	1,5-35
PI031	39,0	39,0	50,0	38	38	50,0	5G10	1,5-35
PI033	39,0	39,0	50,0	38	38	50,0	5G10	1,5-35
PI041	56,0	56,0	63,0	55	55	63,0	5G16	1,5-35
PI045	56,0	56,0	63,0	55	55	63,0	5G16	1,5-35
PI059	60,0	60,0	63,0	59	59	80,0	5G25	1,5-35
PI047	73,0	73,0	80,0	56	56	80,0	5G25	10-70
PI051	73,0	73,0	80,0	56	56	80,0	5G25	10-70
PI057	70,0	70,0	80,0	67	67	80,0	5G25	10-70
PI075	55,0	77,0	80,0	74	74	63,0	5G25	1,5-35
PI044	64,0	122,0	80,0	48	116	63,0	5G25	1,5-35
PI054	67,0	125,0	80,0	51	119	63,0	5G25	1,5-35
PI062	81,0	179,0	100,0	78	176	100,0	5G35	10-70
PI074	93,0	184,0	100,0	90	181	100,0	5G35	10-70
PI092	101,0	207,0	125,0	98	204	125,0	5G35	10-70
PI068	97,0	185,0	125,0	81	179	100,0	5G35	10-70
PI082	110,0	189,0	125,0	93	172	125,0	5G50	10-70
PI094	118,0	197,0	125,0	102	181	125,0	5G50	10-70
PI104	125,0	204,0	150,0	108	187	125,0	5G50	10-70
PI120	141,0	259,0	160,0	133	251	160,0	5G70	10-70
PI150	---	---	---	---	---	---	---	10-70
PI165	---	---	---	---	---	---	---	10-70

(1) Рекомендуемый автоматический выключатель: с кривой C, RCD, I_{dn} = 0,3 A, тип B или B++ (A)

(2) Кабель с ПВХ-оболочкой на 40°C, см. табл. 6 стандарта EN 60204-1 B1

Таблица 15. Электрические характеристики для охлаждения и увлажнения: 400 В / 3 фазы + нейтраль / 50 Гц + земля

Мо- дель уста- новки	Вентиляторный модуль Premium			Вентиляторный модуль Basic			Рекомендуемое сечение прово- дов (мм ²) (2)	Мин./макс. сечение мед- ного кабеля (мм ²)
	FLA общ. (A)	RLA (A)	Рекомендуе- мый автома- тический вы- ключатель (1)	FLA общ. (A)	RLA (A)	Рекомендуе- мый автома- тический вы- ключатель (1)		
PI015	27,0	27,0	32,0	26	26	32,0	5G6	1,5-35
PI021	27,0	27,0	32,0	26	26	32,0	5G6	1,5-35
PI025	33,0	33,0	40,0	38	38	40,0	5G10	1,5-35
PI031	33,0	33,0	40,0	38	38	40,0	5G10	1,5-35
PI033	33,0	33,0	40,0	38	38	40,0	5G10	1,5-35
PI041	50,0	50,0	63,0	49	49	63,0	5G16	1,5-35
PI045	50,0	50,0	63,0	49	49	63,0	5G16	1,5-35
PI059	54,0	54,0	63,0	48	53	63,0	5G16	1,5-35
PI047	64,0	64,0	80,0	59	59	80,0	5G25	10-70
PI051	64,0	64,0	80,0	59	59	80,0	5G25	10-70
PI057	62,0	62,0	80,0	59	59	80,0	5G25	10-70
PI075	68,0	68,0	80,0	65	65	80,0	5G25	1,5-35
PI044	56,0	135,0	63,0	50	129	63,0	5G16	1,5-35
PI054	59,0	138,0	63,0	53	132	63,0	5G16	1,5-35
PI062	72,0	192,0	80,0	69	189	80,0	5G25	10-70
PI074	84,0	197,0	100,0	81	194	100,0	5G35	10-70
PI092	93,0	220,0	125,0	90	217	125,0	5G35	10-70
PI068	78,0	198,0	100,0	72	192	100,0	5G35	10-70
PI082	90,0	175,0	125,0	85	170	100,0	5G35	10-70
PI094	99,0	184,0	125,0	93	178	125,0	5G50	10-70
PI104	105,0	190,0	125,0	100	185	125,0	5G50	10-70
PI120	122,0	251,0	150,0	113	242	150,0	5G70	10-70
PI150	---	---	---	---	---	---	---	10-70
PI165	---	---	---	---	---	---	---	10-70

(1) Рекомендуемый автоматический выключатель: с кривой C, RCD, I_{dn} = 0,3 A, тип B или B++ (A)

(2) Кабель с ПВХ-оболочкой на 40°C, см. табл. 6 стандарта EN 60204-1 B1

Установки с питанием 460 В / 3 фазы + нейтраль / 60 Гц + земля

Таблица 16. Электрические характеристики только для охлаждения: 460 В / 3 фазы + нейтраль / 60 Гц + земля

Unit model	Premium Fan Module			Basic Fan Module			Recommended wires size [mm ²] (2)	MIN/MAX Cu cable size [mm ²]	Power factor cosφ
	FLA TOT [A]	LRA [A]	Reccomended circuit beaker (1)	FLA TOT [A]	LRA [A]	Recommended circuit beaker (1)			
PI015	20	5	32	18	3	32	4G4mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI021	20	5	32	18	3	32	4G4mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI025	25	5	32	23	3	32	4G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI031	25	5	32	23	3	32	4G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI033	25	5	32	23	3	32	4G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI041	39	5	63	38	3	63	4G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI045	39	5	63	38	3	63	4G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI059	43	5	63	42	3	63	4G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI047	44	9	63	39	5	63	4G16mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI051	44	9	63	39	5	63	4G16mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI057	41	9	63	39	7	63	4G16mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI075	47	9	63	45	7	63	4G16mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI044									
PI054	44	122	63	39	118	50	4G10mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI062	50	129	80	48	127	63	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI074	63	183	80	61	181	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI092	69	188	100	67	186	100	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI068	55	134	80	50	129	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI082									
PI094	78	157	100	74	153	100	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI104	87	163	125	79	158	100	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI120	96	215	125	92	212	125	4G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI150	118	237	125	112	231	125	4G95mm ²	M8X25	≥ 0,9
PI165	124	251	150	118	245	150	4G95mm ²	M8X25	≥ 0,9

(1) Рекомендуемый автоматический выключатель: с кривой C, RCD, Idn = 0,3 A, тип B или B++ (A)

(2) Кабель с ПВХ-оболочкой на 40°C, см. табл. 6 стандарта EN 60204-1 B1

Таблица 17. Электрические характеристики для охлаждения и нагрева: 460 В / 3 фазы + нейтраль / 60 Гц + земля

Unit model	Premium Fan Module			Basic Module			Recommended wires size [mm ²] (2)	MIN/MAX Cu cable size [mm ²]	Power factor cosφ
	FLA TOT [A]	LRA [A]	Reccomended circuit beaker (1)	FLA TOT [A]	LRA [A]	Recommended circuit beaker (1)			
PI015	30	30	40	28	28	40	4G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI021	30	30	40	28	28	40	4G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI025	35	35	50	33	33	50	4G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI031	35	35	50	33	33	50	4G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI033	35	35	50	33	33	50	4G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI041	49	49	63	47	47	63	4G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI045	49	49	63	47	47	63	4G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI059	52	52	63	51	51	80	4G25mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI047	62	62	80	49	49	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI051	62	62	80	49	49	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI057	60	60	80	58	48	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI075	66	66	80	64	64	63	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI044									
PI054	62	123	80	49	118	63	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI062	69	129	100	67	127	100	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI074	82	183	100	80	181	100	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI092	88	188	125	86	186	125	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI068	83	134	125	50	129	100	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI082									
PI094	107	157	125	93	153	125	4G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI104	112	163	125	98	158	125	4G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI120	124	216	150	120	212	150	4G70mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI150	147	237	150	141	231	150	4G95mm ²	M8X25	≥ 0,9
PI165	153	251	200	147	245	200	4G95mm ²	M8X25	≥ 0,9

(1) Рекомендуемый автоматический выключатель: с кривой C, RCD, I_{dn} = 0,3 A, тип B или B++ (A)

(2) Кабель с ПВХ-оболочкой на 40°C, см. табл. 6 стандарта EN 60204-1 B1

Таблица 18. Электрические характеристики для охлаждения и увлажнения: 460 В / 3 фазы + нейтраль / 60 Гц + земля

Unit model	Premium Fan Module			Basic Fan Module			Recommended wires size [mm ²] (2)	MIN/MAX Cu cable size [mm ²]	Power factor cosφ
	FLA TOT [A]	LRA [A]	Reccomended circuit beaker (1)	FLA TOT [A]	LRA [A]	Recommended circuit beaker (1)			
PI015	23	23	32	21	21	32	4G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI021	23	23	32	21	21	32	4G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI025	28	28	40	26	26	40	4G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI031	28	28	40	26	26	40	4G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI033	28	28	40	26	26	40	4G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI041	42	42	63	41	41	63	4G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI045	42	42	63	41	41	63	4G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI059	46	46	63	44	44	63	4G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI047	51	51	80	47	47	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI051	51	51	80	47	47	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI057	49	49	80	47	47	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI075	55	55	80	52	52	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI044									
PI054	51	130	63	47	126	63	4G16mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI062	58	137	80	56	135	80	4G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI074	71	191	100	69	189	100	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI092	77	196	125	75	194	125	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI068	62	141	100	58	137	100	4G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI082									
PI094	86	165	125	81	160	125	4G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI104	91	170	125	87	166	125	4G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI120	103	223	125	99	219	125	4G70mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI150	126	245	150	120	239	150	4G95mm ²	M8X25	≥ 0,9
PI165	132	259	200	126	253	200	4G95mm ²	M8X25	≥ 0,9

(1) Рекомендуемый автоматический выключатель: с кривой C, RCD, I_{dn} = 0,3 A, тип B или B++ (A)

(2) Кабель с ПВХ-оболочкой на 40°C, см. табл. 6 стандарта EN 60204-1 B1

Установки с питанием 380 В / 3 фазы + нейтраль / 60 Гц + земля

Таблица 19. Электрические характеристики только для охлаждения: 380 В / 3 фазы + нейтраль / 60 Гц + земля

Unit model	High Power EC Fan Module			EC Fan Module			Recommended wires size [mm ²] (2)	MIN/MAX Cu cable size [mm ²]	Power factor cosφ
	FLA TOT [A]	LRA [A]	Reccomended circuit beaker (1)	FLA TOT [A]	LRA [A]	Recommended circuit beaker (1)			
PI015	23	5	32	21	3	32	5G4mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI021	23	5	32	21	3	32	5G4mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI025	30	5	32	28	3	32	5G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI031	30	5	32	28	3	32	5G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI033	30	5	32	28	3	32	5G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI041	46	5	63	45	3	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI045	46	5	63	45	3	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI059	51	5	63	49	3	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI047	51	9	63	46	5	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI051	51	9	63	46	5	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI057	48	9	63	46	7	63	5G16mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI075	55	9	63	53	7	63	5G16mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI044									
PI054	51	152	63	46	147	50	5G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI062	59	160	80	57	158	63	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI074	68	202	80	65	199	80	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI092	81	216	100	79	214	100	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI068	64	165	80	59	160	80	5G25mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI082									
PI094	92	193	100	88	189	100	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI104	102	200	125	94	195	100	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI120	111	245	125	108	242	125	5G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI150	136	271	150	130	265	150	5G95mm ²	M8X25	≥ 0,9
PI165	144	284	200	138	278	200	5G95mm ²	M8X25	≥ 0,9

(1) Рекомендуемый автоматический выключатель: с кривой C, RCD, I_{dn} = 0,3 A, тип B или B++ (A)

(2) Кабель с ПВХ-оболочкой на 40°C, см. табл. 6 стандарта EN 60204-1 B1

Таблица 20. Электрические характеристики для охлаждения и нагрева: 380 В / 3 фазы + нейтраль / 60 Гц + земля

Unit model	High Power EC Fan Module			EC Fan Module			Recommended wires size [mm ²] (2)	MIN/MAX Cu cable size [mm ²]	Power factor cosφ
	FLA TOT [A]	LRA [A]	Recommended circuit breaker (1)	FLA TOT [A]	LRA [A]	Recommended circuit breaker (1)			
PI015	35	35	40	33	33	40	5G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI021	35	35	40	33	33	40	5G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI025	41	41	50	39	39	50	5G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI031	41	41	50	39	39	50	5G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI033	41	41	50	39	39	50	5G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI041	58	58	63	57	57	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI045	58	58	63	57	57	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI059	62	62	63	61	61	80	5G25mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI047	73	73	80	58	58	80	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI051	73	73	80	58	58	80	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI057	71	71	80	68	57	80	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI075	78	78	80	75	75	63	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI044									
PI054	73	152	80	58	147	63	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI062	82	160	100	79	158	100	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI074	90	202	100	88	199	100	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI092	104	216	125	101	214	125	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI068	97	165	125	59	160	100	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI082									
PI094	126	193	125	110	189	125	5G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI104	133	200	150	117	195	125	5G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI120	145	245	160	142	242	160	5G70mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI150	170	271	200	164	265	200	5G95mm ²	M8X25	≥ 0,9
PI165	178	284	200	172	278	200	5G95mm ²	M8X25	≥ 0,9

(1) Рекомендуемый автоматический выключатель: с кривой C, RCD, I_{dn} = 0,3 A, тип B или B++ (A)

(2) Кабель с ПВХ-оболочкой на 40°C, см. табл. 6 стандарта EN 60204-1 B1

Таблица 21. Электрические характеристики для охлаждения и увлажнения: 380 В / 3 фазы + нейтраль / 60 Гц + земля

Unit model	High Power EC Fan Module			EC Fan Module			Recommended wires size [mm ²] (2)	MIN/MAX Cu cable size [mm ²]	Power factor cosφ
	FLA TOT [A]	LRA [A]	Reccomended circuit beaker (1)	FLA TOT [A]	LRA [A]	Recommended circuit beaker (1)			
PI015	27	27	32	25	25	32	5G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI021	27	27	32	25	25	32	5G6mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI025	33	33	40	31	31	40	5G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI031	33	33	40	31	31	40	5G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI033	33	33	40	31	31	40	5G10mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI041	50	50	63	49	49	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI045	50	50	63	49	49	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI059	54	54	63	53	53	63	5G16mm ²	1,5.....35mm ²	≥ 0,9
PI047	60	60	80	56	56	80	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI051	60	60	80	56	56	80	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI057	57	57	80	55	55	80	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI075	64	64	80	62	62	80	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI044									
PI054	60	161	63	55	156	63	5G16mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI062	68	169	80	66	167	80	5G25mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI074	77	211	100	74	208	100	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI092	90	225	125	88	223	125	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI068	73	174	100	68	169	100	5G35mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI082									
PI094	101	202	125	97	198	125	5G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI104	108	209	125	103	204	125	5G50mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI120	121	255	150	117	251	150	5G70mm ²	10.....70mm ²	≥ 0,9
PI150	145	280	150	139	274	150	5G95mm ²	M8X25	≥ 0,9
PI165	153	293	200	147	287	200	5G95mm ²	M8X25	≥ 0,9

(1) Рекомендуемый автоматический выключатель: с кривой C, RCD, I_{dn} = 0,3 A, тип B или B++ (A)

(2) Кабель с ПВХ-оболочкой на 40°C, см. табл. 6 стандарта EN 60204-1 B1

6.5.2 Вентиляторы

Таблица 22. Электрические характеристики вентиляторов

Модель установки	Вентиляторный модуль Premium			Вентиляторный модуль Basic		
	Мощность двигателя (кВт)	FLA при 50 Гц (А)	FLA при 60 Гц (А)	Мощность двигателя (кВт)	FLA при 50 Гц (А)	FLA при 60 Гц (А)
PI015	2,6	4,2	3,3	1,9	3,2	2,5
PI021	2,6	4,2	3,3	1,9	3,2	2,5
PI025	2,6	4,2	3,3	1,9	3,2	2,5
PI031	2,6	4,2	3,3	1,9	3,2	2,5
PI033	2,6	4,2	3,3	1,9	3,2	2,5
PI041	3,5	5,6	4,4	2,7	4,1	3,2
PI045	3,5	5,6	4,4	2,7	4,1	3,2
PI059	3,5	5,6	4,4	2,7	4,1	3,2
PI047	3,5	5,6	4,4	3,5	5,6	4,4
PI051	3,5	5,6	4,4	3,5	5,6	4,4
PI057	3,5	5,6	4,4	2,7	4,1	3,2
PI075	3,5	5,6	4,4	2,7	4,1	3,2
PI044	3,5	5,6	4,4	3,5	5,6	4,4
PI054	3,5	5,6	4,4	3,5	5,6	4,4
PI062	3,5	5,6	4,4	2,7	4,1	3,2
PI074	3,5	5,6	4,4	2,7	4,1	3,2
PI092	3,5	5,6	4,4	2,7	4,1	3,2
PI068	3,5	5,6	4,4	3,5	5,6	4,4
PI082	3,5	5,6	4,4	3,5	5,6	4,4
PI094	3,5	5,6	4,4	3,5	5,6	4,4
PI104	3,5	5,6	4,4	3,5	5,6	4,4
PI120	3,5	5,6	4,4	2,7	4,1	3,2
PI150	4,6	7,4	6,0	3,7	5,7	4,5
PI165	4,6	7,4	6,0	3,7	5,7	4,5

ПРИМЕЧАНИЕ. Значения приведены для каждого вентилятора в единственном числе. Для частот 50 Гц и 60 Гц используется одинаковая модель.

6.5.3 Компрессоры

Таблица 23. Электрические характеристики компрессоров с питанием 400 В / 3 фазы / 50 Гц и 460 В / 3 фазы / 60 Гц

Мо- дель уста- новки	Рабочий ток (А)		FLA (А)		LRA (А)		Номинальная мощность (кВт)		Сопротивление об- мотки (Ом)	
	Постоян- ная ско- рость	Пере- менная скорость	Постоян- ная ско- рость	Пере- менная скорость	Постоян- ная ско- рость	Пере- менная скорость	Постоян- ная ско- рость	Пере- менная скорость	Постоян- ная ско- рость	Пере- менная скорость
PI015	---		---	18,0	---	[-]	---	10,5	---	0,880
PI021	---		---	18,0	---	[-]	---	10,5	---	0,320
PI025	---		---	24,0	---	[-]	---	14,0	---	0,320
PI031	---		---	24,0	---	[-]	---	14,0	---	0,300
PI033	---		---	24,0	---	[-]	---	14,0	---	0,310
PI041	---		---	40,0	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI045	---		---	40,0	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI059	---		---	44,0	---	[-]	---	15,0	---	0,100
PI047	---		---	40,0	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI051	---		---	40,0	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI057	---		---	37,5	---	[-]	---	15,0	---	0,100
PI075	---		---	44,0	---	[-]	---	18,5	---	0,080
PI044			19	15,1	98	[-]		7,5	1,470	0,708
PI054			19	18,0	98	[-]		10,0	1,470	0,708
PI062			22	26,0	142	[-]		11,0	1,050	0,177
PI074			24	31,2	142	[-]		15,0	1,050	0,177
PI092			31	31,2	158	[-]		15,0	0,830	0,100
PI068			22	26,0	142	[-]		11,0	1,050	0,177
PI082			19+19	26,0	98+98	[-]		11,0	1.47+1.47	0,177
PI094			19+19	31,2	98+98	[-]		15,0	1.47+1.47	0,177
PI104			19+19	37,5	98+98	[-]		15,0	1.47+1.47	0,100
PI120			24+24	40,0	142+142	[-]		18,5	1.05+1.05	0,080
PI150			31+31	44,0	158+158	[-]		18,5	0.83+0.83	0,080
PI165			36+36	44,0	197+197	[-]		18,5	0.83+0.83	0,050

Таблица 24. Электрические характеристики компрессоров с питанием 380 В / 3 фазы / 60 Гц

Модель установки	Рабочий ток (А)		FLA (А)		LRA (А)		Номинальная мощность (кВт)		Сопротивление обмотки (Ом)	
	Постоянная скорость	Переменная скорость	Постоянная скорость	Переменная скорость	Постоянная скорость	Переменная скорость	Постоянная скорость	Переменная скорость	Постоянная скорость	Переменная скорость
PI015	---		---	18,9	---	[-]	---	10,5	---	0,880
PI021	---		---	18,9	---	[-]	---	10,5	---	0,320
PI025	---		---	25,2	---	[-]	---	14,0	---	0,320
PI031	---		---	25,2	---	[-]	---	14,0	---	0,300
PI033	---		---	25,2	---	[-]	---	14,0	---	0,310
PI041	---		---	42,0	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI045	---		---	42,0	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI059	---		---	46,2	---	[-]	---	15,0	---	0,100
PI047	---		---	42,0	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI051	---		---	42,0	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI057	---		---	39,4	---	[-]	---	15,0	---	0,100
PI075	---		---	46,2	---	[-]	---	18,5	---	0,080
PI044	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PI054			23	18,9	124	[-]		10,0	1,050	0,708
PI062			23	27,3	124	[-]		11,0	1,050	0,177
PI074			26	32,8	160	[-]		15,0	0,720	0,177
PI092			33	32,8	168	[-]		15,0	0,620	0,100
PI068			23	27,3	124	[-]		11,0	1,500	0,177
PI082	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PI094			23+23	32,8	124+124	[-]		15,0	1.05+1.05	0,177
PI104			23+23	39,4	124+124	[-]		15,0	1.05+1.05	0,100
PI120			26+26	46,2	160+160	[-]		18,5	0.72+0.72	0,080
PI150			33+33	46,2	168+168	[-]		18,5	0.62+0.62	0,080
PI165			37+37	46,2	177+177	[-]		18,5	0.57+0.57	0,050

Таблица 25. Электрические характеристики компрессоров с питанием 460 В / 3 фазы / 60 Гц

Модель установки	Рабочий ток (А)		FLA (А)		LRA (А)		Номинальная мощность (кВт)		Сопротивление обмотки (Ом)	
	Постоянная скорость	Переменная скорость	Постоянная скорость	Переменная скорость	Постоянная скорость	Переменная скорость	Постоянная скорость	Переменная скорость	Постоянная скорость	Переменная скорость
PI015	---		---	15,7	---	[-]	---	10,5	---	0,880
PI021	---		---	15,7	---	[-]	---	10,5	---	0,320
PI025	---		---	20,9	---	[-]	---	14,0	---	0,320
PI031	---		---	20,9	---	[-]	---	14,0	---	0,300
PI033	---		---	20,9	---	[-]	---	14,0	---	0,310
PI041	---		---	34,8	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI045	---		---	34,8	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI059	---		---	38,3	---	[-]	---	15,0	---	0,100
PI047	---		---	34,8	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI051	---		---	34,8	---	[-]	---	24,0	---	0,230
PI057	---		---	32,6	---	[-]	---	15,0	---	0,100
PI075	---		---	38,3	---	[-]	---	18,5	---	0,080
PI044	---	---	---	---	---	[-]	---	---	---	---
PI054			19	15,7	98	[-]		10,0	1,470	0,708
PI062			19	22,6	98	[-]		11,0	1,050	0,177
PI074			22	27,1	142	[-]		15,0	1,050	0,177
PI092			28	27,1	147	[-]		15,0	0,830	0,100
PI068			19	22,6	98	[-]		11,0	1,050	0,177
PI082	---	---	---	---	---	[-]	---	---	---	---
PI094			19+19	27,1	98+98	[-]		15,0	1,47+1,47	0,177
PI104			19+19	32,6	98+98	[-]		15,0	1,47+1,47	0,100
PI120			22+22	38,3	142+142	[-]		18,5	1,05+1,05	0,080
PI150			28+28	38,3	147+147	[-]		18,5	0,83+0,83	0,080
PI165			31+31	38,3	158+158	[-]		18,5	0,83+0,83	0,050

6.5.4 Электрические нагреватели

Таблица 26. Характеристики электрических нагревателей

Мо- дель уста- новки	400 В / 3 фазы / 50 Гц				460 В / 3 фазы / 60 Гц				380 В / 3 фазы / 60 Гц			
	Стандартная мощность (А)		Высокая мощ- ность (А)		Стандартная мощность (А)		Высокая мощ- ность (А)		Стандартная мощность (А)		Высокая мощ- ность (А)	
	FLA (А)	Номинальная мощность (кВт)	FLA (А)	Номинальная мощность (кВт)	FLA (А)	Номинальная мощность (кВт)	FLA (А)	Номинальная мощность (кВт)	FLA (А)	Номинальная мощность (кВт)	FLA (А)	Номинальная мощность (кВт)
PI015	10,8	7,5	---	---	9,4	7,5	---	---	11,3	7,5	---	---
PI021	10,8	7,5	---	---	9,4	7,5	---	---	11,3	7,5	---	---
PI025	10,8	7,5	---	---	9,4	7,5	---	---	11,3	7,5	---	---
PI031	10,8	7,5	---	---	9,4	7,5	---	---	11,3	7,5	---	---
PI033	10,8	7,5	---	---	9,4	7,5	---	---	11,3	7,5	---	---
PI041	10,8	7,5	---	---	9,4	7,5	---	---	11,3	7,5	---	---
PI045	10,8	7,5	---	---	9,4	7,5	---	---	11,3	7,5	---	---
PI059	10,8	7,5	---	---	9,4	7,5	---	---	11,3	7,5	---	---
PI047	10,8	7,5	21,6*	15,0*	9,4	7,5	18,8*	15,0*	11,3	7,5	22,6*	15,0*
PI051	10,8	7,5	21,6*	15,0*	9,4	7,5	18,8*	15,0*	11,3	7,5	22,6*	15,0*
PI057	10,8	7,5	21,6	15	9,4	7,5	18,8	15	11,3	7,5	22,6	15
PI075	10,8	7,5	21,6	15	9,4	7,5	18,8	15	11,3	7,5	22,6	15
PI044	10,8	7,5	21,6*	15,0*	---	---	---	---	---	---	---	---
PI054	10,8	7,5	21,6*	15,0*	9,4	7,5	18,8*	15,0*	11,3	7,5	22,6*	15,0*
PI062	10,8	7,5	21,6	15	9,4	7,5	18,8	15	11,3	7,5	22,6	15
PI074	10,8	7,5	21,6	15	9,4	7,5	18,8	15	11,3	7,5	22,6	15
PI092	10,8	7,5	21,6	15	9,4	7,5	18,8	15	11,3	7,5	22,6	15
PI068	10,8	7,5	21,6** 32,4***	15,0** 22,5***	9,4	7,5	18,8** 28,2***	15,0** 22,5***	11,3	7,5	22,6** 33,9***	15,0** 22,5***
PI082	10,8	7,5	21,6** 32,4***	15,0** 22,5***	---	---	---	---	---	---	---	---
PI094	10,8	7,5	21,6** 32,4***	15,0** 22,5***	9,4	7,5	18,8** 28,2***	15,0** 22,5***	11,3	7,5	22,6** 33,9***	15,0** 22,5***
PI104	10,8	7,5	21,6** 32,4***	15,0** 22,5***	9,4	7,5	18,8** 28,2***	15,0** 22,5***	11,3	7,5	22,6** 33,9***	15,0** 22,5***
PI120	10,8	7,5	32,4	22,5	9,4	7,5	28,2	22,5	11,3	7,5	33,9	22,5
PI150	10,8	7,5	32,4	22,5	9,4	7,5	28,2	22,5	11,3	7,5	33,9	22,5
PI165	10,8	7,5	32,4	22,5	9,4	7,5	28,2	22,5	11,3	7,5	33,9	22,5

ПРИМЕЧАНИЕ

* Недоступно при использовании вентиляторного модуля Basic

** С вентиляторным модулем Basic

*** С вентиляторным модулем Premium

6.5.5 Электродный увлажнитель

Таблица 27. Электрические характеристики электродного увлажнителя

Модель установки	400 В / 3 фазы / 50 Гц		460 В / 3 фазы / 60 Гц		380 В / 3 фазы / 60 Гц	
	FLA (A)	Номинальная мощность (кВт)	FLA (A)	Номинальная мощность (кВт)	FLA (A)	Номинальная мощность (кВт)
PI015	4,5	3,2	4,3	3,4	4,6	3,0
PI021	4,5	3,2	4,3	3,4	4,6	3,0
PI025	4,5	3,2	4,3	3,4	4,6	3,0
PI031	4,5	3,2	4,3	3,4	4,6	3,0
PI033	4,5	3,2	4,3	3,4	4,6	3,0
PI041	4,5	3,2	4,3	3,4	4,6	3,0
PI045	4,5	3,2	4,3	3,4	4,6	3,0
PI059	4,5	3,2	4,3	3,4	4,6	3,0
PI047	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI051	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI057	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI075	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI044	13,0	9,0	---	---	---	---
PI054	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI062	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI074	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI092	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI068	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI082	13,0	9,0	---	---	---	---
PI094	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI104	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI120	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI150	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5
PI165	13,0	9,0	12,4	10,3	13,0	8,5

6.5.6 Инфракрасный увлажнитель

Таблица 28. Электрические характеристики инфракрасного увлажнителя

Модель установки	400 В / 3 фазы / 50 Гц		460 В / 3 фазы / 60 Гц		380 В / 3 фазы / 60 Гц	
	FLA (A)	Номинальная мощность (кВт)	FLA (A)	Номинальная мощность (кВт)	FLA (A)	Номинальная мощность (кВт)
PI015	6,4	4,4	6,0	4,8	6,9	4,5
PI021	6,4	4,4	6,0	4,8	6,9	4,5
PI025	6,4	4,4	6,0	4,8	6,9	4,5
PI031	6,4	4,4	6,0	4,8	6,9	4,5
PI033	6,4	4,4	6,0	4,8	6,9	4,5
PI041	6,4	4,4	6,0	4,8	6,9	4,5
PI045	6,4	4,4	6,0	4,8	6,9	4,5
PI059	6,4	4,4	6,0	4,8	6,9	4,5
PI047	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI051	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI057	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI075	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI044	13,9	9,6	---	---	---	---
PI054	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI062	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI074	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI092	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI068	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI082	13,9	9,6	---	---	---	---
PI094	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI104	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI120	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI150	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4
PI165	13,9	9,6	12,0	9,6	14,3	9,4

6.5.7 Насос конденсата

Таблица 29. Электрические характеристики насоса конденсата

Модель установки	FLA (A)	Номинальная мощность (кВт)
Все модели	1,6	0,15

ПРИМЕЧАНИЕ. Доступно только для установок с восходящим потоком и питанием 400 В / 3 фазы / 50 Гц

Выходное соединение насоса конденсата: внутренний диаметр 20 мм

6.6 Уровень шума

Условия измерений: Инверторная система охлаждения Scroll (100% холодопроизводительность, вентиляторный модуль Premium, номинальный расход воздуха)

Таблица 30. Уровень звуковой мощности (дБ) – конфигурация с восходящим потоком

Unit model	Model	Level	Octave band frequency (Hz)									Sound level [dB(A)]
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PI015	(1)	SPL	63,7	63,7	66,8	73,2	66,3	57,7	54,9	54,4	50,7	68,1
	(2)	SPL	63,7	63,7	66,8	73,2	66,3	57,9	56,8	55,2	51,5	68,3
	(3)	PWL	65,9	65,9	72,4	81,7	77,0	74,9	71	67,9	66,2	80,1
PI021	(1)	SPL	63,6	63,6	66,7	73,1	66,2	57,6	54,8	54,3	50,6	68
	(2)	SPL	63,6	63,6	67,2	73,1	66,3	58,3	57,8	56,5	52,2	68,5
	(3)	PWL	65,8	72,5	79,4	88,2	83,6	81,9	78,7	75,9	73,5	87,2
PI025	(1)	SPL	63,7	63,7	66,8	73,2	66,3	57,7	54,9	54,4	50,7	68,1
	(2)	SPL	63,7	63,7	67,3	73,2	66,4	58,4	57,9	56,6	52,3	68,6
	(3)	PWL	65,9	72,6	79,5	88,3	83,7	82,0	78,8	76	73,6	87,3
PI031	(1)	SPL	63,6	63,6	66,7	73,1	66,2	57,6	54,8	54,3	50,6	68
	(2)	SPL	63,6	63,6	66,7	73,1	66,3	60,2	58,8	56,9	54,9	69
	(3)	PWL	65,8	72,5	78,9	88,2	83,6	83,8	79,7	76,3	76,2	88,1
PI033	(1)	SPL	63,7	63,7	66,8	73,2	66,3	57,7	54,9	54,4	50,7	68,1
	(2)	SPL	63,7	63,7	66,9	73,2	66,4	58,2	57,2	55,3	54,2	68,5
	(3)	PWL	65,9	72,6	79,1	88,3	83,7	81,8	78,1	74,7	75,5	87,1
PI041	(1)	SPL	54,1	54,1	65,1	62,1	64,1	63,1	62,1	60,1	52,1	68,5
	(2)	SPL	54,1	54,1	66,5	62,2	64,1	63,1	62,7	60,1	55,2	68,8
	(3)	PWL	71,2	71,2	84,8	80,4	82,2	81,4	82,4	79,2	75,3	87,8
PI045	(1)	SPL	53,9	53,9	64,9	61,9	63,9	62,9	61,9	59,9	51,9	68,3
	(2)	SPL	53,9	53,9	66,3	62,0	63,9	63,1	61,9	59,9	55,9	68,5
	(3)	PWL	71	71,0	84,6	80,2	82,0	81,2	82,2	79	75,1	87,6
PI059	(1)	SPL	51,1	51,1	62,1	59,1	61,1	60,1	59,1	57,1	49,1	65,5
	(2)	SPL	51,1	51,9	65,3	61,2	62,6	62,4	61,4	59,7	51,6	67,8
	(3)	PWL	84,1	70,9	86,6	81,5	82	82	80,4	78,5	71,5	87,1
PI047	(1)	SPL	51,4	54,3	65,3	62,3	64,3	63,3	62,3	60,3	52,5	68,7
	(2)	SPL	53,6	54,3	65,3	62,3	64,4	63,4	63,1	60,9	54	69,2
	(3)	PWL	91,4	87,5	79,1	77,6	79,9	80,4	77,7	73,7	71,1	84,5
PI051	(1)	SPL	51	53,9	64,9	61,9	63,9	62,9	61,9	59,9	52,1	68,3
	(2)	SPL	53,2	53,9	64,9	61,9	64,1	63,3	62,3	60,6	54,3	68,8
	(3)	PWL	91	87,1	78,7	77,2	79,6	80,3	76,9	73,4	71,4	84,2
PI057	(1)	SPL	50,9	54,0	65,0	62,0	64,0	63,0	62	60	52	68,4
	(2)	SPL	53,1	55,7	66,7	63,7	64,1	63,6	62,8	61,2	52,5	69,2
	(3)	PWL	90,9	88,7	80,3	78,8	79,4	80,4	77,2	73,8	69,6	84,4
PI075	(1)	SPL	51	54,1	65,1	62,1	64,1	63,1	62,1	60,1	52,1	68,5
	(2)	SPL	55,8	55,8	66,8	63,8	64,5	63,7	63,2	62,1	53,1	69,6
	(3)	PWL	93,6	88,8	80,4	78,9	79,8	80,5	77,6	74,7	70,2	84,7
PI044	(1)	SPL	47	50,1	61,1	58,1	60,1	59,1	58,1	56,1	48,1	64,5
	(2)	SPL	49,2	51,8	62,8	59,8	60,4	59,5	59	58,5	51,2	65,6
	(3)	PWL	87	84,8	76,4	74,9	75,7	76,3	73,4	71,1	68,3	80,7
PI054	(1)	SPL	51	54,1	65,1	62,1	64,1	63,1	62,1	60,1	52,1	68,5
	(2)	SPL	53,2	55,8	66,8	63,8	64,2	63,7	62,9	61,3	52,6	69,3
	(3)	PWL	91	88,8	80,4	78,9	79,5	80,5	77,3	73,9	69,7	84,5
PI062	(1)	SPL	51	54,1	65,1	62,1	64,1	63,1	62,1	60,1	52,1	68,5
	(2)	SPL	53,2	55,8	66,8	63,8	64,2	64,5	62,7	62,8	53,5	69,8
	(3)	PWL	91	88,8	80,4	78,9	79,5	81,3	77,1	75,4	70,6	85
PI074	(1)	SPL	51	54,1	65,1	62,1	64,1	63,1	62,1	60,1	52,1	68,5
	(2)	SPL	53,2	54,1	65,1	62,1	64,4	65,2	62,7	62,3	53,9	69,9
	(3)	PWL	91	87,1	78,7	77,2	79,7	82,0	77,1	74,9	71	85,2

Unit model	Model	Level	Octave band frequency (Hz)									Sound level [dB(A)]
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PI092	(1)	SPL	51,9	55	66	63	65	64	63	61	53	69,4
	(2)	SPL	54,1	55	66	63	65,3	66,1	63,6	63,2	54,8	70,8
	(3)	PWL	91,9	88	79,6	78,1	80,6	82,9	78	75,8	71,9	86,1
PI068	(1)	SPL	56,1	59,1	70,1	67,1	69,1	68,1	67,1	65,1	57,1	73,5
	(2)	SPL	56,1	59,1	70,1	67,1	69,3	69,6	67,8	67,8	58,5	74,8
	(3)	PWL	92,1	92,1	83,7	82,2	84,6	86,4	82,2	80,4	75,6	90
PI082	(1)	SPL	56,1	59,1	70,1	67,1	69,1	68,1	67,1	65,1	57,1	73,5
	(2)	SPL	56,1	59,1	70,1	67,1	69,2	69,5	67,8	67,8	58,5	74,8
	(3)	PWL	92,1	92,1	83,7	82,2	84,5	86,3	82,2	80,4	75,6	89,9
PI094	(1)	SPL	56,1	59,1	70,1	67,1	69,1	68,1	67,1	65,1	57,1	73,5
	(2)	SPL	56,1	59,1	70,1	67,1	69,4	70,2	67,8	67,2	58,9	74,9
	(3)	PWL	92,1	92,1	83,7	82,2	84,7	87,0	82,2	79,8	76	90,2
PI104	(1)	SPL	54,9	57,9	68,9	65,9	67,9	66,9	65,9	63,9	55,9	72,3
	(2)	SPL	54,9	57,9	68,9	65,9	68,1	67,7	67,2	66,1	56,6	73,4
	(3)	PWL	90,9	90,9	82,5	81,0	83,4	84,5	81,6	78,7	73,7	88,5
PI120	(1)	SPL	56,1	59,1	70,1	67,1	69,1	68,1	67,1	65,1	57,1	73,5
	(2)	SPL	57,3	59,1	70,1	67,1	69,2	68,8	67,9	66,1	57,6	74,2
	(3)	PWL	93,3	92,1	83,7	82,2	84,5	85,6	82,3	78,7	74,7	89,4

Таблица 32. Уровень звуковой мощности (дБ) – конфигурация с нисходящим потоком сверху

Unit model	Model	Level	Octave band frequency (Hz)									Sound level [dB(A)]
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PI015	(1)	SPL	63,8	63,8	66,9	73,3	66,4	57,8	55	54,5	50,8	68,2
	(2)	SPL	63,8	63,8	66,9	73,3	66,4	58,0	56,9	55,3	51,6	68,4
	(3)	PWL	66	66,0	72,5	81,8	77,1	75,0	71,1	68	66,3	80,2
PI021	(1)	SPL	63,6	63,6	66,7	73,1	66,2	57,6	54,8	54,3	50,6	68
	(2)	SPL	63,6	63,6	67,2	73,1	66,3	58,3	57,8	56,5	52,2	68,5
	(3)	PWL	65,8	72,5	79,4	88,2	83,6	81,9	78,7	75,9	73,5	87,2
PI025	(1)	SPL	63,7	63,7	66,8	73,2	66,3	57,7	54,9	54,4	50,7	68,1
	(2)	SPL	63,7	63,7	67,3	73,2	66,4	58,4	57,9	56,6	52,3	68,6
	(3)	PWL	65,9	72,6	79,5	88,3	83,7	82,0	78,8	76	73,6	87,3
PI031	(1)	SPL	63,7	63,7	66,8	73,2	66,3	57,7	54,9	54,4	50,7	68,1
	(2)	SPL	63,7	63,7	66,8	73,2	66,4	60,3	58,9	57	55	69,1
	(3)	PWL	65,9	72,6	79,0	88,3	83,7	83,9	79,8	76,4	76,3	88,2
PI033	(1)	SPL	63,7	63,7	66,8	73,2	66,3	57,7	54,9	54,4	50,7	68,1
	(2)	SPL	63,7	63,7	66,9	73,2	66,4	58,2	57,2	55,3	54,2	68,5
	(3)	PWL	65,9	72,6	79,1	88,3	83,7	81,8	78,1	74,7	75,5	87,1
PI041	(1)	SPL	53,9	53,9	64,9	61,9	63,9	62,9	61,9	59,9	51,9	68,3
	(2)	SPL	53,9	53,9	66,3	62,0	63,9	62,9	62,5	59,9	55	68,6
	(3)	PWL	86,9	86,9	79,9	77,1	79,2	79,7	76,9	72,5	72,1	83,9
PI045	(1)	SPL	53,9	53,9	64,9	61,9	63,9	62,9	61,9	59,9	51,9	68,3
	(2)	SPL	53,9	53,9	66,3	62,0	63,9	63,1	61,9	59,9	55,9	68,5
	(3)	PWL	86,9	86,9	79,9	77,1	79,2	79,9	76,3	72,5	73	83,8
PI059	(1)	SPL	51,1	51,1	62,1	59,1	61,1	60,1	59,1	57,1	49,1	65,5
	(2)	SPL	51,1	51,9	65,3	61,2	62,6	62,4	61,4	59,7	51,6	67,8
	(3)	PWL	84,1	70,9	86,6	81,5	82	82	80,4	78,5	71,5	87,1
PI047	(1)	SPL	51,5	54,4	65,4	62,4	64,4	63,4	62,4	60,4	52,4	68,8
	(2)	SPL	53,7	54,4	65,4	62,4	64,5	63,5	63,2	61	54,1	69,3
	(3)	PWL	91,5	87,6	79,2	77,7	80,0	80,5	77,8	73,8	71,4	84,7
PI051	(1)	SPL	51,5	54,4	65,4	62,4	64,4	63,4	62,4	60,4	52,4	68,8
	(2)	SPL	53,7	54,4	65,4	62,4	64,6	63,8	62,8	61,1	54,8	69,3
	(3)	PWL	91,5	87,6	79,2	77,7	80,1	80,8	77,4	73,9	72,1	84,7

Unit model	Model	Level	Octave band frequency (Hz)									Sound level [dB(A)]
	Mode		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PI057	(1)	SPL	51,1	54,2	65,2	62,2	64,2	63,2	62,2	60,2	52,2	68,6
	(2)	SPL	53,3	55,9	66,9	63,9	64,3	63,8	63	61,4	52,7	69,4
	(3)	PWL	91,1	88,9	80,5	79,0	79,6	80,6	77,4	74	69,8	84,6
PI075	(1)	SPL	51,1	54,2	65,2	62,2	64,2	63,2	62,2	60,2	52,2	68,6
	(2)	SPL	55,9	55,9	66,9	63,9	64,6	63,8	63,3	62,2	53,2	69,7
	(3)	PWL	93,7	88,9	80,5	79,0	79,9	80,6	77,7	74,8	70,3	84,8
PI044	(1)	SPL	50,1	53,2	64,2	61,2	63,2	62,2	61,2	59,2	51,2	67,6
	(2)	SPL	53,3	55,9	66,9	63,9	64,5	63,6	63,1	62,6	55,3	69,7
	(3)	PWL	91,1	88,9	80,5	79,0	79,8	80,4	77,5	75,2	72,4	84,8
PI054	(1)	SPL	51,1	54,2	65,2	62,2	64,2	63,2	62,2	60,2	52,2	68,6
	(2)	SPL	53,3	55,9	66,9	63,9	64,5	63,7	63,2	62,8	55,5	69,8
	(3)	PWL	91,1	88,9	80,5	79,0	79,8	80,5	77,6	75,4	72,6	84,9
PI062	(1)	SPL	51,1	54,2	65,2	62,2	64,2	63,2	62,2	60,2	52,2	68,6
	(2)	SPL	53,3	55,9	66,9	63,9	64,3	64,6	62,8	62,9	53,6	69,9
	(3)	PWL	91,1	88,9	80,5	79,0	79,6	81,4	77,2	75,5	70,7	85,1
PI074	(1)	SPL	51,1	54,2	65,2	62,2	64,2	63,2	62,2	60,2	52,2	68,6
	(2)	SPL	53,3	54,2	65,2	62,2	64,5	65,3	62,8	62,4	54	70
	(3)	PWL	91,1	87,2	78,8	77,3	79,8	82,1	77,2	75	71,1	85,3
PI092	(1)	SPL	51,6	54,7	65,7	62,7	64,7	63,7	62,7	60,7	52,7	69,1
	(2)	SPL	53,8	54,7	65,7	62,7	65	65,8	63,3	62,9	54,5	70,5
	(3)	PWL	91,6	87,7	79,3	77,8	80,3	82,6	77,7	75,5	71,6	85,8
PI068	(1)	SPL	56,2	59,2	70,2	67,2	69,2	68,2	67,2	65,2	57,2	73,6
	(2)	SPL	56,2	59,2	70,2	67,2	69,4	69,7	67,9	67,9	58,6	74,9
	(3)	PWL	92,2	92,2	83,8	82,3	84,7	86,5	82,3	80,5	75,7	90,1
PI082	(1)	SPL	56,2	59,2	70,2	67,2	69,2	68,2	67,2	65,2	57,2	73,6
	(2)	SPL	56,2	59,2	70,2	67,2	69,3	69,6	67,9	67,9	58,6	74,9
	(3)	PWL	92,2	92,2	83,8	82,3	84,6	86,4	82,3	80,5	75,7	90
PI094	(1)	SPL	56,2	59,2	70,2	67,2	69,2	68,2	67,2	65,2	57,2	73,6
	(2)	SPL	56,2	59,2	70,2	67,2	69,5	70,3	67,9	67,3	59	75
	(3)	PWL	92,2	92,2	83,8	82,3	84,8	87,1	82,3	79,9	76,1	90,3
PI104	(1)	SPL	55	58,0	69,0	66,0	68,0	67,0	66	64	56	72,4
	(2)	SPL	55	58,0	69,0	66,0	68,2	67,8	67,3	66,2	56,7	73,5
	(3)	PWL	91	91,0	82,6	81,1	83,5	84,6	81,7	78,8	73,8	88,6
PI120	(1)	SPL	56,2	59,2	70,2	67,2	69,2	68,2	67,2	65,2	57,2	73,6
	(2)	SPL	57,4	59,2	70,2	67,2	69,3	68,9	68	66,2	57,7	74,3
	(3)	PWL	93,4	92,2	83,8	82,3	84,6	85,7	82,4	78,8	74,8	89,5
PI150	(1)	SPL	66,5	66,5	72,1	70,2	70,6	68,8	68	66	58,8	74,6
	(2)	SPL	66,5	66,5	72,1	70,2	70,8	69,2	68,4	66,6	59	75
	(3)	PWL	66,1	86,6	92,2	90,2	90,9	89,2	88,4	86,6	79	95
PI165	(1)	SPL	67,2	67,2	72,8	70,9	71,3	69,5	68,7	66,7	59,5	75,3
	(2)	SPL	67,2	67,2	72,8	70,9	71,4	69,8	69,2	67,5	59,7	75,7
	(3)	PWL	66,8	87,3	92,9	90,9	91,5	89,8	89,2	87,5	79,7	95,7

Sound Power Level [dB] - Downflow Down configuration, Inverter scroll cooling system @100% cooling capacity, High Power EC fan module, max airflow

Unit model	Model	Level	Octave band frequency (Hz)									Sound level [dB(A)]
	Mode		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PI041	(1)	SPL	52,3	52,3	63,3	60,3	62,3	61,3	60,3	58,3	50,3	66,7
	(2)	SPL	52,3	52,3	64,7	60,4	62,3	61,3	60,9	58,3	53,4	67
	(3)	PWL	85,3	85,3	78,3	75,5	77,6	78,1	75,3	70,9	70,5	82,3

Unit model	Model Mode	Level	Octave band frequency (Hz)									Sound level [dB(A)]
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PI045	(1)	SPL	52,3	52,3	63,3	60,3	62,3	61,3	60,3	58,3	50,3	66,7
	(2)	SPL	52,3	52,3	64,7	60,4	62,3	61,5	60,3	58,3	54,3	66,9
	(3)	PWL	85,3	85,3	78,3	75,5	77,6	78,3	74,7	70,9	71,4	82,2
PI059	(1)	SPL	49,7	49,7	60,7	57,7	59,7	58,7	57,7	55,7	47,7	64,1
	(2)	SPL	49,7	50,5	63,9	59,8	61,2	61	60	58,3	50,2	66,4
	(3)	PWL	82,7	69,5	85,2	80,1	80,6	80,6	79	77,1	70,1	85,7
PI047	(1)	SPL	49,5	52,4	63,4	60,4	62,4	61,4	60,4	58,4	50,4	66,8
	(2)	SPL	51,7	52,4	63,4	60,4	62,5	61,5	61,2	59	52,1	67,3
	(3)	PWL	89,5	85,6	77,2	75,7	78,0	78,5	75,8	71,8	69,4	82,7
PI051	(1)	SPL	49,5	52,4	63,4	60,4	62,4	61,4	60,4	58,4	50,4	66,8
	(2)	SPL	51,7	52,4	63,4	60,4	62,6	61,8	60,8	59,1	52,8	67,3
	(3)	PWL	89,5	85,6	77,2	75,7	78,1	78,8	75,4	71,9	70,1	82,7
PI057	(1)	SPL	50	53,1	64,1	61,1	63,1	62,1	61,1	59,1	51,1	67,5
	(2)	SPL	52,2	54,8	65,8	62,8	63,2	62,7	61,9	60,3	51,6	68,3
	(3)	PWL	90	87,8	79,4	77,9	78,5	79,5	76,3	72,9	68,7	83,5
PI075	(1)	SPL	57,2	60,3	71,3	68,3	70,3	69,3	68,3	66,3	58,3	74,7
	(2)	SPL	62	62,0	73,0	70,0	70,7	69,9	69,4	68,3	59,3	75,8
	(3)	PWL	99,8	95,0	86,6	85,1	86,0	86,7	83,8	80,9	76,4	90,9
PI044	(1)	SPL	49,6	52,7	63,7	60,7	62,7	61,7	60,7	58,7	50,7	67,1
	(2)	SPL	51,8	54,4	65,4	62,4	63,0	62,1	61,6	61,1	53,8	68,2
	(3)	PWL	89,6	87,4	79,0	77,5	78,3	78,9	76	73,7	70,9	83,3
PI054	(1)	SPL	49,6	52,7	63,7	60,7	62,7	61,7	60,7	58,7	50,7	67,1
	(2)	SPL	51,8	54,4	65,4	62,4	63,0	62,2	61,7	61,3	54	68,3
	(3)	PWL	89,6	87,4	79,0	77,5	78,3	79,0	76,1	73,9	71,1	83,4
PI062	(1)	SPL	49,6	52,7	63,7	60,7	62,7	61,7	60,7	58,7	50,7	67,1
	(2)	SPL	51,8	54,4	65,4	62,4	62,8	63,1	61,3	61,4	52,1	68,4
	(3)	PWL	89,6	87,4	79,0	77,5	78,1	79,9	75,7	74	69,2	83,6
PI074	(1)	SPL	49,6	52,7	63,7	60,7	62,7	61,7	60,7	58,7	50,7	67,1
	(2)	SPL	51,8	52,7	63,7	60,7	63,0	63,8	61,3	60,9	52,5	68,5
	(3)	PWL	89,6	85,7	77,3	75,8	78,3	80,6	75,7	73,5	69,6	83,8
PI092	(1)	SPL	50,2	53,3	64,3	61,3	63,3	62,3	61,3	59,3	51,3	67,7
	(2)	SPL	52,4	53,3	64,3	61,3	63,6	64,4	61,9	61,5	53,1	69,1
	(3)	PWL	90,2	86,3	77,9	76,4	78,9	81,2	76,3	74,1	70,2	84,4
PI068	(1)	SPL	54,8	57,8	68,8	65,8	67,8	66,8	65,8	63,8	55,8	72,2
	(2)	SPL	54,8	57,8	68,8	65,8	68,0	68,3	66,5	66,5	57,2	73,5
	(3)	PWL	90,8	90,8	82,4	80,9	83,3	85,1	80,9	79,1	74,3	88,7
PI082	(1)	SPL	54,8	57,8	68,8	65,8	67,8	66,8	65,8	63,8	55,8	72,2
	(2)	SPL	54,8	57,8	68,8	65,8	67,9	68,2	66,5	66,5	57,2	73,5
	(3)	PWL	90,8	90,8	82,4	80,9	83,2	85,0	80,9	79,1	74,3	88,6
PI094	(1)	SPL	54,8	57,8	68,8	65,8	67,8	66,8	65,8	63,8	55,8	72,2
	(2)	SPL	54,8	57,8	68,8	65,8	68,1	68,9	66,5	65,9	57,6	73,6
	(3)	PWL	90,8	90,8	82,4	80,9	83,4	85,7	80,9	78,5	74,7	88,9
PI104	(1)	SPL	53,6	56,6	67,6	64,6	66,6	65,6	64,6	62,6	54,6	71
	(2)	SPL	53,6	56,6	67,6	64,6	66,8	66,4	65,9	64,8	55,3	72,1
	(3)	PWL	89,6	89,6	81,2	79,7	82,1	83,2	80,3	77,4	72,4	87,2
PI120	(1)	SPL	54,8	57,8	68,8	65,8	67,8	66,8	65,8	63,8	55,8	72,2
	(2)	SPL	56	57,8	68,8	65,8	67,9	67,5	66,6	64,8	56,3	72,9
	(3)	PWL	92	90,8	82,4	80,9	83,2	84,3	81	77,4	73,4	88,1
PI150	(1)	SPL	65	65	70,6	68,7	69,1	67,3	66,5	64,5	57,3	73,1
	(2)	SPL	65	65	70,6	68,7	69,2	67,6	67	65,3	57,5	73,5
	(3)	PWL	64,6	85,1	90,7	88,7	89,3	87,6	87	85,3	77,5	93,5

Unit model	Model	Level	Octave band frequency (Hz)									Sound level [dB(A)]
	Mode		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PI165	(1)	SPL	65,7	65,7	71,3	69,4	69,8	68	67,2	65,2	58	73,8
	(2)	SPL	65,7	65,7	71,3	69,4	69,9	68,3	67,7	66	58,2	74,2
	(3)	PWL	65,3	85,8	91,4	89,4	90	88,3	87,7	86	78,2	94,2

Таблица 34. Sound Power Level [dB] - Downflow up frontal Delivery configuration, Inverter scroll cooling system @100% cooling capacity, Premium fan module, max airflow

Unit model	Model	Level	Octave band frequency (Hz)									Sound level [dB(A)]
	Mode		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PI015	(1)	SPL	70,8	70,8	73,9	80,3	73,4	64,8	62	61,5	57,8	75,2
	(2)	SPL	70,8	70,8	73,9	80,3	73,4	65,0	63,9	62,3	58,6	75,4
	(3)	PWL	73	73,0	79,5	88,8	84,1	82,0	78,1	75	73,3	87,2
PI021	(1)	SPL	70,8	70,8	73,9	80,3	73,4	64,8	62	61,5	57,8	75,2
	(2)	SPL	70,8	70,8	74,4	80,3	73,5	65,5	65	63,7	59,4	75,7
	(3)	PWL	73	79,7	86,6	95,4	90,8	89,1	85,9	83,1	80,7	94,4
PI025	(1)	SPL	70,9	70,9	74,0	80,4	73,5	64,9	62,1	61,6	57,9	75,3
	(2)	SPL	70,9	70,9	74,5	80,4	73,6	65,6	65,1	63,8	59,5	75,8
	(3)	PWL	73,1	79,8	86,7	95,5	90,9	89,2	86	83,2	80,8	94,5
PI031	(1)	SPL	70,9	70,9	74,0	80,4	73,5	64,9	62,1	61,6	57,9	75,3
	(2)	SPL	70,9	70,9	74,0	80,4	73,6	67,5	66,1	64,2	62,2	76,3
	(3)	PWL	73,1	79,8	86,2	95,5	90,9	91,1	87	83,6	83,5	95,4
PI033	(1)	SPL	70,9	70,9	74,0	80,4	73,5	64,9	62,1	61,6	57,9	75,3
	(2)	SPL	70,9	70,9	74,1	80,4	73,6	65,4	64,4	62,5	61,4	75,7
	(3)	PWL	73,1	79,8	86,3	95,5	90,9	89,0	85,3	81,9	82,7	94,3
PI041	(1)	SPL	61,1	61,1	72,1	69,1	71,1	70,1	69,1	67,1	59,1	75,5
	(2)	SPL	61,1	61,1	73,5	69,2	71,1	70,1	69,7	67,1	62,2	75,8
	(3)	PWL	94,1	94,1	87,1	84,3	86,4	86,9	84,1	79,7	79,3	91,1
PI045	(1)	SPL	60,9	60,9	71,9	68,9	70,9	69,9	68,9	66,9	58,9	75,3
	(2)	SPL	60,9	60,9	73,3	69,0	70,9	70,1	68,9	66,9	62,9	75,5
	(3)	PWL	78	78,0	91,6	87,2	89,0	88,2	89,2	86	82,1	94,6
PI047	(1)	SPL	58	60,9	71,9	68,9	70,9	69,9	68,9	66,9	59,1	75,3
	(2)	SPL	60,2	60,9	71,9	68,9	71,0	70,0	69,7	67,5	60,6	75,8
	(3)	PWL	98	94,1	85,7	84,2	86,5	87,0	84,3	80,3	77,7	91,1
PI051	(1)	SPL	57,9	61,0	72,0	69,0	71,0	70,0	69	67	59	75,4
	(2)	SPL	60,1	61,0	72,0	69,0	71,0	70,0	69	67	59,2	75,4
	(3)	PWL	97,9	94,0	85,6	84,1	86,3	86,8	83,4	79,6	76,3	90,7
PI057	(1)	SPL	57,9	60,8	71,8	68,8	70,8	69,8	68,8	66,8	59	75,2
	(2)	SPL	60,1	60,8	71,8	68,8	71,0	70,2	69,2	67,5	61,2	75,7
	(3)	PWL	97,9	94,0	85,6	84,1	86,5	87,2	83,8	80,3	78,3	91,1
PI075	(1)	SPL	57,8	60,9	71,9	68,9	70,9	69,9	68,9	66,9	58,9	75,3
	(2)	SPL	62,6	62,6	73,6	70,6	71,3	70,5	70	68,9	59,9	76,4
	(3)	PWL	100,4	95,6	87,2	85,7	86,6	87,3	84,4	81,5	77	91,5
PI044	(1)	SPL	58	61,1	72,1	69,1	71,1	70,1	69,1	67,1	59,1	75,5
	(2)	SPL	60,2	62,8	73,8	70,8	71,4	70,5	70	69,5	62,2	76,6
	(3)	PWL	98	95,8	87,4	85,9	86,7	87,3	84,4	82,1	79,3	91,7
PI054	(1)	SPL	57,9	61,0	72,0	69,0	71,0	70,0	69	67	59	75,4
	(2)	SPL	60,1	62,7	73,7	70,7	71,3	70,5	70	69,6	62,3	76,6
	(3)	PWL	97,9	95,7	87,3	85,8	86,6	87,3	84,4	82,2	79,4	91,7
PI062	(1)	SPL	57,9	61,0	72,0	69,0	71,0	70,0	69	67	59	75,4
	(2)	SPL	60,1	62,7	73,7	70,7	71,1	71,4	69,6	69,7	60,4	76,7
	(3)	PWL	97,9	95,7	87,3	85,8	86,4	88,2	84	82,3	77,5	91,9

Unit model	Model	Level	Octave band frequency (Hz)									Sound level [dB(A)]
	Mode		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PI074	(1)	SPL	58,4	61,5	72,5	69,5	71,5	70,5	69,5	67,5	59,5	75,9
	(2)	SPL	60,6	63,2	74,2	71,2	71,6	71,9	70,1	70,2	60,9	77,2
	(3)	PWL	98,4	96,2	87,8	86,3	86,9	88,7	84,5	82,8	78	92,4
PI059	(1)	SPL	58,7	58,7	69,7	66,7	68,7	67,7	66,7	64,7	56,7	73,1
	(2)	SPL	58,7	59,5	72,9	68,8	70,2	70,0	69	67,3	59,2	75,4
	(3)	PWL	91,7	78,5	94,2	89,1	89,6	89,6	88	86,1	79,1	94,7
PI092	(1)	SPL	59,6	62,7	73,7	70,7	72,7	71,7	70,7	68,7	60,7	77,1
	(2)	SPL	61,8	62,7	73,7	70,7	73,0	73,8	71,3	70,9	62,5	78,5
	(3)	PWL	99,6	95,7	87,3	85,8	88,3	90,6	85,7	83,5	79,6	93,8

LEGEND

The sound levels global and for each octave band are expressed in dB with a tolerance of (0/+2) dB.

(1) Only ventilation (30 Pa available external static pressure), 2m in front of the unit and 1,5 m height, in free field conditions.

(2) Working compressor (30 Pa available external static pressure), 2m in front of the unit and 1,5 m height, in free field conditions.

(3) Working compressor, on discharge side.

7. Погрузка-разгрузка

Content of this chapter

7.1 Safety Instructions	66	7.4 Unpacking	68
7.2 Inspection	66	7.5 Transport without Package	68
7.3 Transport with Package	67	7.5.1 Using piano jacks	68
7.3.1 Using a fork lift or a pallet jack	67	7.5.2 Using a crane	69
7.3.2 Using a crane	67		

В данном разделе приведены процедуры погрузки-разгрузки установки или ее модулей в следующих ситуациях:

- Транспортировка
- Перемещение на склад
- Перемещение на место монтажа

7.1 Инструкции по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к травмам или смерти.

Прежде чем пытаться перемещать, поднимать, снимать упаковку и подготавливать установку к монтажу, убедитесь, что все грузоподъемное и транспортное оборудование рассчитано на вес установки.

См. местные правила техники безопасности при подъеме и перемещении тяжелых грузов.



НАПОМИНАНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к повреждению изделия.



НАПОМИНАНИЕ

Неправильное хранение может привести к повреждению изделия.

Условия хранения установки на складе должны соответствовать указанным в 3.6.1 *Условия хранения*.



Внимательно ознакомьтесь с разделом 1. *Безопасность*.

Обращайте внимание на знаки безопасности на установке и предупреждения по технике безопасности, приведенные в данном разделе.

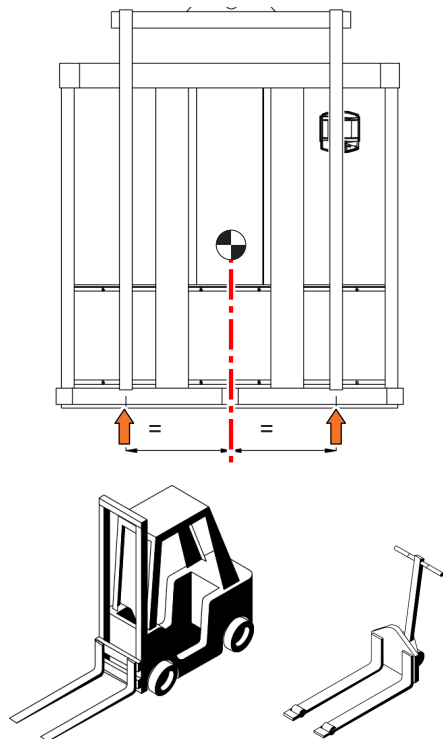
7.2 Проверка

- После получения изделия проверьте наличие всех комплектующих по упаковочному листу.
- Если какие-либо детали отсутствуют или повреждены, немедленно сообщите об этом транспортной компании.
- В случае обнаружения какого-либо повреждения сообщите об этом транспортной компании, а также местному поставщику.

7.3 Транспортировка в упаковке

ПРИМЕЧАНИЕ. Приведенные далее инструкции применимы как для стандартных установок, так и для модулей увеличенных установок (змеевиковая секция и вентиляторный модуль).

7.3.1 Использование вилочного погрузчика или ручной тележки для поддонов



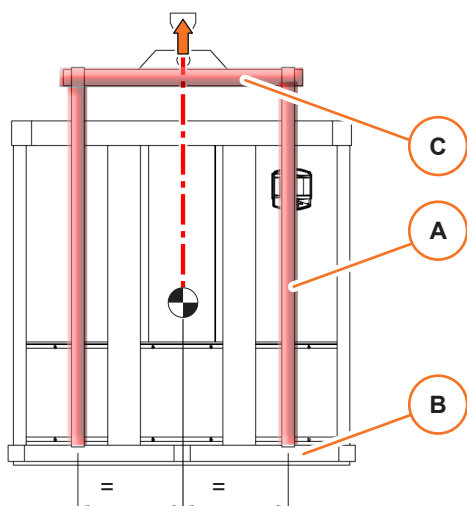
- Убедитесь, что длина и ширина вилочного захвата соответствуют длине установки, а также проверьте устойчивость груза.
- Разведите вилочный захват на максимально допустимое расстояние, при котором он может пройти под рамой поддона.
- Поднимите установку со стороны, которая указана в инструкциях на упаковке.
- См. местные правила техники безопасности при подъеме и перемещении тяжелых грузов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обращайте внимание на препятствия сверху, например, дверные проемы.

7.3.2 Использование крана



- Заведите стропы (A) между нижними рейками установки и рамой поддона (B) на максимально допустимом расстоянии.
- Убедитесь, что расстояние между стропами обеспечивает устойчивость груза.
- Прикрепите стропы к траверсе (C).

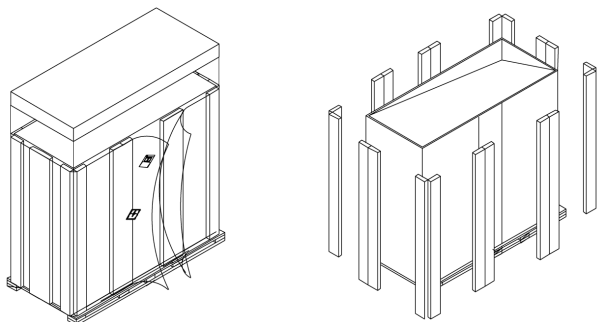


НАПОМИНАНИЕ

Поднимайте установку со скоростью, соответствующей перемещаемому весу, чтобы не повредить конструкцию.

7.4 Распаковка

ПРИМЕЧАНИЕ. Приведенные далее инструкции применимы как для стандартных установок, так и для модулей увеличенных установок (змеевиковая секция и вентиляторный модуль).



- Снимите с установки внешние упаковочные материалы.
- Снимите верхнюю крышку, уголки и боковые доски.



ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

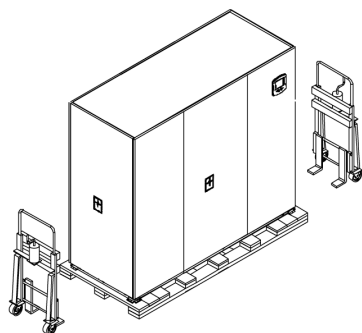
Все материалы, используемые для упаковки установки, пригодны для повторного использования.

Сохраните упаковочные материалы для использования в будущем или утилизируйте их в соответствии с местными правилами утилизации отходов.

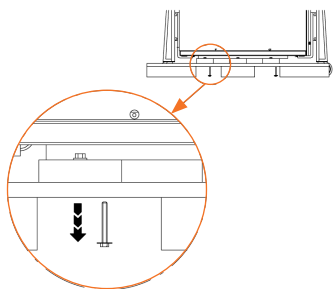
7.5 Транспортировка без упаковки

ПРИМЕЧАНИЕ. Приведенные далее инструкции применимы как для стандартных установок, так и для модулей увеличенных установок (змеевиковая секция и вентиляторный модуль).

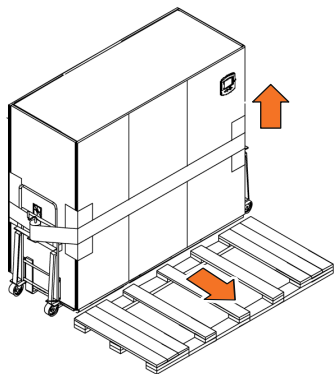
7.5.1 Использование подкатных домкратов



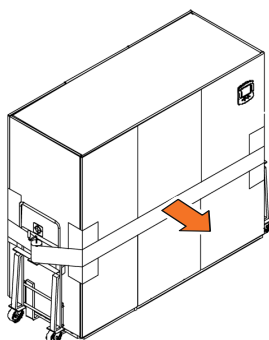
- Убедитесь, что пол способен выдержать вес установки при ее перемещении с помощью подкатных домкратов. При необходимости, положите на пол металлические пластины или другие опоры, которые смогут распределить вес по площади пола.
- Заведите подкатные домкраты с двух сторон установки.



- Выверните четыре болта (по два с каждой стороны), которые прикрепляют установку к раме поддона.



- Заведите вилочные захваты подкатных домкратов между установкой и поддоном.
- Поместите защитный материал между установкой и подкатными домкратами.
- Прикрепите подкатные домкраты к установке стропами, поместив защитный материал между установкой и стропами.
- Приподнимите вилочные захваты подкатных домкратов и вытащите поддон.

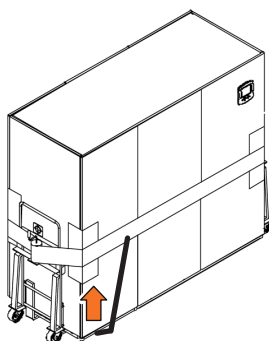


- Переместите установку на место монтажа.



ВНИМАНИЕ!

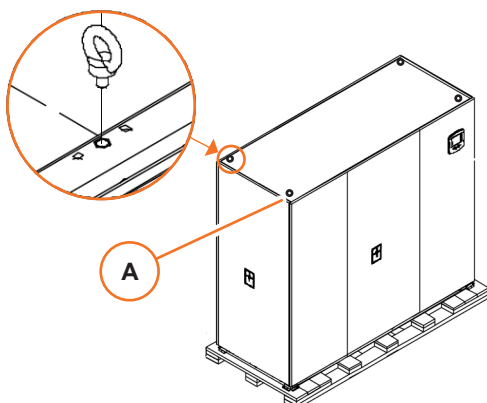
Требуется, как минимум, два человека.



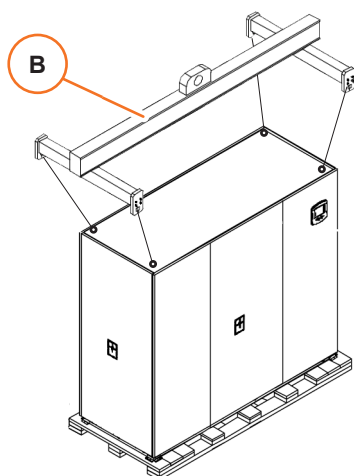
Вытащите подкатные домкраты

- Опустите установку так низко, насколько позволяют подкатные домкраты.
- Снимите все стропы.
- Ломом или монтировкой приподнимите установку с одной стороны на достаточную высоту, чтобы вытащить подкатной домкрат.
- Выполните то же самое с другой стороны.
- Снимите защитные материалы.

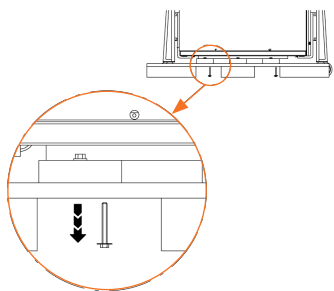
7.5.2 Использование крана



- Возьмите четыре рым-болта М8, которые рассчитаны на полный вес установки (не входят в комплект поставки).
- Вставьте рым-болты во все отверстия (A).



- Вставьте стропы или цепи во все рым-болты.
- Прикрепите стропы или цепи к 4-точечной подъемной траверсе (B).



- Выверните четыре болта (по два с каждой стороны), которые прикрепляют установку к раме поддона.
- С помощью обычного или мостового крана приподнимите установку и вытащите раму поддона.
- Переместите установку на место монтажа.



НАПОМИНАНИЕ

Поднимайте установку со скоростью, соответствующей перемещаемому весу, чтобы не повредить конструкцию.

8. Сборка и размещение

Content of this chapter

8.1 Safety Instructions	71	8.4 Assembling an Extended Downflow Unit	76
8.2 Overview	71	8.4.1 Prepare	76
8.2.1 Assembly	71	8.4.2 Fix the modules together	77
8.2.2 Positioning	72	8.4.3 Arrange the cables and close the fan module	78
8.3 Assembling an Extended Upflow Unit	73		
8.3.1 Prepare	73		
8.3.2 Arrange the cables	74		
8.3.3 Fix the modules together and close the fan module	74		

8.1 Инструкции по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к травмам или смерти.



НАПОМИНАНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к повреждению изделия.



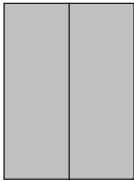
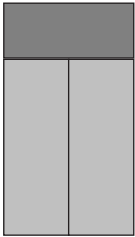
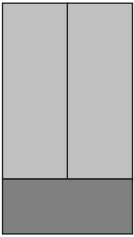
Внимательно ознакомьтесь с разделом *1. Безопасность*.

Обращайте внимание на знаки безопасности на установке и предупреждения по технике безопасности, приведенные в данном разделе.

8.2 Краткая информация

8.2.1 Сборка

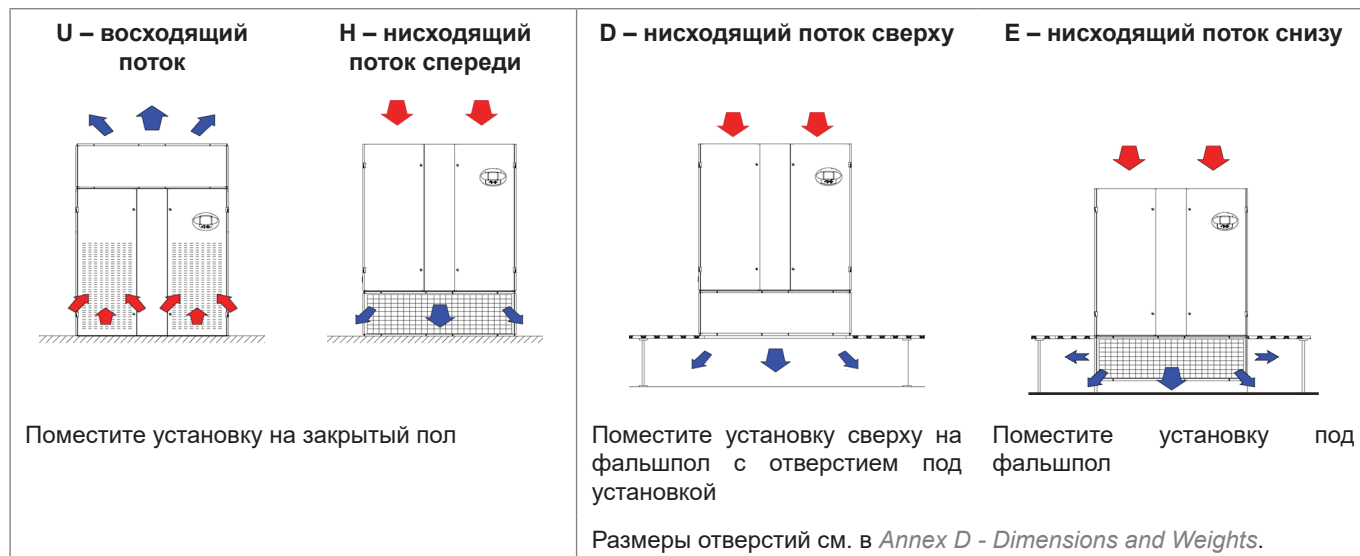
- Переместите установку или модули ближе к конечному положению, как описано в *7. Handling*.
- При необходимости, соберите модули, как описано ниже.

Установка стандартной высоты	Установка увеличенной высоты с восходящим потоком	Установка увеличенной высоты с нисходящим потоком
		
Установка уже собрана.	Соберите вентиляторный модуль над змеевиковой секцией. См. <i>8.3 Assembling an Extended Upflow Unit</i>	Соберите змеевиковую секцию над вентиляторным модулем См. <i>8.4 Assembling an Extended Downflow Unit</i>

ПРИМЕЧАНИЕ. Для всех вышеуказанных версий необходимо будет собрать все комплектующие, см. *Annex F - Accessories*.

8.2.2 Размещение

- Переместите установку в ее конечное положение, как описано в 7. *Handling*
- Разместите установку, как описано ниже.



НАПОМИНАНИЕ

Требуемые условия на объекте см. в 9. *Installation*.

Обеспечьте изоляцию между установкой и полом, чтобы исключить передачу вибрации.



НАПОМИНАНИЕ

Установки с нисходящим потоком снизу должны располагаться на правильной высоте относительно уровня пола.

Предусмотрите соответствующую опору под установкой.

Доступные опорные системы см. в *Annex F - Accessories*.



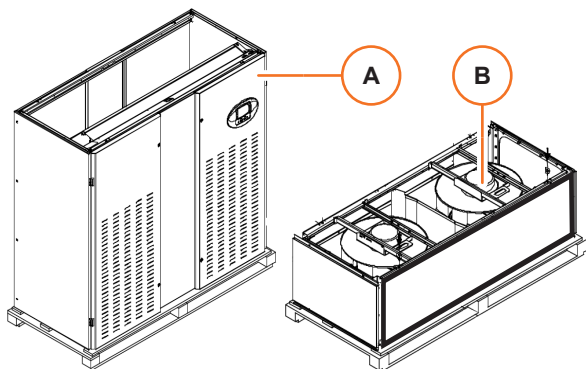
НАПОМИНАНИЕ

На установке могут быть специальные кронштейны или опоры, которые прикрепляют некоторые элементы для транспортировки. Они помечены специальными табличками.

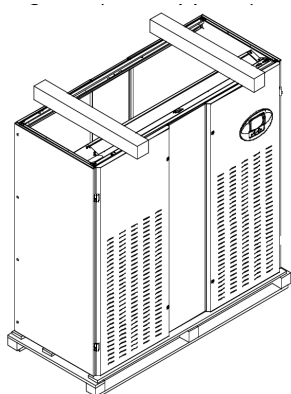
После завершения сборки и размещения установки убедитесь, что все транспортные кронштейны и опоры сняты.

8.3 Сборка увеличенной установки с восходящим потоком

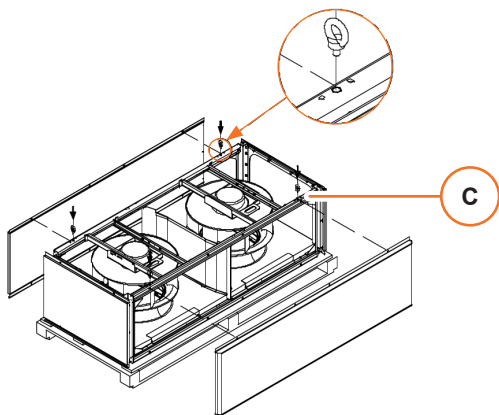
8.3.1 Подготовка



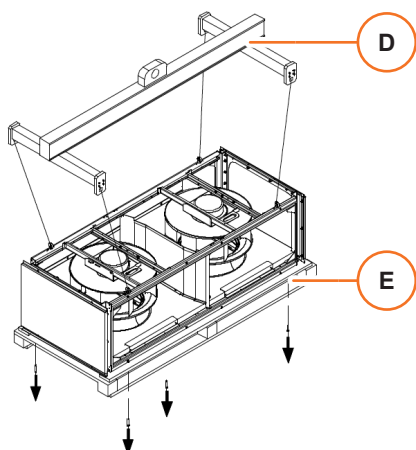
- Переместите змеевиковую секцию (A) и вентиляторный модуль (B) ближе к конечному положению.



- Положите два деревянных бруска сверху на змеевиковую секцию.

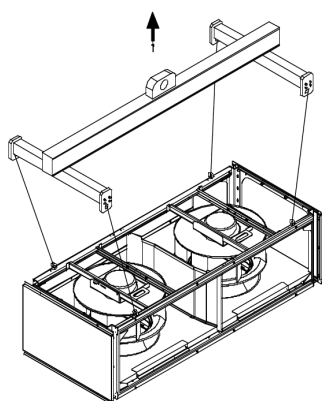


- Снимите переднюю и заднюю панели вентиляторного модуля.
- Возьмите четыре рым-болта М8, которые рассчитаны на полный вес вентиляторного модуля (не входят в комплект поставки).
- Вставьте рым-болты во все отверстия (C).

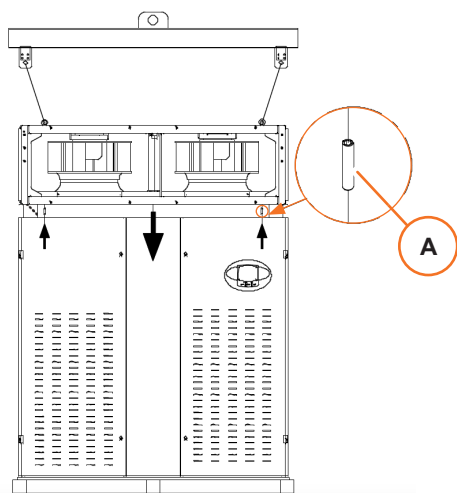


- Вставьте стропы или цепи во все рым-болты.
- Прикрепите стропы или цепи к 4-точечной подъемной траверсе (D).
- Выверните четыре болта (E) (по два с каждой стороны), которые прикрепляют вентиляторный модуль к раме поддона.

8.3.2 Разместите кабели



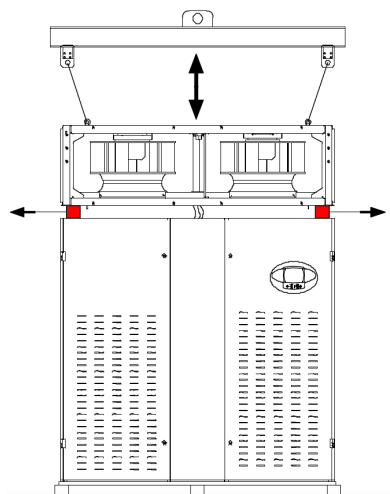
- Поднимите вентиляторный модуль краном и установите его сверху на змеевиковую секцию.



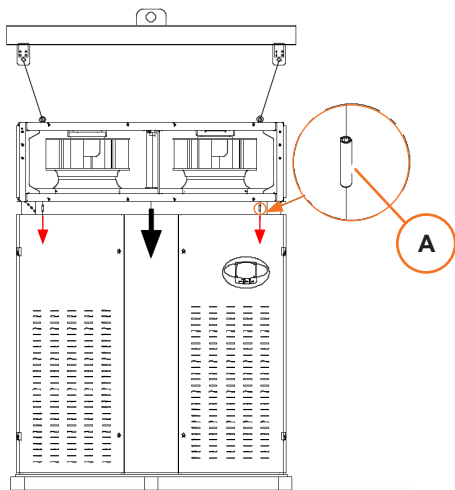
- Вставьте четыре дюбеля M8 (**A**) в нижнюю часть рамы вентиляторного модуля.
- Возьмите из змеевиковой секции силовой кабель и кабель Modbus, которые готовы к соединению с соответствующими кабелями вентиляторного модуля.
- Вставьте кабели через муфты в вентиляторный модуль.
- Соедините силовой кабель змеевиковой секции с силовым кабелем вентиляторного модуля.
- Соедините кабель Modbus змеевиковой секции с кабелем Modbus вентиляторного модуля.
- Подключите кабели всех электрических нагревателей, если они установлены, к разъемам внутри нижнего канала электрической панели:
 - Стандартная мощность: подключите кабели электрических нагревателей к разъему Хр5.
 - Высокая мощность (PI092): подключите кабели электрических нагревателей к разъемам Хр5 и Хр6.
 - Термостаты электрических нагревателей
 - Датчик температуры
- Установите крышку из комплекта поставки для защиты соединений. Прикрепите крышку к раме винтами.

Подробнее см. в 9.5 *Electrical connections*.

8.3.3 Скрепите модули друг с другом и закройте вентиляторный модуль



- Приподнимите вентиляторный модуль.
- Вытащите два деревянных бруска.



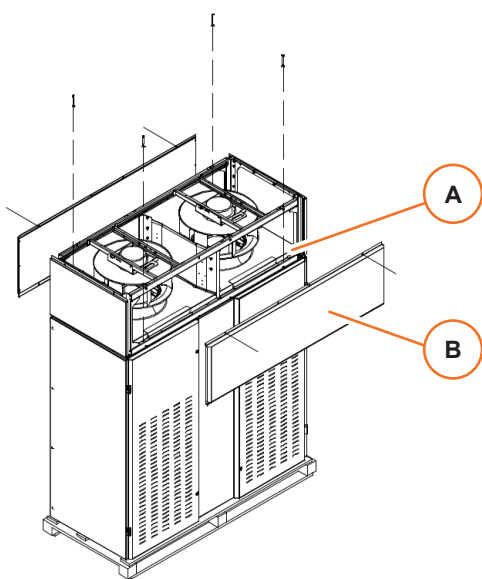
- Опустите вентиляторный модуль на змеевиковую секцию.
- Используйте четыре дюбеля (A), чтобы отцентрировать вентиляторный модуль со змеевиковой секцией.



НАПОМИНАНИЕ

Соблюдайте осторожность, чтобы не повредить кабели.

Протяните кабели через змеевиковую секцию.

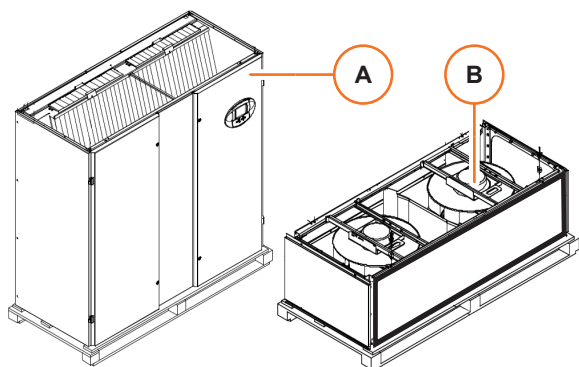


- Закрепите два модуля четырьмя винтами с шестигранной головкой, входящими в комплект поставки.
- Установите переднюю и заднюю панели на вентиляторный модуль.

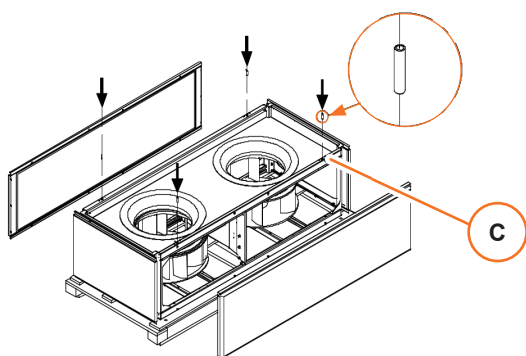
Установка готова к размещению.

8.4 Сборка увеличенной установки с нисходящим потоком

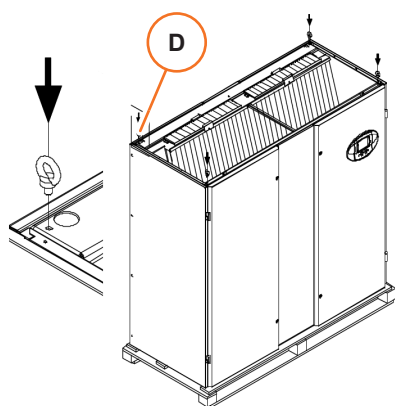
8.4.1 Подготовка



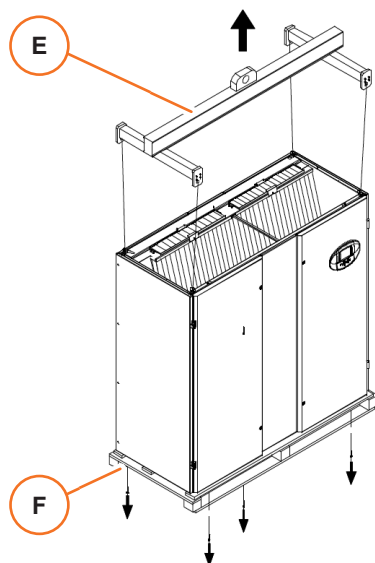
- Переместите змеевиковую секцию (A) и вентиляторный модуль (B) ближе к конечному положению.



- Снимите переднюю и заднюю панели вентиляторного модуля.
- Вставьте четыре дюбеля M8 (C) в верхнюю часть рамы вентиляторного модуля.

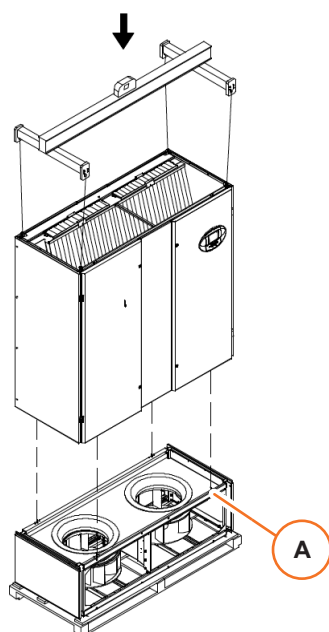


- Возьмите четыре рым-болта M8, которые рассчитаны на полный вес установки (не входят в комплект поставки).
- Вставьте рым-болты во все отверстия (D).

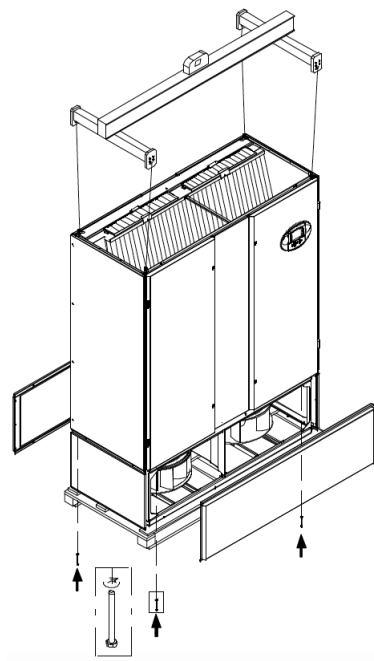


- Вставьте стропы или цепи во все рым-болты.
- Прикрепите стропы или цепи к 4-точечной подъемной траверсе (E).
- Выверните четыре болта (F) (по два с каждой стороны), которые прикрепляют змеевиковую секцию к раме поддона.

8.4.2 Скрепите модули друг с другом

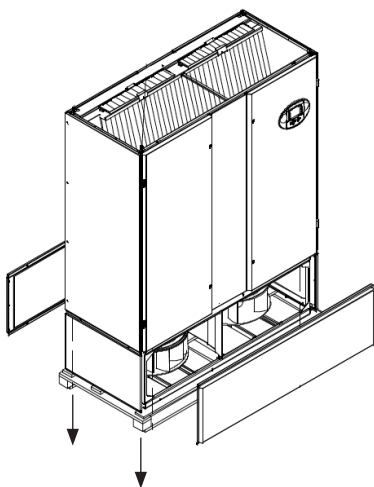


- Поднимите змеевиковую секцию краном и установите ее сверху на вентиляторный модуль.
- Используйте четыре дюбеля (A), чтобы отцентрировать вентиляторный модуль со змеевиковой секцией.



- Закрепите два модуля четырьмя винтами с шестигранной головкой, входящими в комплект поставки.

8.4.3 Разместите кабели и закройте вентиляторный модуль



- Возьмите из змеевиковой секции силовой кабель и кабель Modbus, которые готовы к соединению с соответствующими кабелями вентиляторного модуля.
- Вставьте кабели через муфту в вентиляторный модуль.
- Соедините силовой кабель змеевиковой секции с силовым кабелем вентиляторного модуля.
- Соедините кабель Modbus змеевиковой секции с кабелем Modbus вентиляторного модуля.
- Подключите кабели всех электрических нагревателей, если они установлены, к разъемам внутри нижнего канала электрической панели:
 - Стандартная мощность: подключите кабели электрических нагревателей к разъему Хр5.
 - Высокая мощность (P1092): подключите кабели электрических нагревателей к разъемам Хр5 и Хр6.
 - Термостаты электрических нагревателей
 - Датчик температуры
- Установите крышку из комплекта поставки для защиты соединений. Прикрепите крышку к раме винтами.

Подробнее см. в 9.5 *Electrical connections*.

- Выверните четыре болта, которые прикрепляют вентиляторный модуль к раме поддона.
- Установите переднюю и заднюю панели на вентиляторный модуль.

Установка готова к размещению.

9. Монтаж

Content of this chapter

9.1 Safety Instructions	79	9.5 Electrical connections	87
9.2 Overview	80	9.5.1 Power supply cable	87
9.2.1 Preparation of the installation site (by the customer)	80	9.5.2 Contacts for the unit status signals	89
9.2.2 Operations on the unit	80	9.5.3 Remote condenser cables connections	90
9.3 Specifications for Site Preparation	81	9.5.4 Sensors connections	90
9.3.1 Location	81	9.6 Modbus Connections and Settings	90
9.3.2 Space requirements	81	9.6.1 Connection of a device to the Modbus cable	90
9.3.3 Refrigerant piping requirements	81	9.6.2 Setting of Modbus devices	91
9.3.4 Electric system requirements	83	9.7 Refrigerant Charge	93
9.4 Piping Connections	85	9.7.1 Calculate the equivalent length of the piping	93
9.4.1 General instructions	85	9.7.2 Estimate the weight of refrigerant to charge	93
9.4.2 Piping between the remote condenser and the unit	85	9.7.3 Estimate the weight of oil to charge	94
9.4.3 Welding the piping to the remote condenser	85	9.7.4 Create the vacuum	95
9.4.4 Welding the piping to the unit	86	9.7.5 Fill up the compressor oil	96
9.4.5 Connecting the safety valves to outdoors	87	9.7.6 Pre-charge the refrigerant from the cylinder	97
9.4.6 Connecting the condensate drain tray to an external piping	87	9.7.7 Charge the refrigerant by the compressor	98
		9.7.8 Check the oil level	100
		9.8 Final Checks	101

9.1 Инструкции по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к травмам или смерти.



НАПОМИНАНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к повреждению изделия.



НАПОМИНАНИЕ

При монтаже установки необходимо выполнять требования стандарта EN 378-3.



Внимательно ознакомьтесь с разделом 1. *Безопасность*.

Обращайте внимание на знаки безопасности на установке и предупреждения по технике безопасности, приведенные в данном разделе.

9.2 Краткая информация

9.2.1 Подготовка места монтажа (выполняет клиент)



НАПОМИНАНИЕ

Vertiv™ не отвечает за системы, которые не соответствуют техническим требованиям, приведенным в настоящем руководстве.

Несоответствие техническим требованиям Vertiv™ аннулирует гарантию.

Клиент отвечает за выполнение следующих операций:

Операция	См. ...
Подготовка участка	9.3.1 Location и 9.3.2 Space requirements
Подготовка трубопроводов для системы охлаждения	9.3.3 Refrigerant piping requirements
Подготовка электрической системы	9.3.4 Electric system requirements

9.2.2 Операции с установкой

На объекте необходимо выполнить следующие операции с установкой:

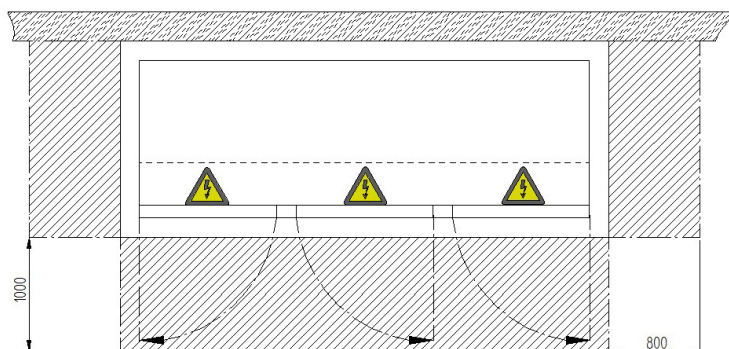
Операция	См. ...
1. Сборка вентиляторного модуля и змеевиковой секции для версий увеличенной высоты	8. Assembly and Positioning
2. Сборка всех дополнительных комплектующих	Annex F - Accessories
3. Размещение установки в конечном положении и ее прикрепление к полу или опорной конструкции	8. Assembly and Positioning
4. Подготовка трубопроводов для подключения удаленного конденсатора к установке	9.4 Piping Connections - 9.4.2 Piping between the remote condenser and the unit
5. Подключение трубопроводов к удаленному конденсатору и установке	9.4 Piping Connections - 9.4.3 Welding the piping to the remote condenser - 9.4.4 Welding the piping to the unit - 9.4.5 Connecting the safety valves to outdoors
6. Подключение выхода из дренажной емкости конденсата к внешнему трубопроводу	- 9.4.6 Connecting the condensate drain tray to an external piping
7. Подключение трубопроводов подачи и дренажа воды увлажнителя	- Annex G - Electrode Humidifier, Annex H - Infrared Humidifier, Annex I - Ultrasonic Humidifier
8. Подключение электропитания	9.5 Electrical connections - 9.5.1 Power supply cable
9. Подключение электрооборудования к электрической панели	9.5 Electrical connections - 9.5.2 Contacts for the unit status signals - 9.5.3 Remote condenser cables connections
10. Проверка или корректировка настроек Modbus	9.6 Modbus Connections and Settings
11. Заправка контура охлаждения	9.7 Refrigerant Charge - 9.7.2 Estimate the weight of refrigerant to charge - 9.7.4 Create the vacuum - 9.7.3 Estimate the weight of oil to charge - 9.7.5 Fill up the compressor oil - 9.7.6 Pre-charge the refrigerant from the cylinder - 9.7.7 Charge the refrigerant by the compressor - 9.7.8 Check the oil level
12. Проверка всей системы	9.8 Final Checks
13. Пуск установки	10. Operation

9.3 Технические требования к подготовке объекта

9.3.1 Расположение

- Установки предназначены для монтажа в помещениях, защищенных от воздействия погодных факторов.
- Перед монтажом установки определите, требуется ли проводить какие-либо строительные работы для прокладки трубопроводов, проводки и воздуховодов.
- Подготовьте ровную поверхность, рассчитанную на вес установки.
- Размещайте установку на участке с чистым воздухом, без сухой грязи и посторонних предметов.

9.3.2 Требования к свободному пространству



- Размеры установки см. в *Annex D - Dimensions and Weights*
- Оставьте свободное пространство между установкой и любыми препятствиями, как показано на рисунке.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Оставьте свободное пространство не менее 1000 мм спереди и 800 мм по бокам, чтобы обеспечить безопасное выполнение монтажных работ и операций технического обслуживания.

9.3.3 Требования к трубопроводам хладагента

Подготовьте трубопроводы для подключения удаленного конденсатора к основной установке в соответствии с нижеописанными техническими требованиями.

Материал	Мягкая или твердая медь
Диаметр и толщина	См. 6.2.5 <i>Refrigerant piping diameters and thickness</i>  НАПОМИНАНИЕ Гарантия аннулируется в случае несоблюдения диаметров, приведенных в настоящем руководстве. Если необходимо использовать трубопроводы большего диаметра (например, на длинных извилистых участках), обратитесь в службу технической поддержки Vertiv™.  НАПОМИНАНИЕ Для хладагента R410A требуются трубопроводы и фитинги с толщиной стенки не менее 1,5 мм, когда наружный диаметр превышает 18 мм
Теплоизоляция	Оберните трубопроводы теплоизолирующим материалом, как указано ниже в <i>Table 34 - Installation conditions</i>  НАПОМИНАНИЕ Убедитесь в отсутствии контакта между какими-либо электрическими кабелями и трубопроводами без теплоизоляции. Высокая температура трубопроводов повредит кабели.

Обратный клапан



НАПОМИНАНИЕ

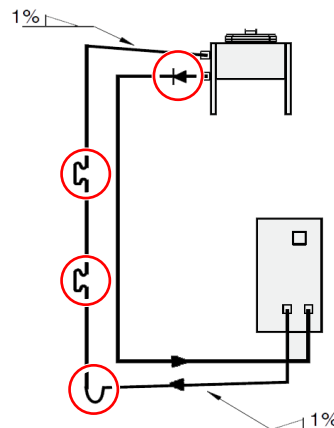
На выходе конденсатора необходимо обязательно установить обратный клапан

Уклон трубопровода

- Прокладывайте горизонтальный газопровод с уклоном вниз 1% по направлению потока хладагента.

Маслоуловители

- Установите маслоуловители следующим образом:
 - Через каждые 6 м трубопровода
 - Перед каждым подъемом на горизонтальной линии нагнетания



Компоновка трубопроводов

- Трубопроводы должны быть как можно короче. Это сведет к минимуму общее количество заправляемого хладагента и падение давления.
- Не используйте изгибы, где это возможно. Изгибы должны иметь большой радиус (как минимум, равный диаметру трубопровода).
- Для трубопроводов из твердой меди используйте формованные заготовки. Трубопроводы из мягкой меди можно гнуть вручную или с помощью специального гибочного инструмента.
- Оставьте зазор не менее 20 мм между трубопроводами газа и жидкости. Если это невозможно, изолируйте оба трубопровода.
- Закрепите горизонтальные и вертикальные трубопроводы виброизолирующими хомутами с резиновыми прокладками. Разместите хомуты через каждые 1,5-2 мм.

Совместимые конденсаторы

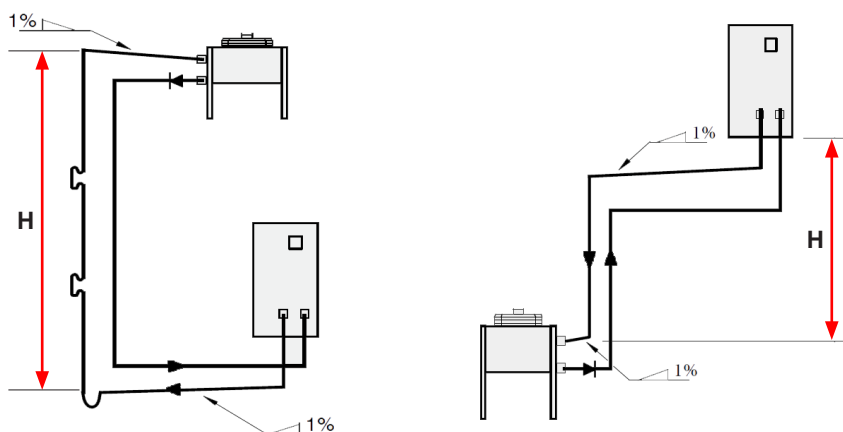
- В 6.2.4 *Remote condensers models* приведен список конденсаторов, которые совместимы с установкой PDX.
- Выберите соответствующий конденсатор в зависимости от конфигурации оборудования, как описано ниже в Table 34 - *Installation conditions*.



НАПОМИНАНИЕ

Конденсатор рекомендуется устанавливать на более высоком уровне относительно установки.

Таблица 01. Условия монтажа



H = разность уровней между выходом установки и входом конденсатора.

L = общая линейная длина трубопроводов + эквивалентная длина криволинейных участков и клапанов (см. 9.7.1 *Calculate the equivalent length of the piping*)

Условия монтажа		Конденсатор	Обратный клапан на возвратной линии	Теплоизоляция трубопровода жидкости
$L < 60 \text{ м}$	$-3 \text{ м} < H < 20 \text{ м}$	Стандартный	Рекомендуется	Не требуется
$L < 100 \text{ м}$	$-8 \text{ м} < H < 30 \text{ м}$	С запасом 20%	Обязательно	Обязательно
$L < 60 \text{ м}$	$-15 \text{ м} < H < -8 \text{ м}$	С запасом 30%	Обязательно	Обязательно

9.3.4 Требования к электрической системе

Требования к питанию установки	- Проверьте электрические характеристики на табличке, прикрепленной к установке. - Убедитесь, что доступное питание соответствует требованиям к питанию установки, приведенным в 6. <i>Technical Data</i>. - При подключении источника питания, низковольтной цепи блокировки основной установки и всех низковольтных цепей сигнализации см. электрическую схему из комплекта поставки установки.
Местные нормы	- Электропроводка должна соответствовать государственным и местным электротехническим нормам и правилам. - Все подключения должны выполняться в соответствии с применимыми государственными и местными электротехническими нормами и правилами.
Внешний выключатель	- Конечный пользователь должен установить на объекте в легкодоступном месте внешний выключатель, чтобы обеспечить быстрое и удобное отключение питания установки. - Согласно стандарту EN60204-1, параграф 5.3, ручка ВКЛ/ВЫКЛ должна быть легко доступна и расположена на высоте от 0,6 до 1,9 м над уровнем обслуживания. Если его нет на передней дверце агрегата, необходимо установить внешнее отключающее устройство (для всех источников питания агрегата), расположенное как можно ближе к агрегату, легко доступное, видимое и расположенное на расстоянии от 0,6 м до 1,9 м над уровнем обслуживания.
Защита	- Выберите и подключите кабель от сети питания и устройство (устройства) защиты от перегрузки в соответствии с техническими характеристиками на паспортной табличке установки, инструкциями в настоящем руководстве, а также требованиями применимых местных и государственных норм. - Клиент отвечает за обеспечение защиты системы. - Система должна быть защищена дифференциальным выключателем. - Если в состав системы входят устройства с инвертором, используйте дифференциальный автомат (RCD) типа В или В++.
Колебания параметров источника питания	- Убедитесь, что максимальное межфазное рассогласование не превышает значение, приведенное в 6. <i>Technical Data</i>. - Убедитесь, что параметры имеют следующие значения: - Электрическое напряжение от 0,9 до 1,1 от номинального - Частота от 0,99 до 1,01 от номинальной - Колебания напряжения питания менее 2%

Пример расчета колебаний см. на рисунке ниже.

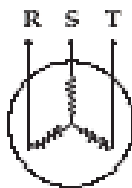
Пример расчета межфазного рассогласования

1) Напряжение питания 400 В имеет следующее рассогласование:

$$RS = 388 \text{ В}$$

$$ST = 401 \text{ В}$$

$$RT = 402 \text{ В}$$



2) Среднее напряжение:

$$\frac{388 + 401 + 402}{3} = 397$$

3) Максимальное отклонение от среднего:

$$402 - 397 = 5 \text{ В}$$

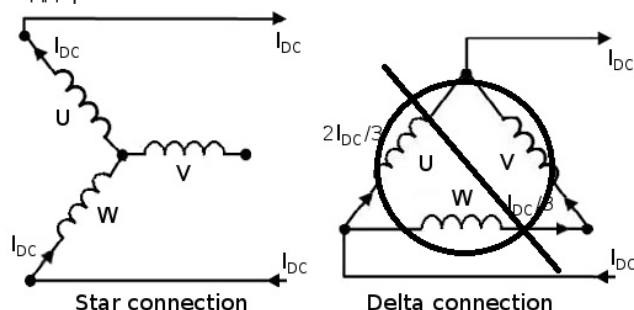
4) Межфазное рассогласование:

$$\frac{5}{397 \times 100} = 1,26 \text{ (допустимо)}$$

Подключение источника питания

Установки оснащены электрическими устройствами (блоки питания, насосы с инверторами, устройства управления и т.д.), для надлежащей работы которых питание должно быть подключено по схеме «звезда» с заземленной нейтралью (система TN или TT).

Если требуется трехфазное распределение питания по схеме «треугольник» или «звезда» без заземления или с плавающим заземлением (система IT), обратитесь в службу технической поддержки Vertiv™.



Тип источника питания

Допустимо:

- Системы TT, TN-S, TN-C, TN-C-S
- 460 В, «звезда» с глухозаземленной нейтралью и напряжением между фазой и землей 266 В
- 380 В, «звезда» с глухозаземленной нейтралью и напряжением между фазой и землей 220 В

Недопустимо:

- 380-460 В, «звезда» без заземления или с землей высокого сопротивления (импеданса) (система IT).
- 380-460 В, «треугольник» без заземления или с землей высокого сопротивления (импеданса) (система IT).
- 380-460 В, «треугольник» с заземлением угловой или центральной точки.

Тип кабелей

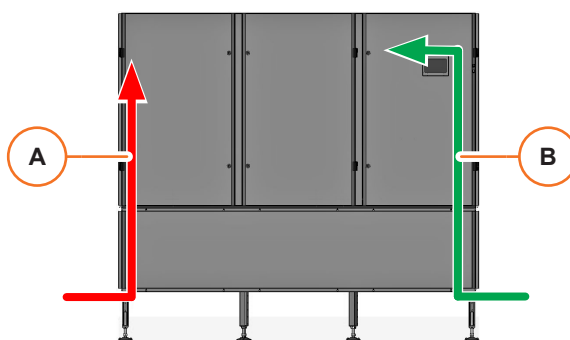
- Используйте кабели только с медными жилами.

Установки оборудованы электрической панелью с одним выключателем для силовой секции.

Выберите кабель питания (четырёхжильный с заземлением) для силовой секции в соответствии со следующими требованиями:

- Местные нормы
- Потребляемая мощность системы (ток полной нагрузки установки)
- Напряжение системы
- Тип монтажа
- Длина кабеля
- Защита оборудования на входе

Подключение кабелей



- Не прокладывайте кабель питания в кабельных каналах внутри электрической панели. Электрические кабели должны проходить по краям установки: кабель питания (A) слева и кабель датчика/сигнализации (B) справа.
- Подключение к удаленному двухпозиционному переключателю должно выполняться монтажником.
- Клеммы общей сигнализации обеспечивают дистанционную выдачу аварийных сигналов.
- В случае короткого замыкания проверьте задействованный выключатель на залипание и замените его.
- Удаленный двухпозиционный переключатель и устройства пожарной сигнализации подключаются непосредственно к установке.

Проверка целостности	- Проверьте надежность всех электрических соединений. - Проверьте все электрические компоненты и убедитесь в отсутствии повреждений.
Горячие поверхности	Кабели не должны прикасаться к горячим поверхностям. При необходимости, оберните электрические кабели теплоизоляцией.

9.4 Подключение трубопроводов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

К обслуживанию трубопроводов допускается только уполномоченный персонал.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка поставляется с контуром, заполненным азотом под давлением 2 бар.

9.4.1 Общие инструкции

Соединения	Направления входа и выхода на соответствующих трубопроводах четко обозначены табличками и стрелками. Соблюдайте указанные направления.
Защита датчиков	Защитите все компоненты трубопровода хладагента на участке пайки длиной 460 мм, обернув их влажной тканью или нанеся подходящую теплопроводящую пасту.
Поддержание чистоты	- Поддерживайте трубопроводы в чистом и сухом состоянии. - Убедитесь, что соединяемые пайкой поверхности чистые, концы труб аккуратно расточены, а все заусенцы удалены. - Перед пайкой убедитесь, что трубы очищены изнутри от любых рыхлых материалов.
Соединения	- Все соединения должны выполняться пайкой-сваркой. - Избегайте соединений встык, используйте муфты или расширяйте одну из труб раструбом.
Пайка	ПРИМЕЧАНИЕ. При нагревании меди в присутствии воздуха образуется оксид меди. Полиолэфирное масло (ПОЭ) растворяет эти окислы внутри медных труб и разносит их отложения по всей системе, засоряя фильтры-осушители и оказывая влияние на другие компоненты системы. - Для пайки медных труб используйте твердый припой с минимальной температурой 732°C, например, Sil-Fos. - Не используйте мягкие припои, такие как 50/50 или 95/5. - При соединении меди с медью фосфор в припое Sil-Fos выступает в качестве флюсующего материала, поэтому для защиты участка пайки не требуется отдельное флюсование в среде азота. Однако при пайке латуни рекомендуется флюсование в среде азота. - В любом случае при пайке всегда используйте чистый сухой азот, подаваемый через трубопровод с расходом 0,5-1,5 л/с. Это исключит присутствие кислорода на нагреваемых поверхностях. - Не перегревайте трубопроводы (чтобы свести к минимуму окисление).

9.4.2 Трубопровод между удаленным конденсатором и установкой

Подготовьте трубопровод в соответствии с 9.3.3 *Refrigerant piping requirements* и 9.4.1 *General instructions*.

9.4.3 Сварка трубопровода к удаленному конденсатору

Соединения	- Уберите сварные стыки на трубах удаленного конденсатора. - Расширьте трубы удаленного конденсатора и приварите их к трубопроводам, уже подготовленным для подключения к установке. Подробнее см. в руководстве на конденсатор.
Очистка	Очистите соединительный трубопровод и конденсатор, повторив следующую процедуру несколько раз: - Закройте заглушками два свободных конца трубопровода. - Подключите к 1/4-дюймовому клапану доступа конденсатора баллон с азотом, оборудованный редуктором давления (макс. 10 бар). - Наберите давление в трубопроводе. - Мгновенно откройте заглушки на трубопроводе.



НАПОМИНАНИЕ

Данная процедура очень важна, чтобы исключить засорение фильтра-осушителя из-за пайки.

9.4.4 Приваривание трубопровода к установке



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Контур находится под давлением азота 2 бар.

Перед сваркой трубопровода полностью стравите давление из контура.



НАПОМИНАНИЕ

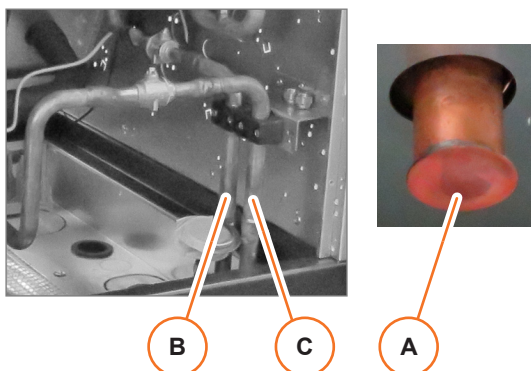
Нижеуказанные операции необходимо выполнять немедленно одну за другой.

Не оставляйте трубопровод открытым на длительное время.

Стравите давление

- Добавьте к каждому клапану доступа дренажный запорный клапан, чтобы его можно было открыть/закрыть вручную.
- Откройте все клапаны доступа, чтобы сбросить содержимое из всех секций контура (ресивер, сторона низкого давления, выход компрессора).
- Откройте все запорные клапаны установки.

Снимите концевые заглушки

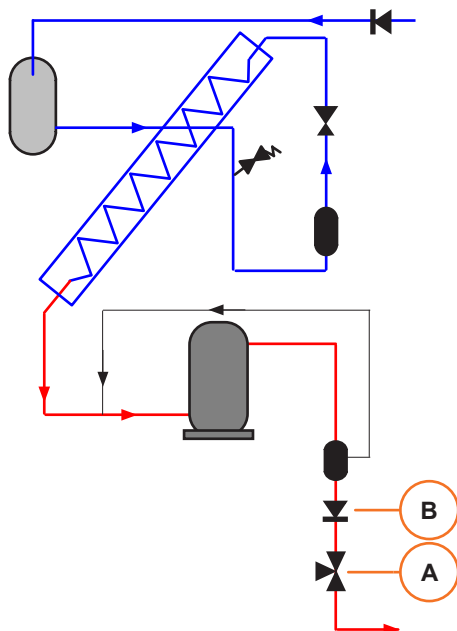


- Снимите концевые заглушки (A) с входного (B) и выходного (C) трубопроводов.

Соединения

- Припаяйте трубопровод ко входу основной установки и выходному трубопроводу.

Дополнительный клапан доступа



- Установите дополнительный клапан доступа (A) после обратного клапана (B) компрессора. Разместите дополнительный клапан доступа на трубопроводе снаружи установки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если на трубопроводы установлены другие дополнительные обратные клапаны, перед ними и после них также необходимо установить клапаны доступа, чтобы обеспечить возможность создания вакуума и сброса хладагента в каждой секции контура циркуляции хладагента.

9.4.5 Подключение предохранительных клапанов к выходу наружи



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

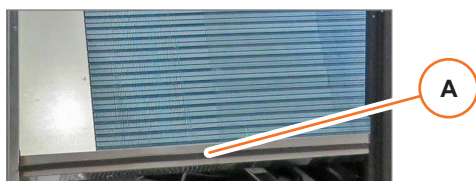
Если предохранительные клапаны открываются, они сбрасывают хладагент.

Чтобы исключить риск вдыхания хладагента, необходимо вывести линию сброса из предохранительных клапанов наружу.

Выведите линию сброса

- Подключите линию сброса предохранительных клапанов к подходящему трубопроводу, имеющему, как минимум, такой же диаметр, как и линия сброса клапанов. Максимальная эквивалентная длина трубопровода составляет 10 м. Диаметр соединения на выходе клапана равен 3/4 дюйма G.
- Оставьте свободный корпус клапана.
- Выведите выход трубопровода в такое место, где хладагент не сможет нанести вред людям.

9.4.6 Подключение дренажного лотка конденсата к внешнему трубопроводу



- Подключите гибкий шланг, куда собирается конденсат из лотка (A), к внешнему дренажному трубопроводу.

9.5 Электрические подключения

9.5.1 Кабель питания

Общие инструкции

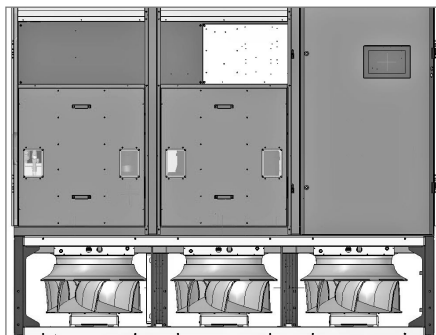
- После выполнения канала (предварительного выреза) в конструкции для прокладки кабеля питания восстановите исходный класс защиты с помощью соответствующих комплектующих для проводки и распределительных коробок.
- Аккуратно проложите кабель, исключив его контакт с горячими деталями.
- После подключения кабеля восстановите защиту от прямого контакта.
- Защита кабелей системы / сети питания должна быть выполнена клиентом.
- Используйте защиту с дифференциальным выключателем.
- Подробнее об отверстиях под кабельные вводы см. в *Annex E - Connections*.



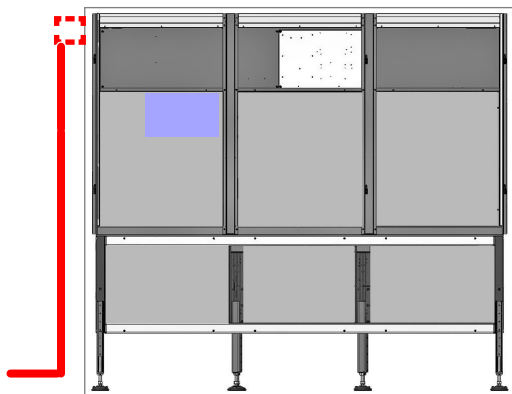
НАПОМИНАНИЕ

Если компрессор с постоянной скоростью вращения издает громкий и нештатный шум, необходимо изменить порядок электрических подключений фаз.

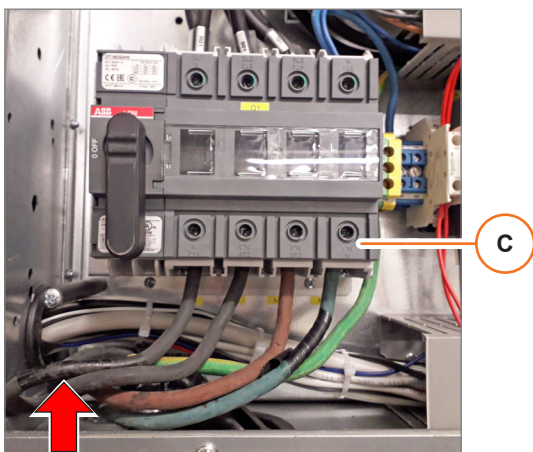
Стандартный источник питания или два источника питания, включаемые параллельно



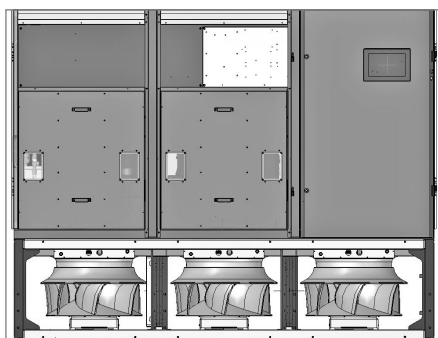
- Откройте переднюю дверь, чтобы получить доступ к электрической панели и внутренним защитным панелям.
- Снимите крышку электрической панели, отвернув винты, которые ее удерживают.
- Снимите внутренние защитные панели, отвернув винты каждой из них.
- Снимите передние панели или решетки с вентиляторного модуля.



- Проложите кабель питания снизу через предварительный вырез в вентиляторном модуле.
- Используйте соответствующие кабельные стяжки для крепления кабеля к раме с левого края.



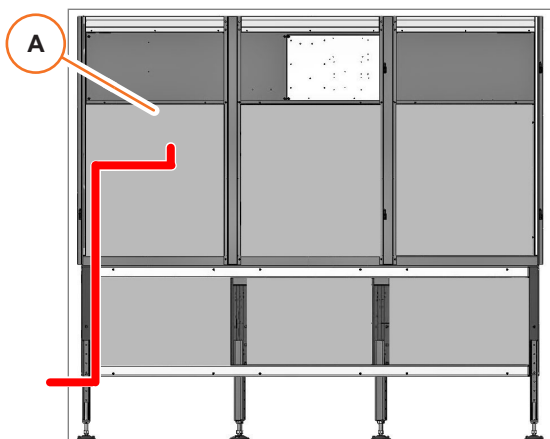
- Подключите кабель питания к входным клеммам (C).



- Установите обратно все панели, снятые для подключения кабеля:
 - Крышка электрической панели
 - Внутренние защитные панели с соответствующими винтами
 - Крышка электрического соединения вентилятора внутри вентиляторного модуля
 - Панели или решетки, снятые с вентиляторного модуля

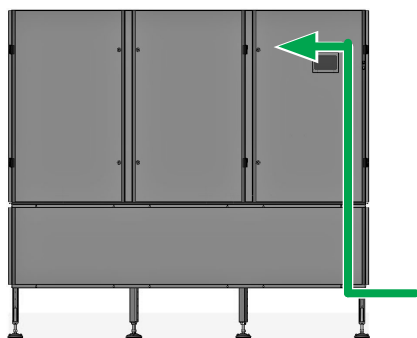
Убедитесь, что электрический кабель между панелями и установкой не поврежден.

Два источника питания с АВР



Если установка оборудована АВР, процедура такая же, как для стандартного источника питания или двух источников питания, включаемых параллельно, но в этом случае к входным клеммам панели АВР необходимо подключать два кабеля питания (4 + 4 жилы).

9.5.2 Контакты для сигналов состояния установки



- Проложите сигнальный кабель через предварительный вырез с правого края рамы.
- Подробнее об отверстиях под кабельные вводы см. в *Annex E - Connections*.
- Используйте соответствующие кабельные стяжки для крепления кабеля к раме с левого края.
- Восстановите исходный класс защиты с помощью соответствующих комплектующих для проводки и распределительных коробок.

	Один компрессор	Два компрессора	Три компрессора
Дистанционное включение/выключение (замкнут = вкл.)	394 395	394 395	394 395
Засорение фильтра (CF) (замкнут = ОК)	GND ID6	394 364	394 364
ОБЩИЙ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ		400* 401*	400* 401*
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	C8 N08 N05	300* 301*	300* 301*
Детекторы дыма и пожара (ААР) (замкнут = вкл.)	86 83	86 83	86 83
Работает 1-й компрессор (замкнут = вкл.)		76 77	76 77
Работает 2-й компрессор (замкнут = вкл.)		78 79	78 79
Работает 3-й компрессор (замкнут = вкл.)			500 501
1-й аварийный сигнал пользователя (замкнут = ОК)	GND 30	86 030	86 030
2-й аварийный сигнал пользователя (замкнут = ОК)	GND 31	86 ID2	86 ID2
Реле естественного охлаждения включено, только F/D/H или воздушный экономайзер включен	O FO	3610 369	3610 369

Сухие контакты могут использоваться только с источниками типа ЗСНН, как описано в стандарте EN 60204-1 «Безопасность механического оборудования. Электрооборудование».

В таблице слева приведены доступные клеммы и их назначение (подробнее см. на электрических схемах).

Кабель должен быть защищен оболочкой.

ПРИМЕЧАНИЯ

Клеммы C8-N08 (предупреждение) и C9-N09 (аварийный сигнал) расположены на плате управления.

Аварийные сигналы вентиляторов обрабатываются по протоколу Modbus.

Аварийные сигналы инвертора компрессора обрабатываются по протоколу Modbus.

Контакты ID расположены на плате управления

(*) Могут быть выбраны нормально разомкнутые или нормально замкнутые контакты

9.5.3 Подключение кабелей удаленного конденсатора

Электрические подключения

- Если конденсатор имеет независимый источник питания, соответствующую процедуру подключения питания см. в руководстве на конденсатор.
- Если питание на конденсатор подается с электрической панели установки, действуйте в следующем порядке:
 - Подключите кабель питания конденсатора к магнитному автоматическому выключателю (МСВ) на электрической панели установки.
 - Убедитесь, что МСВ соответствует параметрам цепи питания конденсатора (одна фаза или три фазы).
 - В случае двухконтурных установок убедитесь, что конденсатор 1-го контура подключен к МСВ № 1, а конденсатор 2-го контура – к МСВ № 2.

Соединение Modbus

- Подключите кабель Modbus установки к электрической панели удаленного конденсатора (конденсаторов).
- В случае двухконтурных установок подключите два конденсатора друг к другу через каскадное соединение Modbus и идентифицируйте вентиляторы конденсаторов по их адресам.
- См. 9.6 *Modbus Connections and Settings*.



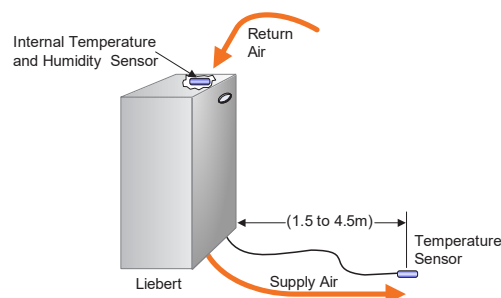
НАПОМИНАНИЕ

Не прокладывайте кабель Modbus в том же кабелепроводе, канале или желобе, который используется для высоковольтной проводки. Если длина кабелей в сети Modbus превышает 107 м, обратитесь в службу технической поддержки Vertiv™.

9.5.4 Датчик температуры подаваемого воздуха

Датчик температуры подаваемого воздуха необходимо устанавливать на участке, где влияние оказывает только та установка, к которой он подключается. Датчик подачи должен располагаться на расстоянии 1,5-4,5 м от кондиционера, чтобы обеспечивать точные показания для системы регулирования.

Датчик уже установлен в системе и прикреплен к вентиляторному модулю с доступной длиной кабеля не менее 3 м. Снимите полосу и разместите датчик в соответствии с чертежом.



ПРИМЕЧАНИЕ. Для обеспечения правильного регулирования в системе устанавливайте датчик в соответствии с чертежом. Компания Vertiv не несет ответственности в случае ненадлежащего монтажа.

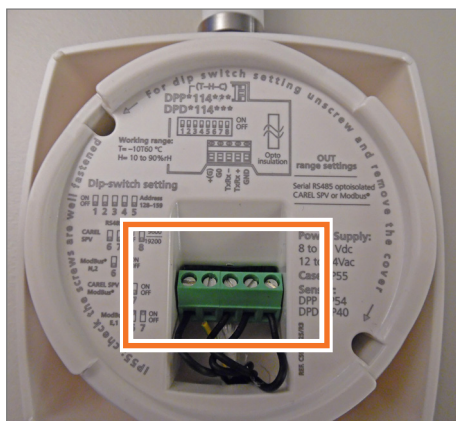
9.5.5 Подключение датчиков

К установке можно подключить любой удаленный или дополнительный датчик через Modbus.

См. 9.6 *Modbus Connections and Settings*.

9.6 Соединения и настройки Modbus

9.6.1 Подключение кабеля Modbus к устройству



- Используйте кабель Modbus (RS485), выполненный из четырех экранированных кабелей внутри оболочки.
- Подключите положительный и отрицательный провода к входным клеммам.
- Подключите положительный и отрицательный провода к выходным клеммам.

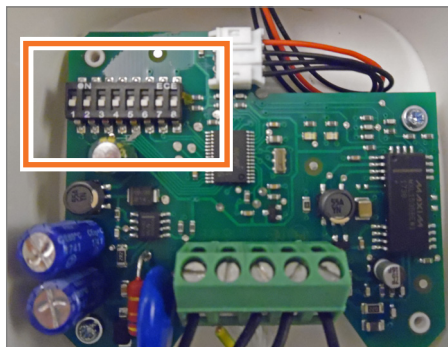
9.6.2 Настройка устройств Modbus

Для настройки устройства Modbus необходимо задать следующие параметры:

Адрес на DIP-переключателе

Адрес устройства
(уникальный)

- Для любого датчика: настройте контакты на его плате.



- Для вентиляторов испарителя (внутри установки): настройка выполняется на заводе. Однако настройку, возможно, потребуется выполнить снова в случае замены вентилятора. Используйте для настройки инструмент программирования (см. «Руководство по эксплуатации iCOM™»)
- Для вентиляторов конденсатора: необходимо выполнить настройку при монтаже с помощью инструмента программирования (см. «Руководство по эксплуатации iCOM™»)



НАПОМИНАНИЕ

В случае двухконтурной установки будьте внимательны, чтобы имя вентилятора конденсатора относилось к соответствующему контуру.

Скорость передачи данных = 19200 бит/с
Контроль = четность
Стоповые биты = 1

Одинаковый параметр для всех устройств в каскаде Modbus

Ниже на рисунках и в таблице *Table 35 - Modbus options and addresses* приведены данные и адреса для настроек.

Одноконтурные установки

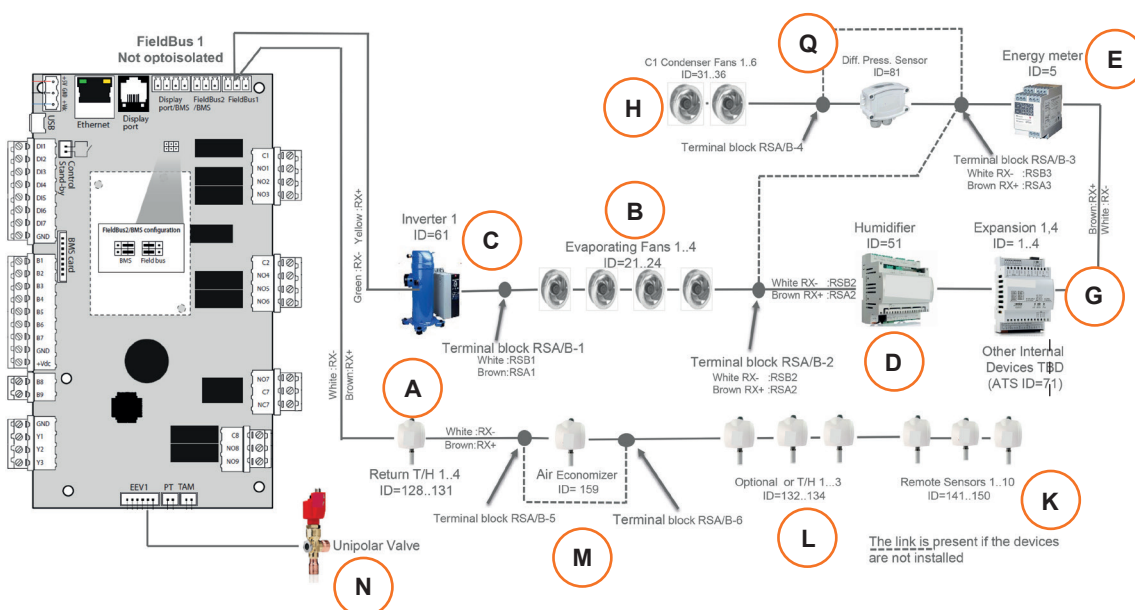
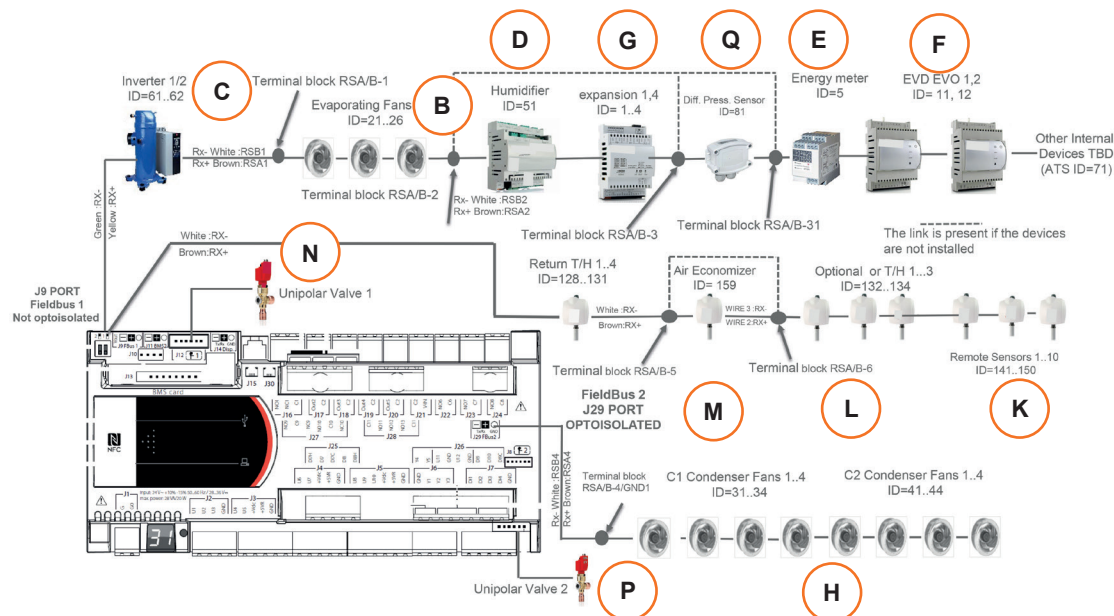


Таблица 02. Опции и адреса Modbus



Обозначение	Устройство	Количество	Адрес Modbus
A и L	Основные/дополнительные датчики температуры и влажности	До 7	Возврат: 128 ... 131
B	Испарительные вентиляторы	До 6	21 ... 26
C	Инверторные компрессоры	До 2	61 ... 62
D	Электродный увлажнитель	1	51
E	Счетчик энергии (отсутствует в стандартной комплектации)	До 4	5 ... 8
F	Привод для двунаправленного электронного терморегулирующего клапана	До 2	11 ... 12
G	Плата расширения	До 4	1 ... 4
H	Конденсирующие вентиляторы	До 4	31 ... 34 для 1-го контура 41 ... 44 для 2-го контура
K	Удаленные датчики температуры и влажности	До 10	141 ... 150
M	Датчик воздушного экономайзера	1	159

9.7 Заправка хладагентом



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только хладагент соответствующего типа, как указано на *Табличка на корпусе*.



НАПОМИНАНИЕ

Важно выполнять заправку правильно.

Избыток хладагента вызывает избыточное переохлаждение и последующие трудности эксплуатации в жаркий сезон.

Недостаток заправки вызывает увеличение перегрева и возможные остановки компрессора.

Всякий раз после завершения работ на установке необходимо убедиться, что рабочие условия соответствуют требуемым, проверив переохлаждение и перегрев.



ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

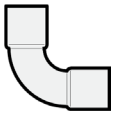
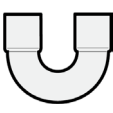
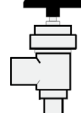
При обслуживании контура охлаждения соберите весь хладагент в емкость: не дайте ему утек.

9.7.1 Расчет эквивалентной длины трубопроводов

Сложите следующие элементы:

- Общая линейная длина трубопроводов
- Эквивалентная длина (в метрах) криволинейных участков и клапанов (см. таблицу ниже)

Таблица 03. Эквивалентная длина

Номинальный диаметр (мм)	 90°	 45°	 180°	 90°	
12	0,5	0,25	0,75	2,1	1,9
14	0,53	0,26	0,8	2,2	2
16	0,55	0,27	0,85	2,4	2,1
18	0,6	0,3	0,95	2,7	2,4
22	0,7	0,35	1,1	3,2	2,8
28	0,8	0,45	1,3	4	3,3

9.7.2 Определение веса хладагента для заправки

- Количество хладагента, необходимое для эталонной системы, состоящей из установки, конденсатора (конденсаторов) и соединительных трубопроводов эквивалентной длиной до 30 м, см. в *Table 10 - Charge [kg] of refrigerant for the reference system*.
- Если эквивалентная длина трубопроводов больше 30 м, определите дополнительное количество для заправки с помощью таблицы ниже.

Таблица 04. Вес хладагента на метр трубы

Наружный диаметр трубы (мм)	Газ ⁽¹⁾	Жидкость ⁽²⁾		
		35,0°C	46,0°C	57,0°C
10 x 1,0	0,0048	0,0507	0,047	0,0426
12 x 1,0	0,0075	0,0793	0,0734	0,0665
14 x 1,0	0,0108	0,1142	0,1056	0,0958
16 x 1,0	0,0147	0,1554	0,1438	0,1304
18 x 1,0	0,0192	0,203	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
35 x 1,5	0,076	0,812	0,751	0,681

(1) Благодаря малому влиянию веса (при 25,5 бар температура на нагнетании 65°C), для R410A предусматривается давление всего 0,062 кг/л.

(2) Давление и плотность жидкости изменяются в соответствии с температурой конденсации (см. таблицы параметров хладагента).

Значения в таблицах приведены только ориентировочно. Фактическое количество хладагента зависит от рабочих условий системы, как описано далее в данном разделе.



НАПОМИНАНИЕ

В конце процедуры заправки монтажник должен определить фактический вес хладагента, заправленного в систему, и записать на *Табличка на корпусе* количество в килограммах и тоннах в эквиваленте CO₂ (см. 14. Regulation (EU) no. 517/2014 (F-gas)).

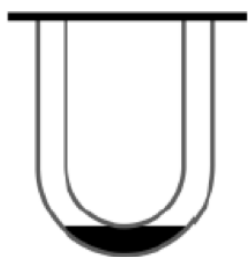
9.7.3 Определение веса масла для заправки

Компрессор установки при поставке содержит начальное количество масла, приведенное в 6.2.7 *Compressor oil*.

Возможно, потребуется добавить еще масла в зависимости от длины и степени сложности трубопроводов.

- Если длина трубопроводов меньше 10 м с хорошим возвратом масла, добавлять масло не требуется: пропустите этот шаг и переходите к п. 9.7.5
- Если длина трубопроводов больше 10 м, необходимо долить масло.
Определите количество масла для добавления следующим образом:
 - Как ориентир, используйте около 2% от общей заправки системы хладагентом (в кг).
 - Добавьте 0,3 л для ресивера, встроенного в масляный сепаратор.
 - Также учтите количество маслоуловителей вдоль линии и добавьте на каждый маслоуловитель количество масла, указанное в таблице ниже:

Таблица 05. Объем масла в стандартном маслоуловителе



Диаметр трубы (мм)	Объем масла (мл)
12	5,9
16	11,8
18	17,7
22	26,6
28	53,2
35	97,6
42	162,7



НАПОМИНАНИЕ

Максимальное количество добавляемого масла составляет 3% от общей заправки системы хладагентом.



НАПОМИНАНИЕ

В любом случае после завершения заправки хладагентом проверьте уровень масла и долейте, при необходимости.

9.7.4 Создание вакуума



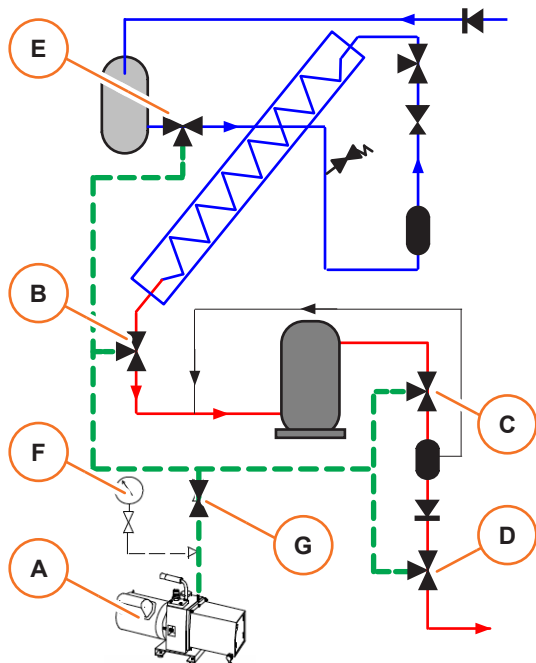
НАПОМИНАНИЕ

Никогда не используйте компрессор для создания вакуума в системе (это аннулирует гарантию).

Состояние установки

Установка выключена
В установке нет хладагента

Подготовка



- Подключите подходящий высокопроизводительный вакуумный насос (A), пригодный для работы с полиэфирными маслами, к следующим клапанам доступа:
 - Всос компрессора (B)
 - Выход компрессора (C)
 - Выход на конденсатор (D)
 - Выход ресивера жидкости (E)
- Откройте все запорные клапаны системы (на основной установке и удаленном конденсаторе), включая те, которые использовались для набора давления.

ПРИМЕЧАНИЕ. При выполнении этой операции все компоненты контура охлаждения должны иметь свободное подключение к вакуумному насосу и баллону с хладагентом.

Создание вакуума

- Отрегулируйте вакуумный насос на давление 0,3 мбар абс.
- Создайте вакуум
- Подождите 3 ч и убедитесь, что давление по манометру (F) ниже 1,3 мбар абс.

ПРИМЕЧАНИЕ. При таких условиях обеспечивается влажность внутри системы менее 50 промилле и отсутствие утечек в системе.

Вакуум не достигнут

- Если в системе не достигнут требуемый вакуум, это означает, что имеются какие-то утечки. В этом случае действуйте следующим образом:
 - Проверьте все соединения с помощью течеискателя.
 - Найдите место утечки и герметизируйте его.
 - Повторяйте вышеописанную процедуру, пока в системе не будет достигнут требуемый вакуум.

Вакуум достигнут

- Если в системе достигнут требуемый вакуум 1,3 мбар абс., это означает, что система готова к выполнению следующего шага:
 - Закройте запорный клапан (G) и уберите насос.

Следующий шаг

9.7.5 Fill up the compressor oil

9.7.5 Заполнение компрессора маслом

- Если расчетная длина меньше 10 м с хорошим возвратом масла, добавлять масло не требуется: пропустите этот шаг и переходите к 9.7.6 *Pre-charge the refrigerant from the cylinder*.
- В противном случае необходимо долить масло следующим образом:

Тип масла

- Используйте масло соответствующего типа, как указано в 6.2.7 *Compressor oil*.
- Проверьте информацию, указанную на паспортной табличке каждого компрессора, чтобы убедиться в использовании подходящего масла для установки.
- Следует помнить, что в двухконтурных установках контуры оборудованы компрессорами различных типов.

ПРИМЕЧАНИЕ. Тип используемого масла зависит от изготовителя, серии и модели компрессора.



НАПОМИНАНИЕ

Не смешивайте различное полиолэфирное масло (ПОЭ) и минеральное масло.
Не смешивайте масла разной вязкости.



НАПОМИНАНИЕ

Ненадлежащее смазывание компрессора может привести к повреждению компрессора и контура циркуляции хладагента.
Несоблюдение рекомендаций изготовителя компрессора в отношении типа, вязкости и количества используемых масел может сократить срок службы компрессора и аннулировать его гарантию.

По любым вопросам обращайтесь в службу технической поддержки Vertiv™.

Недопущение загрязнения масла

ПРИМЕЧАНИЕ. Если масло поглотит влагу, присутствующую в воздухе, молекулы эфира в масле могут разрушиться с образованием кислоты.

- Открывайте емкость с маслом непосредственно перед заполнением и исключите длительное воздействие воздуха на масло (не больше нескольких минут).

Заполнение

- Запустите установку и убедитесь, что компрессор работает.
- Заполните ручной насос требуемым количеством масла.
- Подключите насос к клапану доступа на стороне низкого давления и закачайте масло.

Очистка

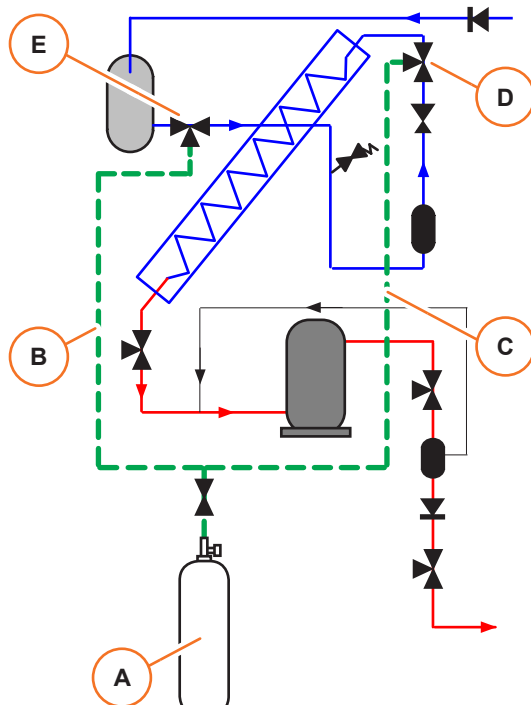
- В случае разлива любого количества масла немедленно сотрите его, поскольку попадание масла на горячие поверхности может привести к возгоранию.

9.7.6 Предварительная заправка хладагентом из баллона

Состояние установки

Установка выключена
В установке нет хладагента, вакуум уже создан
Компрессор уже заполнен маслом

Подготовка



- Поместите баллон с хладагентом (A) на весы.



НАПОМИНАНИЕ

Баллон с хладагентом необходимо взвешивать до и после заправки.

В конце процедуры заправки необходимо записать на *Табличка на корпусе* фактический вес хладагента, заправленного в систему, в килограммах и тоннах в эквиваленте CO₂ (см. 14. Regulation (EU) no. 517/2014 (F-gas)).

- Слейте содержимое труб (B) и (C).
- Подсоедините трубу к запорному клапану баллона и следующим клапанам доступа:
 - Клапан доступа (D) после терморегулирующего клапана
 - Клапан доступа (E) на выходе ресивера жидкости
- Убедитесь в герметичности соединений.

Заправка

- Откройте запорный кран (C) на баллоне.
- Заправляйте систему хладагентом, пока давление в установке не станет равным давлению в баллоне.



НАПОМИНАНИЕ

При заправке хладагент должен подаваться таким образом, чтобы из баллона поступала только жидкость.

Проверка на отсутствие утечек

- Убедитесь в отсутствии утечек: проверьте все соединения с помощью течеискателя.
- В случае обнаружения утечки действуйте следующим образом:
 - Выпустите хладагент из системы.
 - Герметизируйте место утечки.
 - Повторите процедуры, описанные в 9.7.4 *Create the vacuum* и 9.7.6 *Pre-charge the refrigerant from the cylinder*

Нет утечек

- Если утечек нет, действуйте следующим образом:
 - Закройте запорный клапан на баллоне с хладагентом.
 - Закройте клапаны доступа установки.

Следующий шаг

9.7.7 *Charge the refrigerant by the compressor*

9.7.7 Заправка хладагента с помощью компрессора

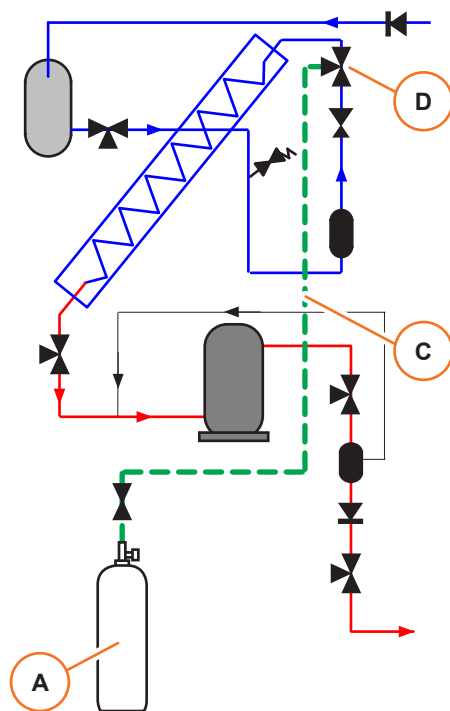
Состояние установки

Установка включена

Установка уже предварительно заправлена хладагентом, или в установку необходимо добавить некоторое количество хладагента

При выполнении процедуры заправки необходимо контролировать рабочие условия. Если установка не оборудована панелью управления iCOM™, подключите установку к компьютеру через порт Ethernet.

Подготовка



- Поместите баллон с хладагентом (A) на весы.



НАПОМИНАНИЕ

Баллон с хладагентом необходимо взвешивать до и после заправки.

В конце процедуры заправки необходимо записать на Табличка на корпусе фактический вес хладагента, заправленного в систему, в килограммах и тоннах в эквиваленте CO₂ (см. 14. Regulation (EU) no. 517/2014 (F-gas)).

- Слейте содержимое трубы (C).
- Подсоедините трубу к запорному клапану баллона и следующим клапанам доступа:
 - Клапан доступа (D) после терморегулирующего клапана
- Убедитесь в герметичности соединений.

Заправка

- Откройте запорный кран на баллоне.
- Запустите установку, как описано в 10. Operation.
- Вручную запустите компрессор (если установка оборудована tandemными компрессорами, запустите оба).
- Отрегулируйте компрессор с переменной скоростью вращения на максимальную скорость.
- Убедитесь, что установка не находится в режиме осушения.
- Обеспечьте постоянную температуру конденсации (рекомендуется 42-45°C). При необходимости, частично закройте поверхность змеевиков конденсатора или уменьшите интенсивность его охлаждения для соблюдения указанных условий.
- Заправляйте установку непрерывно и медленно.



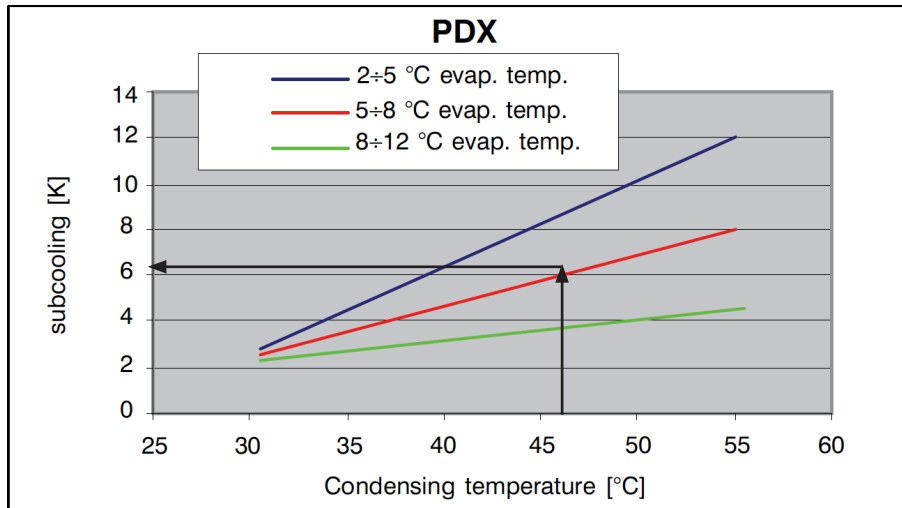
НАПОМИНАНИЕ

При заправке хладагент должен подаваться таким образом, чтобы из баллона поступала только жидкость.

- В процессе заправки контролируйте рабочие условия, как описано ниже.

Проверка рабочих условий

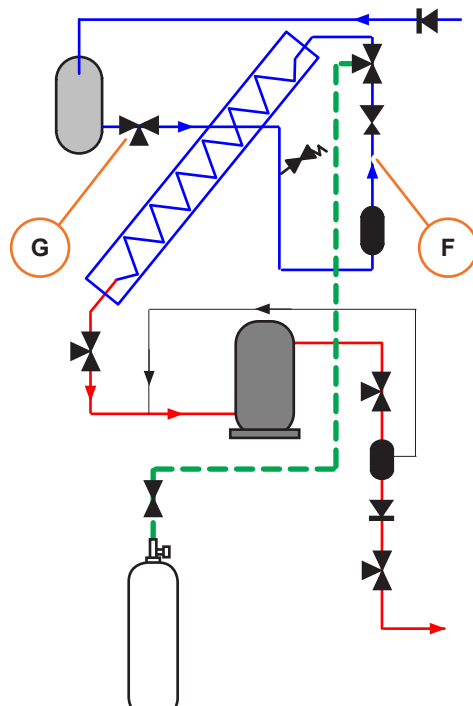
- Продолжайте заправлять установку, пока не будут достигнуты следующие условия:
 - Не видно пузырьков через смотровое стекло
 - Температура испарения выше 0°C
 - Стабильный перегрев в районе уставки (5-7 K)
 - Стабильное переохлаждение в заданных пределах, указанных на графике ниже:



ПРИМЕЧАНИЕ. Температура испарения и перегрев измеряются системой управления, и соответствующие показания отображаются на дисплее iCOM™.

- Если перегрев выше, а переохлаждение ниже, чем указано, необходимо добавить еще хладагента.
- Если перегрев ниже, а переохлаждение выше, чем указано, это означает, что заправлено слишком много хладагента, и необходимо выпустить некоторое его количество.

Порядок измерения переохлаждения



- Поместите контактный термометр на трубу (F) на линии жидкости.
- Измерьте температуру T1 жидкости.
- Подключите манометр (через трубу длиной не более 300 мм) к клапану доступа (G) на линии жидкости.
- Измерьте давление конденсации и определите соответствующую температуру конденсации в состоянии насыщения T2 хладагента.
- Переохлаждение определяется, как разность T2-T1

Рабочие условия достигнуты

Заправка завершена.

- Отсоедините баллон с хладагентом и приборы.
- Запишите на *Табличка на корпусе* вес хладагента, заправленного в систему, в килограммах и тоннах в эквиваленте CO₂ (см. 14. Regulation (EU) no. 517/2014 (F-gas)).

Следующий шаг

9.8 Final Checks

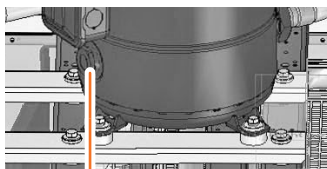
9.7.8 Проверка уровня масла

ПРИМЕЧАНИЕ. Нижеописанная процедура применима только для компрессоров, оборудованных смотровым стеклом для масла.



НАПОМИНАНИЕ

В случае tandemных компрессоров проверяйте уровень масла в обоих компрессорах, работающих с максимальной производительностью. В противном случае уровень масла в работающем компрессоре будет максимальным, а в неработающем компрессоре – минимальным.



A

- Дайте всем компрессорам установки проработать с максимальной производительностью, как минимум, 30 минут.
- Проверьте уровень масла по смотровому стеклу (**A**).
 - Уровень масла должен находиться между делениями $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$ смотрового стекла.

Для компрессоров с постоянной скоростью вращения:

- Выполните повторную проверку после того, как компрессоры проработают в установившемся режиме, как минимум, 1 ч. Убедитесь, что уровень масла все еще видно через смотровое стекло.

Для компрессоров с переменной скоростью вращения:

- Повторите проверку уровня масла во всем диапазоне скорости, чтобы гарантировать следующее:
 - Хороший возврат масла при низкой скорости вращения с минимальной скоростью потока газа.
 - Хорошее распределение масла при высокой скорости вращения с максимальным переносом масла.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Присутствие пены в смотровом стекле указывает на высокую концентрацию хладагента в масле и/или жидкость в линии возврата в компрессор.

Уровень масла также можно проверить через несколько минут после остановки компрессора. Он должен находиться между делениями $\frac{1}{4}$ и $\frac{3}{4}$ смотрового стекла.

Когда компрессор выключен, на уровень масла по смотровому стеклу может влиять присутствие хладагента в масле.

- Если необходимо долить масло до требуемого уровня, см. 9.7.5 Fill up the compressor oil

9.8 Окончательные проверки

ПРИМЕЧАНИЕ

Выполняйте данные инструкции при первом пуске, а также в случае перезапуска после длительной остановки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Запишите функциональные данные в *акт проведения пуска*.

Электрическая система



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отключите источник питания, прежде чем проводить следующие проверки электрической системы, как описано в *1. Безопасность*.

- Проверьте все кабельные соединения, особенно подключения сети питания на силовых плавких предохранителях и контакторах.
- Убедитесь, что все устройства тепловой защиты откалиброваны согласно таблицам электрических характеристик, приведенным на принципиальной электрической схеме.
- Проверьте потребление электроэнергии всеми компонентами.
- Проверьте надежность затяжки всех клеммных колодок и винтов

Герметичность	После завершения всех работ по подключению и монтажу, включая установку потолочных компонентов (камера, воздуховоды) и напольных компонентов (опорная рама), проверьте все края и зазоры установки, чтобы убедиться в их соответствии классу защиты IP2x (защита от случайного прикосновения пальцем к опасным частям).
Система охлаждения	• Убедитесь, что электрические и сигнальные подключения каждого удаленного конденсатора соответствуют подключениям соответствующего контура охлаждения (1-й конденсатор с 1-м контуром, 2-й конденсатор со 2-м контуром). • Убедитесь, что линия дренажа конденсата подсоединена и не засорена. • Убедитесь, что все заводские хомуты, которые прикрепляют трубопроводы к конструкции, установлены обратно (если снимались при монтаже). • Убедитесь, что компрессор работает, когда это необходимо. • Убедитесь в отсутствии нештатных вибраций трубопроводов во время работы компрессора.
Воздушная система	• Убедитесь, что вентиляторы установки работают надлежащим образом. • Убедитесь, что все дополнительное оборудование установки, включая систему регулирования воздушного потока (например, воздушный экономайзер, возвратные заслонки и решение Smart Aisle), работает надлежащим образом. • Убедитесь, что все датчики температуры и влажности выдают правильные показания. • Убедитесь, что подключения подачи и дренажа воды увлажнителя выполнены надлежащим образом. • Убедитесь, что увлажнитель работает надлежащим образом. • Убедитесь, что электрические нагреватели работают, когда это необходимо.
Средства защиты	• Убедитесь, что все средства защиты (панели, решетки) установлены обратно на место. • Закройте и заблокируйте все двери. • Установите на место все панели фальшпола вокруг установки и под ней.
Все в порядке?	Запускайте установку в нормальном режиме работы: см. <i>10. Operation</i>

10. Эксплуатация

Content of this chapter

10.1 Safety Instructions	102	10.5 Check the Operation	104
10.2 Power-up	102	10.6 Stop	104
10.3 Preparation	103	10.7 Restart	105
10.4 Start	103	10.8 Teamwork	105

10.1 Инструкции по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к травмам или смерти.



НАПОМИНАНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к повреждению изделия.



Внимательно ознакомьтесь с разделом *1. Безопасность*.

Обращайте внимание на знаки безопасности на установке и предупреждения по технике безопасности, приведенные в данном разделе.



НАПОМИНАНИЕ

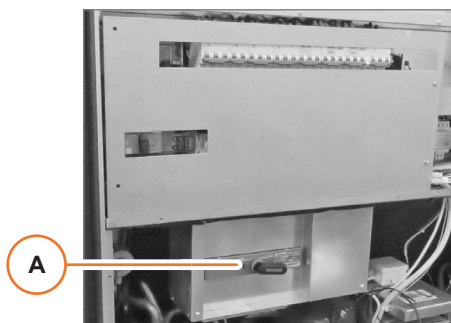
Запрещается отсоединять источник питания при нормальной работе, кроме случаев проведения технического обслуживания.

10.2 Включение питания

Одиночный источник питания



Два источника питания



Основная установка

1. Замкните выключатель на входе установки (должен быть установлен клиентом).
2. Замкните выключатель (A)

- Если имеется дисплей iCOM™, убедитесь, что он включился.
- В случае первого пуска или после технического обслуживания электрической системы еще раз проверьте вольтметром или тестером, соответствуют ли напряжение и сдвиг фаз указанным пределам.

Удаленный конденсатор

3. Замкните выключатель конденсатора (конденсаторов) при отсутствии подключения к электрической панели установки.

10.3 Подготовка

ПРИМЕЧАНИЕ

Выполняйте данные инструкции при первом пуске, а также в случае перезапуска после длительной остановки.

При переводе выключателя в положение «I» подогреватели картера компрессора автоматически включаются.



НАПОМИНАНИЕ

Подогрев картера компрессора занимает около 8 ч.

Не забудьте включить питание установки заранее, прежде чем запускать нормальный режим работы.

Компрессор Подогрев и проверка

- Убедитесь, что на вспомогательные цепи подано питание, и проверьте их работу (неисправность вследствие неправильного выполнения процедуры приведет к аннулированию гарантии на компрессор).

В конце подогрева:

- Убедитесь, что все ручные клапаны в контуре охлаждения открыты
- Убедитесь, что давление всаса превышает 7,0 бар

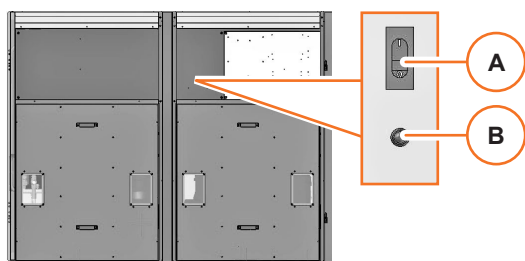
Если это не так, продолжите подогрев компрессора и убедитесь, что электронный терморегулирующий клапан хладагента закрыт надлежащим образом.

Удаленные конденсаторы Включение питания

Когда компрессор будет готов к работе, убедитесь, что удаленный конденсатор включен.

Подробнее см. в *Руководство по эксплуатации* на конденсатор.

10.4 Пуск



НАПОМИНАНИЕ

Перед пуском установки убедитесь, что компрессор подогрет надлежащим образом.

- Переведите двухпозиционный переключатель (A) в положение «ON» (Вкл.).
- Отрегулируйте уставку, как указано в iCOM™ Руководство по эксплуатации.

Светодиодный индикатор (B) должен загореться, указывая на наличие электропитания.

Подробнее см. в iCOM™ Руководство по эксплуатации.

Если светодиодный индикатор не загорелся, см. 12. *Troubleshooting*

ПРИМЕЧАНИЕ

Вентилятор запускается немедленно (он всегда работает, когда установка включена).

Компрессоры запускаются через 30 с после вентиляторов (при наличии запроса на охлаждение).

Осушитель может быть запущен после компрессоров.

Нагреватели могут быть запущены через 10 с.

Компрессоры с переменной скоростью вращения работают с постоянной скоростью в течение 60 с, прежде чем запускается режим регулирования скорости.

10.5 Проверка работы



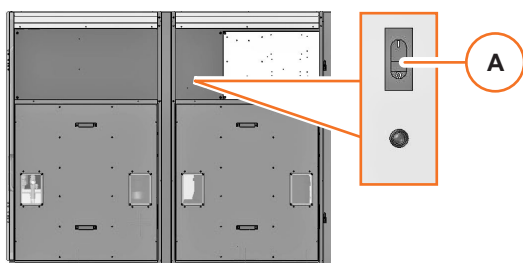
НАПОМИНАНИЕ

Нижеуказанные проверки необходимо проводить в следующих случаях:

- При первом пуске
- В случае перезапуска после длительной остановки
- Периодически при нормальной работе

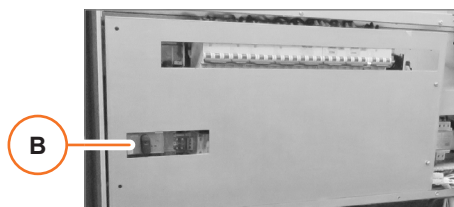
Аварийные сигналы	• Убедитесь, что все аварийные сигналы, активированные защитными устройствами, сброшены (см. «Руководство по эксплуатации iCOM™»)
Устройства управления и защиты	• Проверьте правильность работы устройств управления и защиты.
Компрессор	• При работе компрессора на полной нагрузке убедитесь, что в индикаторе расхода не видно пузырьков. Если таковые имеются, проверьте заправку, как описано в 9.7.7 <i>Charge the refrigerant by the compressor.</i>

10.6 Остановка



- Переведите двухпозиционный переключатель (A) в положение «OFF» (Выкл.).

Одиночный источник питания



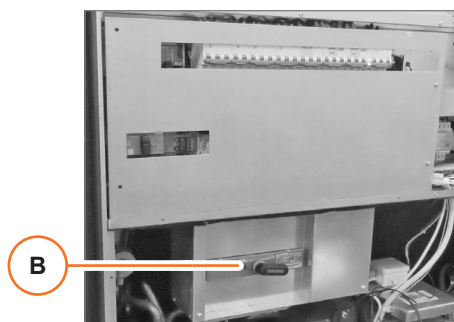
В случае кратковременной остановки:

- Оставьте выключатель (B) в положении «I», чтобы сохранить подачу питания на подогреватель картера.

В случае длительной остановки (сезонное отключение):

- Переведите выключатель (B) в положение «O».
- При этом подогреватели картера компрессора отключаются.
- Замкните выключатель на входе установки.

Два источника питания



10.7 Перезапуск

После кратковременной остановки	Установка все еще запитана • Переведите двухпозиционный переключатель в положение «ON» (Вкл.).
После длительной остановки	• Выполните всю процедуру, как описано в 10.2 Power-up, 10.3 Preparation, 10.4 Start
В случае аварийного отключения электропитания	См. 5.5.1 Стандартный или сдвоенный источник питания

10.8 Групповое управление

В заводских настройках системы управления iCOM™ автономный режим выбран в качестве стандартного.

Если установка подключена к другим установкам в сети (через порт Ethernet), ведущая установка управляет включением/выключением всех установок.

Базовая конфигурация для группового управления может быть одной из следующих:

- Опережение/запаздывание (резервный режим + чередование + переключение при срабатывании сигнализации)
- Каскад

Дополнительные сведения и инструкции по конфигурированию группового управления см. в iCOM™ Руководство по эксплуатации.

11. Техническое обслуживание

Content of this chapter

11.1 Safety Instructions	106	11.5 Replacement of Components	111
11.2 General Instructions	107	11.5.1 Replacing the control board	111
11.3 Maintenance Program	108	11.5.2 Replacing an air filter	112
11.3.1 Electrical and control system	108	11.5.3 Replacing a fan - general instructions	112
11.3.2 Refrigerating system	109	11.5.4 Replacing a fan - Upflow units	113
11.3.3 Air system	110	11.5.5 Replacing a fan - Downflow units	114
11.4 Operations with the Refrigerant	111	11.5.6 Replacing the filter dryer	115
		11.6 Calibrations	115

1.1 Инструкции по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к травмам или смерти.



НАПОМИНАНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к повреждению изделия.

Регулярно проверяйте установку и решайте проблемы по мере их возникновения.

Отсутствие технического обслуживания может привести к ухудшению рабочих характеристик или повреждению установки.



НАПОМИНАНИЕ

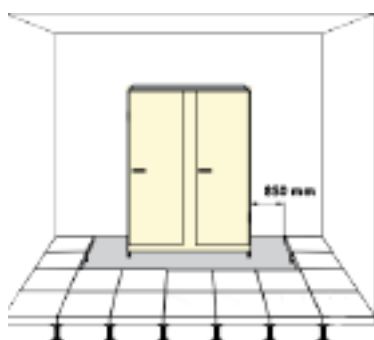
Все работы, описанные в данном разделе, должны выполняться только уполномоченными и квалифицированными техническими специалистами. Рекомендуем воспользоваться услугами службы технической поддержки Vertiv™.

В отношении любых операций, особо не указанных в настоящем руководстве, необходимо обращаться в службу технической поддержки Vertiv™.



Внимательно ознакомьтесь с разделом 1. *Безопасность*.

Обращайте внимание на знаки безопасности на установке и предупреждения по технике безопасности, приведенные в данном разделе.



Для установок с нисходящим потоком, установленных на фальшполу



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вращающиеся элементы, горячие поверхности

Если необходимо снять плитки фальшпола на расстоянии до 850 мм от установки, сначала отключите установку от источника питания.

11.2 Общие инструкции

Предохранительные устройства	Проверьте и откалибруйте предохранительные клапаны в соответствии с местными нормами.
Предупреждающие таблички	- Регулярно проверяйте наличие и хорошую видимость предупреждающих табличек на установке. - Установите все отсутствующие таблички и замените поврежденные. Схему расположения предупреждающих табличек на установке см. в <i>Annex C - Safety Labels</i>.
Запасные части	Рекомендуется использовать оригинальные запасные части. Использование материалов сторонних производителей может аннулировать гарантию. Для размещения заказа используйте «Перечень компонентов», прилагающийся к установке. Укажите в заказе модель и серийный номер установки.



НАПОМИНАНИЕ

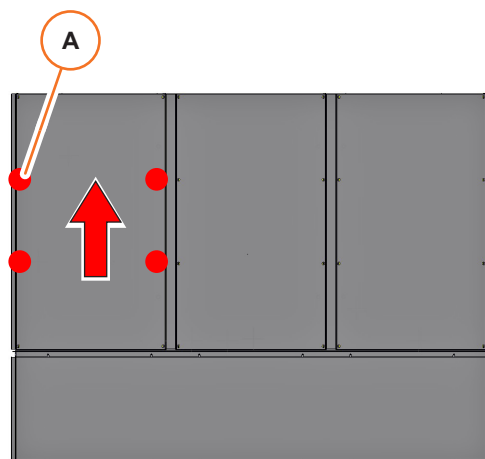
Если требуется замена компонента, строго выполняйте инструкции изготовителя компонента.



НАПОМИНАНИЕ

Если требуется сварка компонента, соблюдайте осторожность, чтобы не повредить другие компоненты (например, прокладки, уплотнения, уплотнительные кольца и т.д.)

Снятие верхних панелей



- Ослабьте крепежные винты (A).
- Поднимите панель и освободите ее с крюка сверху.



ВНИМАНИЕ!

Панели тяжелые (до 25 кг).
Данная операция должна выполняться двумя специалистами по техническому обслуживанию.

11.3 Программа технического обслуживания

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае обнаружения какой-либо проблемы см. также 12. Troubleshooting.

11.3.1 Система электропитания и управления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Некоторые цепи установки могут иметь напряжение, потенциально опасное для жизни. Панели электропитания и управления могут сохранять электрический заряд высокого напряжения до **15** минут. Перед проведением работ внутри панели электропитания и управления выполните следующее:

- Разомкните все местные и удаленные выключатели установки.
- Подождите не менее **5** минут.
- Убедитесь с помощью вольтметра, что питание выключено.



НАПОМИНАНИЕ

См. «Электрические схемы» из комплекта поставки установки.

Выполните периодические проверки и операции технического обслуживания, как указано в таблице ниже.

Компонент или функция	Операция	Периодичность (мес.)		
		3	6	12
Потребление электроэнергии	Измерьте потребление электроэнергии подключенных устройств. Проводите измерения после термоманитных автоматических выключателей. Если измеренное значение отличается от номинального, проверьте линию подачи питания и кабели. Если никаких проблем с кабелями не обнаружено, замените устройство.		X	
Соединения	Убедитесь в герметичности соединений. Затяните все ослабленные соединения.		X	
Дисплей (при наличии)	Убедитесь в отсутствии битых пикселей и каких-либо сбоев		X	
Модуль UltraCap	Убедитесь, что модуль UltraCap подает питание на плату управления, как минимум, 30 с		X	
Предохранительные устройства	См. 11.6 Calibrations		X	
Защитные крышки	Убедитесь, что все защитные крышки находятся на своих местах, при этом они не болтаются и не повреждены. Отремонтируйте или замените, при необходимости.			X
Плавкие предохранители	Проверьте визуально. Замените, при необходимости.			X

11.3.2 Система охлаждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Некоторые цепи установки могут иметь напряжение, потенциально опасное для жизни.

Панели электропитания и управления могут сохранять электрический заряд высокого напряжения до **15** минут.

Перед проведением работ внутри панели электропитания и управления выполните следующее:

- Разомкните все местные и удаленные выключатели установки.
- Подождите не менее **5** минут.
- Убедитесь с помощью вольтметра, что питание выключено.

Выполните периодические проверки и операции технического обслуживания, как указано в таблице ниже.

Компонент или функция	Операция	Периодичность (мес.)		
		3	6	12
Рабочие условия	См. следующие пункты в <i>9.7.7 Charge the refrigerant by the compressor</i> : - Проверьте температуру испарения - Измерьте перегрев - Измерьте переохлаждение	X		
Компрессор	Компрессор работает в соответствии с требованиями? Компрессор работает шумно? Имеется какой-либо иней на поверхности? Проверьте следующие параметры: - Потребление электроэнергии - Температура поверхности в верхней части компрессора	X		
Компрессорное масло	Проверьте уровень (см. <i>9.7.8 Check the oil level</i>). Долейте, при необходимости (см. <i>9.7.5 Fill up the compressor oil</i>). Проверьте показания индикатора влажности на смотровом стекле. Если индикатор показывает высокую влажность, замените фильтр-осушитель и убедитесь в отсутствии утечек в контуре.	X		
Подогреватель картера компрессора	Измерьте температуру на поверхности подогревателя картера, чтобы убедиться в правильной работе подогревателя. Подробнее см. в документации изготовителя.		X	
Трубопроводы	Наблюдаются какие-либо нештатные вибрации? Затяните или замените хомуты, которые прикрепляют трубопроводы, а также антивибрационные опоры.		X	
Предохранительные устройства	См. <i>11.6 Calibrations</i>		X	
Испаритель	Имеется какой-либо иней на поверхности? Сопротивление работает в соответствии с требованиями?		X	
Внешние конденсаторы	Регулятор вентилятора на внешнем конденсаторе откалиброван правильно? Вентилятор конденсатора работает правильно? Другие периодические проверки и операции см. в руководстве на конденсатор.		X	

11.3.3 Воздушная система



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данная установка работает и перезапускается автоматически.

Лопасты вентилятора могут внезапно автоматически начать вращаться в любой момент цикла охлаждения или при восстановлении подачи питания после сбоя.

Вентиляторы могут внезапно начать выдувать сильный поток воздуха, способный переносить частицы и мелкие предметы изнутри установки.

Перед проведением работ внутри шкафа установки, а также снятием защитных решеток или обслуживанием вентиляторов (регулятор скорости, лопасти, двигатели) выполните следующее:

- Выключите все выключатели.

Выполните периодические проверки и операции технического обслуживания, как указано в таблицах ниже.

Компонент или функция	Операция	Периодичность (мес.)		
		3	6	12
Вентиляторы	Вентиляторы работают в соответствии с требованиями?	X		
Вентиляторы	Визуально осмотрите на отсутствие грязи, повреждений и коррозии Очистите, при необходимости	X (*)		
Вентиляторы	Наблюдаются какие-либо нештатные вибрации? Затяните винты, которые прикрепляют к опорной конструкции	X		
Вентиляторы	Издаются какие-либо нештатные звуки? Проверьте подшипники	X		
Вентиляторы	Измерьте потребление электроэнергии.		X	
Фильтры	Визуально осмотрите на отсутствие грязи, повреждений и коррозии Очистите или замените, при необходимости (см. 11.5.2 <i>Replacing an air filter</i>)	X (*)		
Датчик засорения фильтра	Датчик работает в соответствии с требованиями?		X	
Воздухозаборник свежего воздуха Экономайзер (при наличии)	Вспомогательное устройство работает в соответствии с требованиями?		X	
Датчик влажности и температуры	См. 11.6 <i>Calibrations</i>		X	
Нагреватели (дополнительно)	Вспомогательное устройство работает в соответствии с требованиями?		X	
Предохранительное реле температуры	См. 11.6 <i>Calibrations</i>		X	
Емкость конденсата (дополнительно)	Визуально осмотрите на отсутствие грязи, повреждений и коррозии Очистите, при необходимости.	X		
Увлажнитель	См. соответствующее приложение.			

(*) Выполняйте указанные проверки в пыльных помещениях чаще.

11.4 Операции с хладагентом

Запорные клапаны

Некоторые секции системы охлаждения можно отделить, закрыв запорные клапаны, указанные в *Annex A - Refrigerating Circuit Diagrams*.

Трубопроводы

В случае операций с трубопроводами, например, при замене компонентов или устранении утечки, см. *9.4 Piping Connections*.



НАПОМИНАНИЕ

Убедитесь, что трубопроводы тщательно очищены, прежде чем обратно заправлять установку хладагентом.

Заправка хладагентом

Процедуры заправки хладагентом в нижеуказанных ситуациях см. в *9.7 Refrigerant Charge*:

- В случае выполнения операций, при которых требуется опорожнение контура охлаждения
- Если рабочие условия показывают, что заправлено слишком много или мало хладагента



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

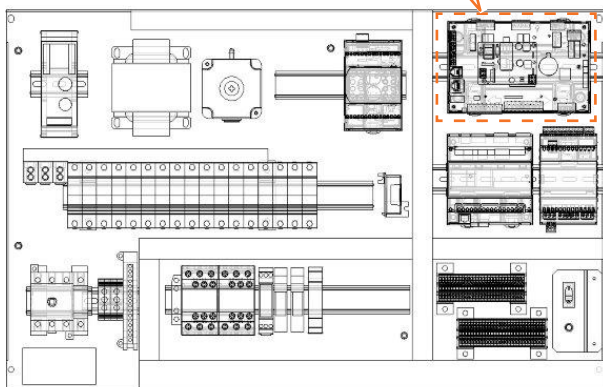
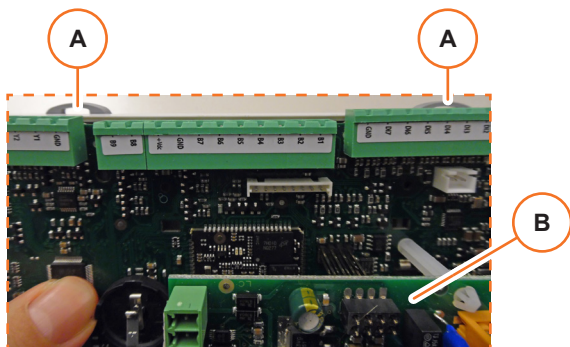
Используйте только хладагент соответствующего типа, как указано на *Табличка на корпусе*.

Сбор хладагента

- В случае выполнения операций, при которых требуется опорожнение всего контура охлаждения или какой-либо его секции, соберите весь хладагент в емкость.
- Не дайте хладагенту утекь.

11.5 Замена компонентов

11.5.1 Замена платы управления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отключите установку от источника питания.

Процедура снятия

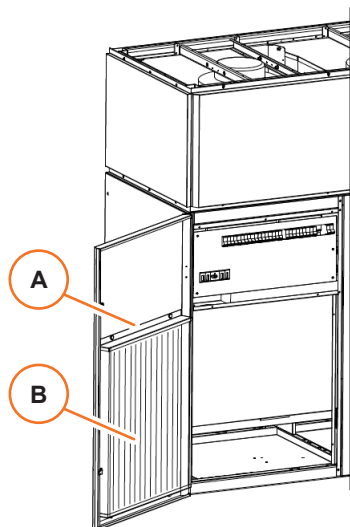
- Снимите крышку панели электропитания и управления.
- Отсоедините все кабели, подключенные к плате управления.
- Вставьте отвертку в одну из проушин (A) и приподнимите плату управления (B).
- Повторите на другой проушине (проушинах), чтобы высвободить плату управления.

Процедура обратной сборки

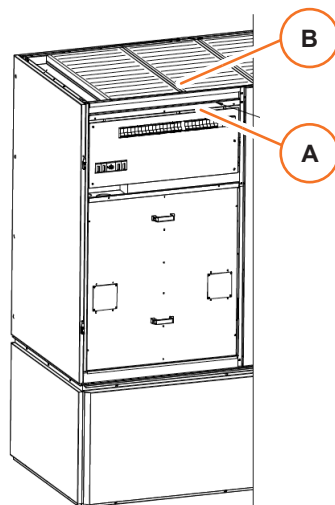
- Нажмите на плату управления в DIN-рейке, чтобы она защелкнулась.
- Подсоедините обратно кабели.
- Установите на место крышку панели электропитания и управления.
- Подключите установку к источнику питания.
- Выгрузите программное обеспечение с компьютера (или USB-накопителя) на плату управления.
- Перезапустите установку.

11.5.2 Замена воздушного фильтра

Установки с восходящим потоком



Установки с нисходящим потоком



- Выключите установку и откройте переднюю панель ключом.
- Отверните и снимите кронштейны фильтра (A).
- Снимите воздушный фильтр (B).

11.5.3 Замена вентилятора – общие инструкции

Безопасность



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отключите установку от источника питания.



ВНИМАНИЕ!

Вентиляторы и панель тяжелые.

Данная операция должна выполняться двумя специалистами по техническому обслуживанию.

Используйте подходящее грузоподъемное оборудование и выполняйте инструкции изготовителя вентилятора по погрузке-разгрузке

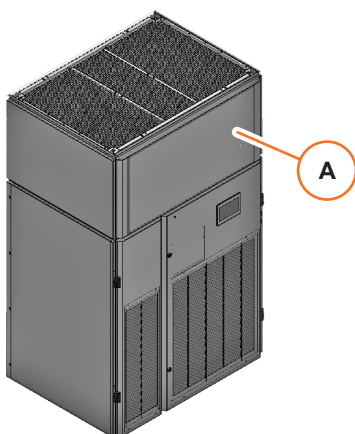
Дополнительная информация

См. инструкции изготовителя вентилятора по транспортировке, погрузке-разгрузке и монтажу вентиляторов.

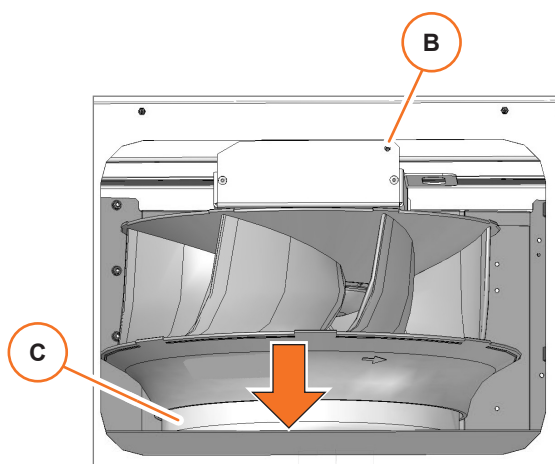
Адрес Modbus

- После обратной сборки подключите вентилятор к ноутбуку и используйте конфигурационное программное обеспечение, предоставленное изготовителем, чтобы настроить адрес Modbus вентилятора (подробнее см. в 9.6.2 *Setting of Modbus devices* и «Руководстве по эксплуатации iCOM™»).

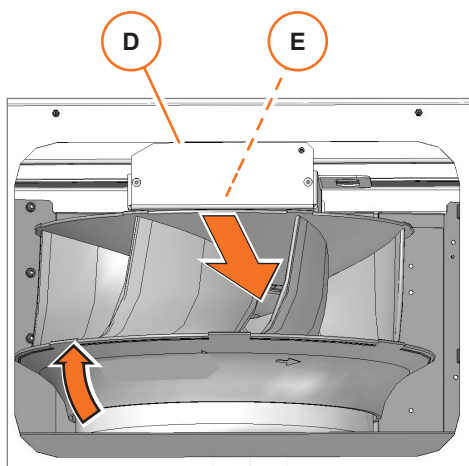
11.5.4 Замена вентилятора – установки с восходящим потоком



- Снимите панель (A).
- Отсоедините электрический кабель вентилятора от разъема.



- Выверните винт (B) и медленно опустите вентилятор на его входной хомут (C).



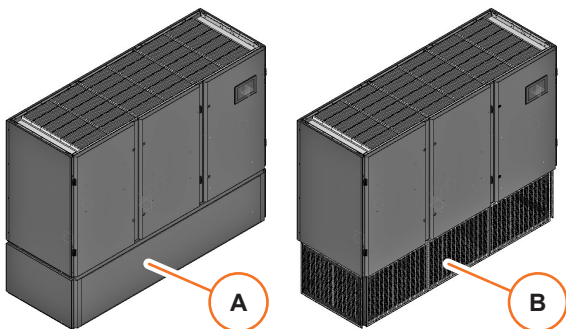
- Выверните винт (D).
- Поднимите вентилятор над его входным хомутом.
- Потяните за ручку (E), чтобы выдвинуть вентилятор из отсека

- Сборка вентилятора осуществляется в обратном порядке.

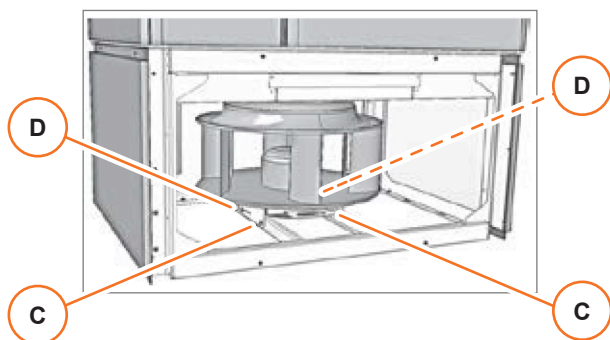
11.5.5 Замена вентилятора – установки с нисходящим потоком



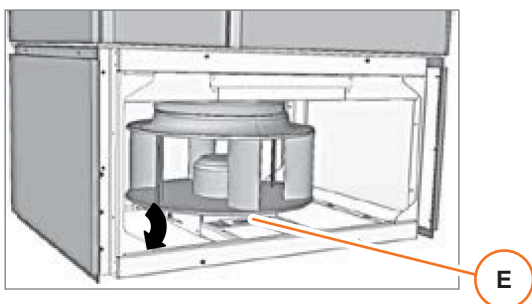
- Снимите несколько плиток фальшпола перед вентиляторным модулем.
- Уберите все препятствия перед вентилятором (конструкции фальшпола, трубопроводы и т.д.), чтобы его можно было вытащить.



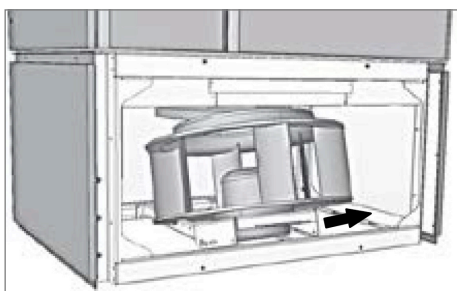
- Снимите панель (A) или решетку (B).



- Отсоедините электрический кабель вентилятора от разъема.
- Выверните два винта спереди (C), которые прикрепляют опору вентилятора к направляющим планкам.
- Ослабьте два винта сзади (D), которые прикрепляют опору вентилятора к направляющим планкам.

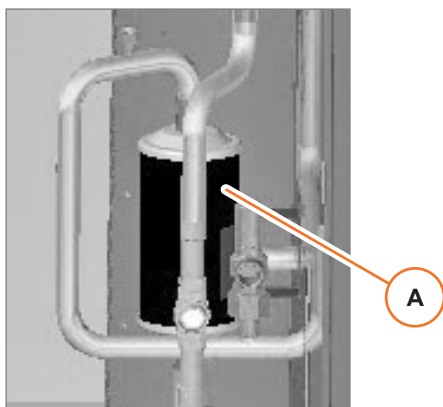


- Выдвиньте вентилятор, потянув за ручку (E).
- Полностью выверните два винта (D) сзади вентилятора.
- Потяните за ручку, чтобы выдвинуть вентилятор из отсека



- Сборка вентилятора осуществляется в обратном порядке.

11.5.6 Замена фильтра-осушителя



- Отключите установку. Электронный терморегулирующий клапан полностью закрывается.
- Закройте запорные клапаны на трубопроводах в конденсатор и из него.
- Выпустите и соберите весь хладагент.
- Отпаяйте трубопроводы, соединяющие фильтр-осушитель (A).
- Приварите новый фильтр-осушитель.
- См. 9.7 Refrigerant Charge

11.6 Калибровка



ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Неправильная эксплуатация или неверная калибровка установки приводит к повышению энергопотребления, что влечет за собой экономический и экологический ущерб.

Калибровка датчиков, установленных на внешних конденсаторах, описана в соответствующих руководствах.

Процедуру калибровки системы управления см. в «Руководстве по эксплуатации iCOM™»

Предохранительные клапаны
Реле высокого давления

См. 6.4 Safety Devices Settings



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Предохранительные устройства устанавливаются и калибруются изготовителем.
- Не вскрывайте предохранительные устройства.

В случае обслуживания реле давления нажмите на нем кнопку, чтобы сбросить его вручную.

Электронный терморегулирующий клапан (EEV)

Система управления непрерывно контролирует перегрев.

Заводская уставка электронного терморегулирующего клапана на перегрев составляет 6 K.

Перегрев не должен превышать 30 K.

Перегрев может отличаться от уставки в случае компрессоров с переменной скоростью вращения, когда они работают в режиме плавного регулирования скорости.

Преобразователи давления

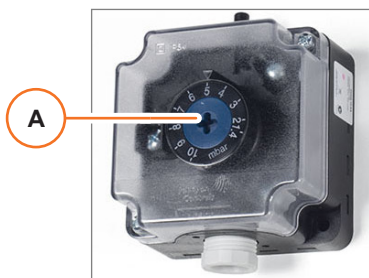
Диапазон преобразователя низкого давления: 0-17,3 бар

Диапазон высокого давления: 0-45 бар

Реле перепада давления засоренного фильтра

Диапазон регулирования. 0,5-4 мбар

Уставка: 3 мбар (300 Па)



В случае замены реле перепада давления засоренного фильтра поверните винт (A), чтобы отрегулировать уставку.

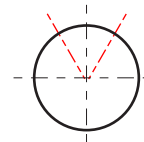
Предохранительное реле температуры (при наличии нагрева)

Уставка: 120°C ±6°C

Ручной сброс

12. Поиск и устранение неисправностей

Проявление	Возможная причина	Проверка и устранение
Установка не запускается	Отсутствует подача питания на установку	Проверьте напряжение на входной клеммной колодке
	Сработал автоматический выключатель или плавкий предохранитель трансформатора низкого напряжения в установке	Найдите причину проблемы на электрической панели установки и устраните ее
	Дистанционное включение/выключение	Проверьте удаленный переключатель
	Местный переключатель управления разомкнут	Найдите местный переключатель (зеленый = вкл.)
Низкое давление испарения	Недостаточная заправка хладагентом	Проверьте количество заправленного хладагента
	Проблема с электронным терморегулирующим клапаном	Проверьте конфигурацию электронного терморегулирующего клапана
	Высокий перепад давления в линии жидкости	Проверьте запорный клапан, фильтр-осушитель и т.д.
Высокое давление конденсации	Избыточная заправка хладагентом	Проверьте количество заправленного хладагента
	Высокий перепад давления в линии нагнетания	Проверьте запорный клапан, трубы
	Грязное оребрение конденсатора	Очистите удаленные конденсаторы
	Вентиляторы конденсатора не работают	Проверьте двигатели и плавкие предохранители вентиляторов
Компрессор не запускается или не работает надлежащим образом	Соединение ослаблено или отсутствует	Проверьте соединение и убедитесь, что оно надежно затянуто
	Неправильное чередование фаз компрессора с постоянной скоростью вращения	Проверьте чередование фаз
	Компрессор не регулирует производительность надлежащим образом	Проверьте соединение Modbus и настройки инвертора
Сильная вибрация установки	Компрессор не закреплен надлежащим образом	Проверьте заслонки компрессора
	Трубопроводы нагнетания и всаса не закреплены надлежащим образом	Проверьте трубопроводы
Преобразователь давления выдает неправильные показания	Датчик плохо закреплен	Закрепите датчик
	Датчик закреплен в неправильном положении	Измените положение
	Датчик имеет неправильный диапазон измерений	Замените датчик на правильный
Датчик температуры электронного терморегулирующего клапана выдает неправильные показания	Датчик расположен слишком близко к выходу испарителя	Переместите датчик, как минимум, на расстояние 30 см от выхода испарителя
	Датчик имеет неправильное положение	Поверните датчик на 2:00 или 10:00 часов
Компонент Modbus не выдает показания	Датчик расположен после точки закачки масла (из масляного сепаратора)	Переместите датчик и установите его перед точкой закачки масла
	Неправильное кабельное подключение Modbus	Проверьте кабельное подключение
	Неправильный адрес	Проверьте адрес
Вентиляторы не работают	Кабели питания не подсоединены	Подсоедините кабели
	Отсутствует сигнал	Проверьте каскад Modbus
Установка работает шумно	Компрессор работает шумно	Проверьте крепление компрессора
	Вентилятор работает шумно	Проверьте крепление вентилятора



13. Демонтаж установки

Установка рассчитана на непрерывную работу в течение длительного времени.

Срок службы некоторых основных компонентов, таких как компрессоры, зависит от их технического обслуживания.

Установку необходимо демонтировать в случае ее перемещения на другой объект или в конце ее технического и эксплуатационного срока службы.

13.1 Инструкции по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к травмам или смерти.



Внимательно ознакомьтесь с разделом 1. *Безопасность*.

Обращайте внимание на знаки безопасности на установке и предупреждения по технике безопасности, приведенные в данном разделе.



ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

При обслуживании контура охлаждения соберите весь хладагент в емкость: не дайте ему утечь.



ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Установка содержит вещества и компоненты, опасные для окружающей среды (электронные компоненты, газообразные хладагенты и масла).

При демонтаже установки в конце ее срока службы все операции должны выполняться квалифицированными техническими специалистами по холодильным установкам.

Установку необходимо доставить в соответствующий специализированный центр по сбору и утилизации оборудования, содержащего опасные вещества.

Электронные компоненты, хладагент и смазочное масло внутри контуров подлежат повторному использованию согласно действующему законодательству на месте монтажа.

13.2 Операции

Операция	Примечания
1. Отключите выключатель от источника электропитания	Выполните в обратном порядке процедуру, описанную в разделе 9. <i>Installation</i> : 9.5.1 <i>Power supply cable</i>
2. Выпустите хладагент	НАПОМИНАНИЕ Обращайтесь с хладагентом в соответствии с нормами на фторсодержащие газы и паспортом безопасности. См. 14. <i>Regulation (EU) no. 517/2014 (F-gas)</i>
3. Обрежьте трубопроводы на входе и выходе установки	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Прежде чем обрезать трубопроводы, убедитесь, что выполнен полный сброс из контура.
4. Снимите установку	Выполните в обратном порядке процедуру, описанную в разделе 8. <i>Assembly and Positioning</i>
5. Вывезите установку	См. 7. <i>Handling</i>
6. Если необходимо хранить установку на складе для повторного использования	См. 3.6.1 <i>Условия хранения</i>
7. Если необходимо сдать установку на утилизацию	Обратитесь в уполномоченную организацию по утилизации отходов в соответствии с применимыми местными нормами.

14. Технический регламент (ЕС) № 517/2014 (фторсодержащие газы)

Content of this chapter

14.1 Introduction	118	14.5 Leakage Detection	119
14.2 Normative References	118	14.6 Labelling	120
14.3 Fluorinated Greenhouse Gases	118	14.7 Record Keeping	120
14.4 Operators	119		
14.4.1 Definitions	119		
14.4.2 Obligations	119		

14.1 Введение

Стационарные кондиционеры, предлагающиеся на рынке ЕС и работающие с фторсодержащими парниковыми газами (так называемыми F-газами: 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 операторов, ответственных за состояние оборудования, на протяжении всего срока службы до момента утилизации.

14.2 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 Техническому 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 на отсутствие утечек Кондиционирование 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 к проверкам на отсутствие утечек стационарных холодильных установок, оборудования кондиционирования воздуха и тепловых насосов, содержащих определенные фторсодержащие парниковые газы
Проверка на отсутствие 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 к проверкам на отсутствие утечек стационарных противопожарных систем, содержащих определенные фторсодержащие парниковые газы С 01.01.2017 заменен следующим документом: Уточненный Регламент комиссии (ЕС) № 2015/2068 от 17 ноября 2015 года, устанавливающий согласно Техническому регламенту (ЕС) № 517/2014 Европейского парламента и Совета формат табличек маркировки изделий и оборудования, содержащих определенные фторсодержащие парниковые газы

14.3 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 Технического 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.

14.4 Операторы

14.4.1 Определения

- Согласно Техническому регламенту № 517/2014, статья 2, пункт 8, «Оператор» означает физическое или юридическое лицо, фактически обеспечивающее техническое функционирование изделий и оборудования, включенных в сферу действия данного регламента.
- В определенных особых ситуациях государство может передать обязанности оператора владельцу оборудования.
- В случае эксплуатации большого количества установок сервисные компании заключают контракты на проведение технического обслуживания. В этих случаях определение оператора зависит от формулировок контракта и практических договоренностей между сторонами.

14.4.2 Обязанности

Операторы стационарных установок кондиционирования воздуха, содержащих фторсодержащие парниковые газы, обязаны выполнять следующее, используя все технически реализуемые меры, не влекущие за собой непропорциональное увеличение затрат:

- Препятствовать утечке этих газов и в максимально кратчайшие сроки устранять все обнаруженные утечки.
- Обеспечивать проведение проверок на отсутствие утечек только аттестованным персоналом.
- Обеспечивать на местах наличие средств для надлежащего ремонта, осуществляемого аттестованным персоналом.

- Согласно Техническому регламенту № 517/2014 операторы должны обеспечивать проведение проверок оборудования на отсутствие утечек следующим образом:

Случай 1 – негерметичное оборудование, содержащее фторсодержащие парниковые газы в количестве менее 5 т в эквиваленте CO₂.

► Проверка на утечки не требуется

Случай 2 – герметичное оборудование, содержащее фторсодержащие парниковые газы в количестве менее 10 т в эквиваленте CO₂.

► Проверка на утечки не требуется

Случай 3

► **Проверка на утечки требуется:** оборудование необходимо проверять на отсутствие утечек не реже, чем указано в таблице ниже:

X = тонны в эквиваленте CO ₂	Y = эквивалентное количество хладагента (кг)			Минимальная периодичность проверок на отсутствие утечек	
	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 мес.	24 мес.
50 ≤ X < 500	35 ≤ Y < 350	24 ≤ Y < 240	28 ≤ Y < 282	6 мес.	12 мес.
X ≥ 500	Y ≥ 350	Y ≥ 240	Y ≥ 282	3 мес.	12 мес.

- Регенерация с целью повторного использования, захоронение или уничтожение фторсодержащих парниковых газов согласно статье 8 Технического регламента № 517/2014 должны выполняться перед окончательной утилизацией оборудования и в соответствующих случаях при выполнении сервисных работ и работ по техническому обслуживанию.

14.5 Обнаружение утечек

Изготовитель утвердил следующие методики проверок на отсутствие утечек согласно Техническим регламентам № 1516/2007 и 1497/2007:

Методика	Технические требования
a Проверка контуров и компонентов, представляющих опасность утечки, с помощью газовых детекторов, настроенных на хладагент, используемый в системе	Газовые детекторы необходимо проверять каждые 12 мес. для обеспечения их надежной работы. Чувствительность портативных газовых детекторов должна быть не менее 5 г в год.
b Применение в контуре жидкости, светящейся в ультрафиолетовом излучении, или соответствующего красителя	Эта проверка должна выполняться только персоналом, аттестованным на проведение работ, которые предусматривают проникновение в контур циркуляции хладагента, содержащий фторсодержащие парниковые газы.
c Фирменные средства обнаружения по пузырькам/мыльной пене	---

14.6 Маркировка

Табличку, прикрепленную к установке (см. *Табличка на корпусе*), необходимо заполнять, указывая соответствующие количества хладагента, согласно Техническому регламенту № 1494/2007 (2015/2068):

Если добавление фторсодержащего парникового газа в оборудование предполагается за пределами производственной площадки непосредственно на объекте, в специальной табличке необходимо указать количество (кг), предварительно заправленное на заводе-изготовителе, количество, добавленное на объекте, а также общее количество F-газа, полученное суммированием двух вышеупомянутых значений. Надписи выполняются разборчиво, несмываемой краской.

Наши отдельные установки обычно не заправляются на заводе-изготовителе. В этом случае при вводе в эксплуатацию на объекте в соответствующей табличке необходимо указать общее количество заправленного хладагента в установке.

a

Все количества должны быть выражены, как вес хладагента в кг и 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 (не отдельные) установки, работающие с F-газом, обычно полностью заправляются на заводе-изготовителе. Общее количество заправленного хладагента уже указано на табличке. В этом случае записывать дополнительную информацию в табличку не требуется.

c Как правило, вышеупомянутая информация размещена на главной паспортной табличке соответствующей установки.

d Если в оборудовании имеется два контура циркуляции хладагента, вследствие различных требований к количеству содержащегося F-газа необходимая информация о заправленных количествах хладагента указывается для каждого контура в отдельности.

e Если оборудование состоит из отдельных модулей внутри и снаружи помещения, соединенных трубопроводом с хладагентом, информационная табличка размещается на той части оборудования, которая заправляется хладагентом в первую очередь. В случае сплит-системы (отдельные модули внутри и снаружи помещения) без предварительной заводской заправки хладагентом табличка с обязательными данными находится на той части изделия или оборудования, которая имеет более удобные точки обслуживания для заправки или замены фторсодержащего парникового газа (газов).

ПРИМЕЧАНИЕ. Паспорта безопасности F-газов, используемых в изделиях, предоставляются по запросу.

14.7 Ведение журналов

Операторы оборудования, которое необходимо проверять на отсутствие утечек (см. *14.5 Leakage Detection*), должны завести и заполнять журнал на каждую единицу такого оборудования, указывая следующие сведения:

- | | |
|----------|---|
| a | Количество и тип фторсодержащих парниковых газов в установке |
| b | Количества фторсодержащих парниковых газов, добавляемые при проведении монтажа, обслуживания или в результате утечек |
| c | Факты повторного использования или утилизации некоторых количеств фторсодержащих парниковых газов с указанием названия и адреса предприятия по вторичной переработке или утилизации, а также номер сертификата, где применимо |
| d | Количество переработанных фторсодержащих парниковых газов |
| e | Название организации, которая устанавливала, обслуживала, а также в соответствующих случаях ремонтировала или выводила из эксплуатации оборудование, с указанием номера сертификата, где применимо |
| f | Даты и результаты проведенных проверок на отсутствие утечек (см. <i>14.5 Leakage Detection</i>) |
| g | Если оборудование выведено из эксплуатации, меры, предпринятые для извлечения и утилизации фторсодержащих парниковых газов |

Если соответствующие записи не хранятся в базах данных, обслуживаемых компетентными органами государств-участников, применяются следующие правила:

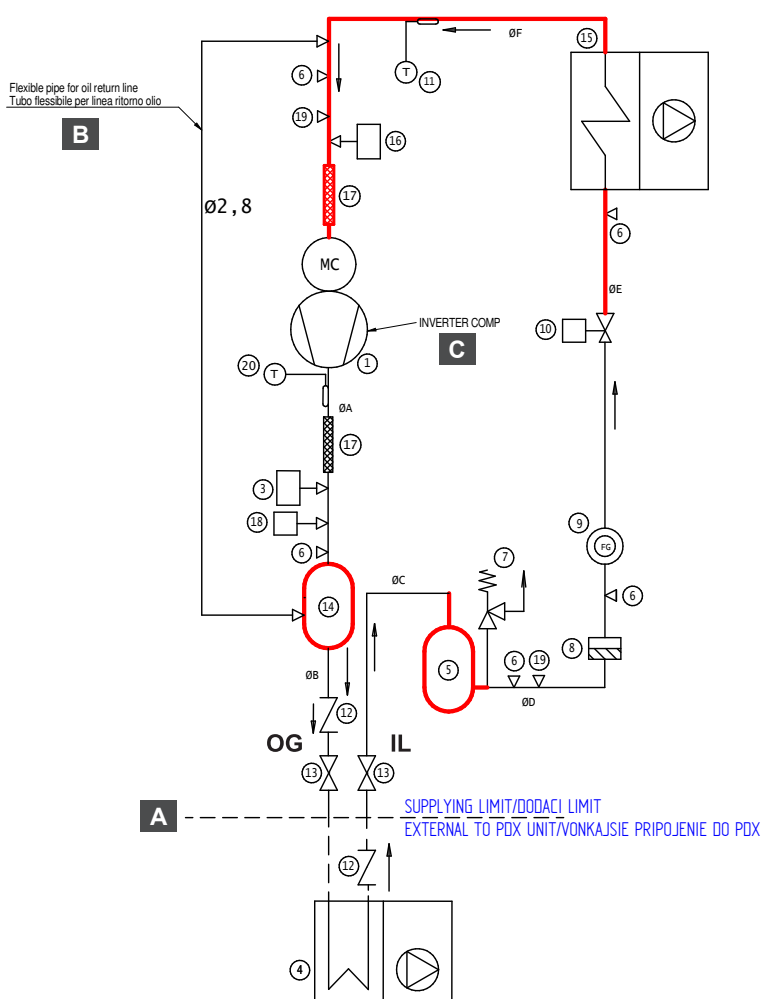
- | | |
|----------|--|
| a | Операторы должны хранить журналы учета, как минимум, пять лет |
| b | Организации, выполняющие работы для операторов, должны хранить копии журналов, как минимум, пять лет |

Приложение А. Схемы контура охлаждения

Content

1 - PI015 – PI021 – PI025 – PI031 – PI033 – PI041 – PI045 – PI047 – PI051	122
2 - PI057 – PI075 – PI059	123
3 - PI044 – PI054 – PI062 – PI074 – PI092 – PI068	124
4 - PI082 – PI094 – PI104 – PI120 – PI150 – PI165	125

1 - PI015 – PI021 – PI025 – PI031 – PI033 – PI041 – PI045 – PI047 – PI051

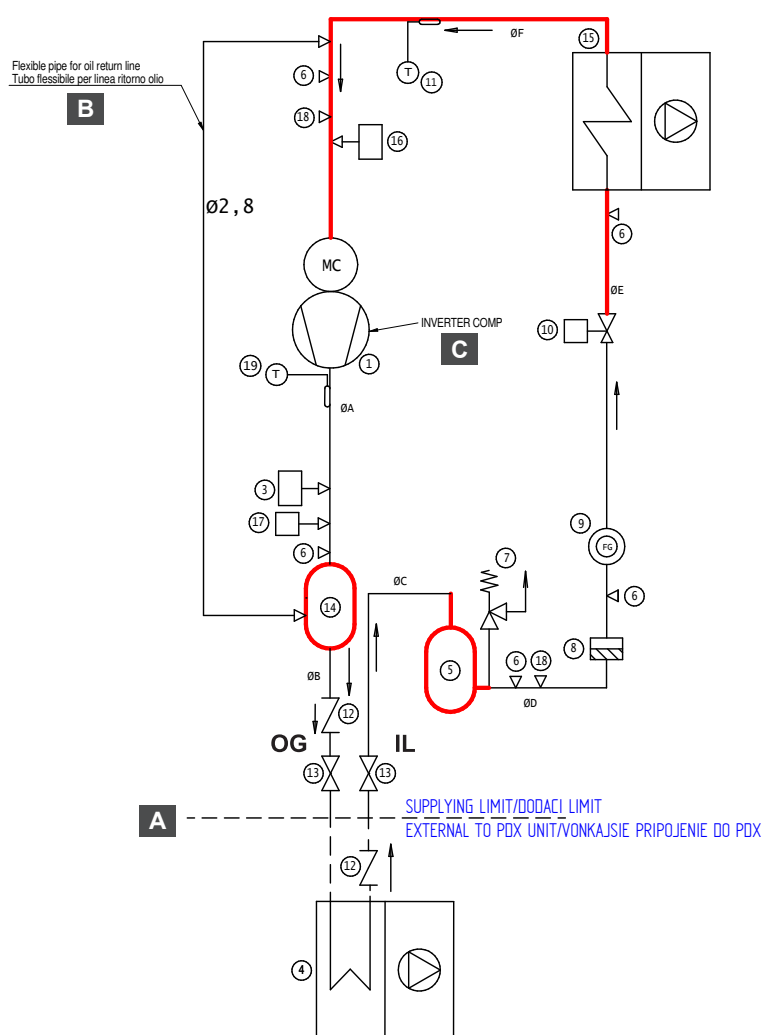


Ref.	Description
1	Compressor
2	Not assigned
3	High pressure switch
4	Air cooled condenser
5	Liquid receiver
6	Access valve 5/16"
7	Safety valve
8	Filter dryer
9	Sight glass
10	Electronic expansion valve (EEV)
11	Fast reading temperature sensor for EEV
12	Check valve
13	Shut-off valve
14	Oil separator
15	Evaporator
16	Low pressure transducer EEV
17	Vibration absorber
18	High pressure transducer
19	Access valve 1/4"
20	High temperature sensor

A	Supply limit
B	Flexible pipe for oil return line
C	Variable speed compressor (with inverter)

— Thermal insulation

2 - PI057 – PI075 – PI059

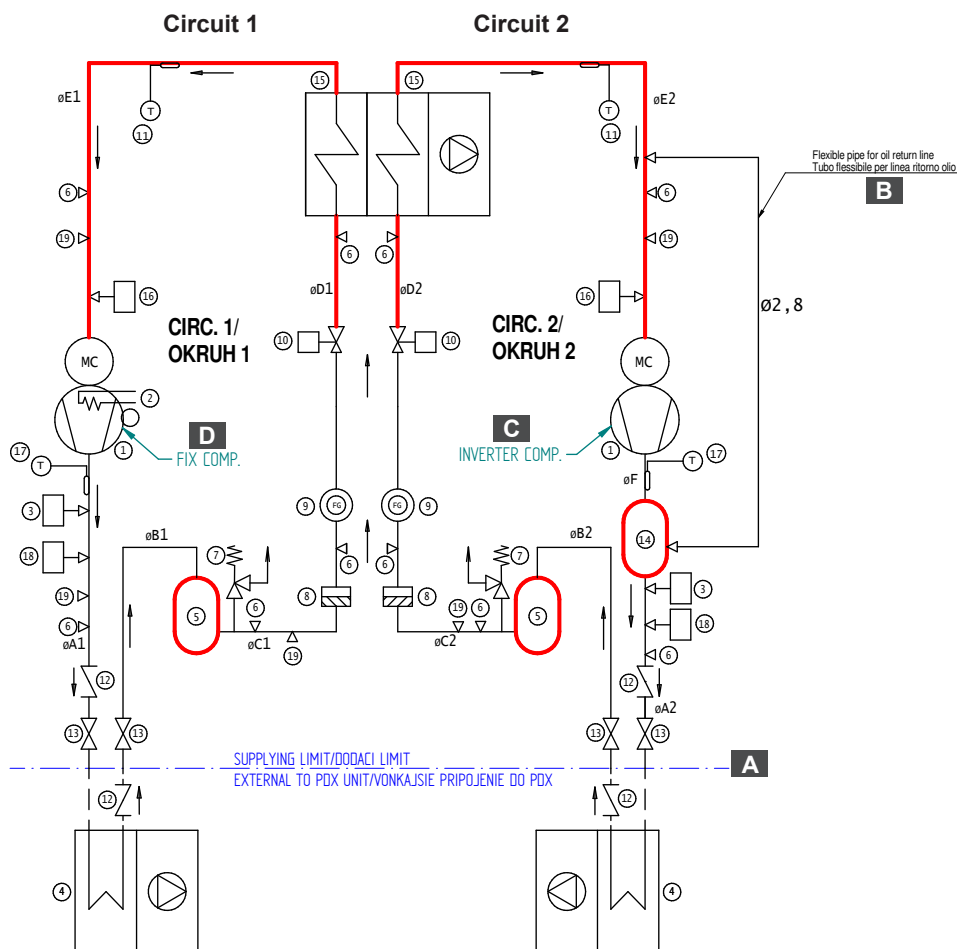


Ref.	Description
1	Compressor
2	Not assigned
3	High pressure switch
4	Air cooled condenser
5	Liquid receiver
6	Access valve 5/16"
7	Safety valve
8	Filter dryer
9	Sight glass
10	Electronic expansion valve (EEV)
11	Fast reading temperature sensor for EEV
12	Check valve
13	Shut-off valve
14	Oil separator
15	Evaporator
16	Low pressure transducer EEV
17	High pressure transducer
18	Access valve 1/4"
19	High temperature sensor

A	Supply limit
B	Flexible pipe for oil return line
C	Variable speed compressor (with inverter)

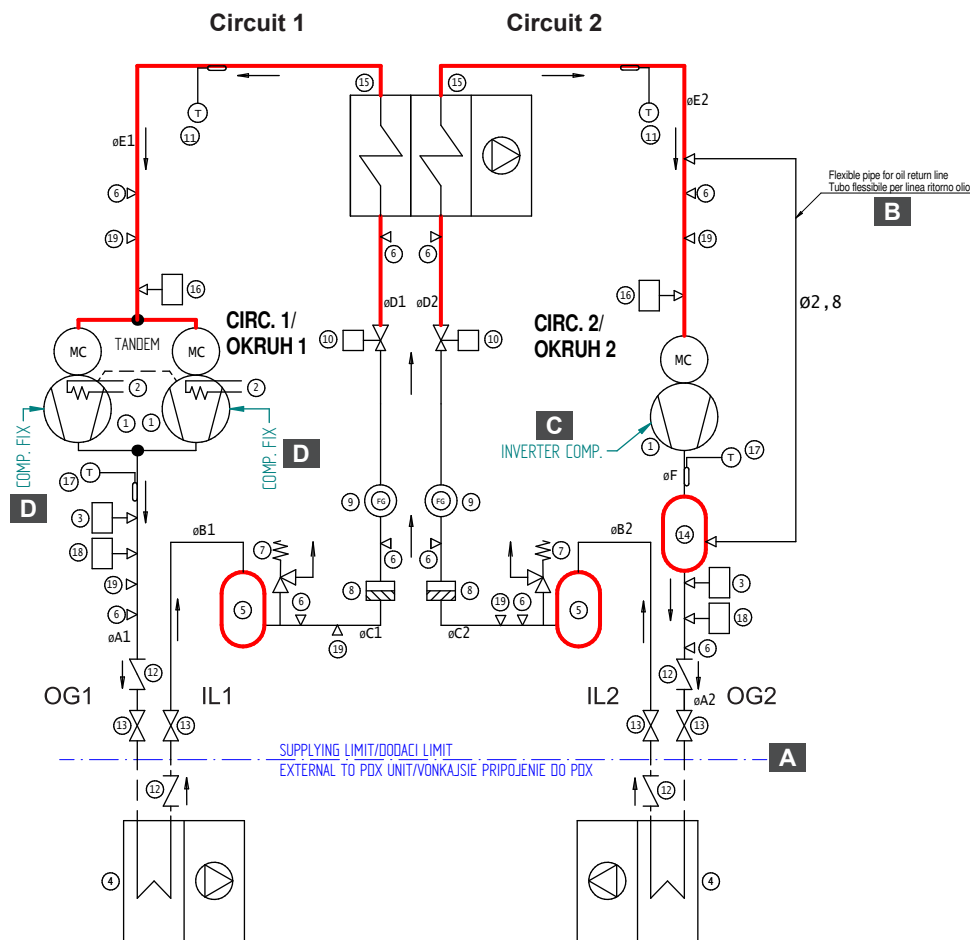
— Thermal insulation

3 - PI044 – PI054 – PI062 – PI074 – PI092 – PI068



Ref.	Description
1	Compressor
2	Crankcase heater
3	High pressure switch
4	Air cooled condenser
5	Liquid receiver
6	Access valve 5/16"
7	Safety valve
8	Filter dryer
9	Sight glass
10	Electronic expansion valve (EEV)
11	Fast reading temperature sensor for EEV
12	Check valve
13	Shut-off valve
14	Oil separator
15	Evaporator
16	Low pressure transducer EEV
17	Temperature discharge sensor
18	High pressure transducer
19	Access valve 1/4"
A	Supply limit
B	Flexible pipe for oil return line
C	Variable speed compressor (with inverter)
D	Fixed speed compressor
	Thermal insulation

4 - PI082 – PI094 – PI104 – PI120 – PI150 – PI165



Ref.	Description
1	Compressor
2	Crankcase heater
3	High pressure switch
4	Air cooled condenser
5	Liquid receiver
6	Access valve 5/16"
7	Safety valve
8	Filter dryer
9	Sight glass
10	Electronic expansion valve (EEV)
11	Fast reading temperature sensor for EEV
12	Check valve
13	Shut-off valve
14	Oil separator
15	Evaporator
16	Low pressure transducer EEV
17	Temperature discharge sensor
18	High pressure transducer
19	Access valve 1/4"
A	Supply limit
B	Flexible pipe for oil return line
C	Variable speed compressor (with inverter)
D	Fixed speed compressor

— Thermal insulation

Приложение В. Комплект для низких температур окружающей среды

Content

1 - Description	126
2 - Installation instructions	126

1 - Описание

Основным компонентом комплекта LOWTEX является клапан регулирования давления нагнетания. Его необходимо установить, если температура окружающей среды может достигать низких значений (допустимые диапазоны температуры см. в 3. *Использование по назначению*). Он предназначен для поддержания заданного давления нагнетания компрессора. Для низких температур окружающей среды также потребуется ресивер жидкости большего объема. В таблице ниже приведены коды комплекта LOWTEX и ресивера жидкости большего объема по моделям **PDX**.

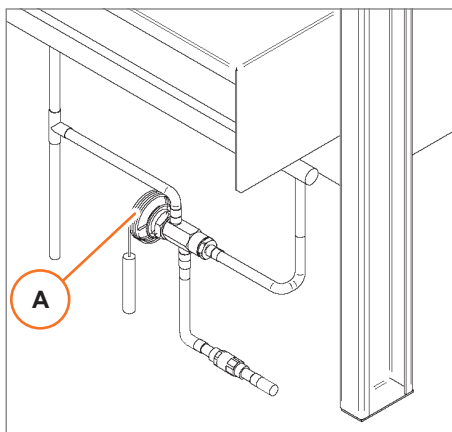
Таблица 01. Комплект LOWTEX и ресивер жидкости большего объема по моделям

Модель установки	Комплект LOWTEX		Ресивер жидкости большего объема
	Код	Количество	Код
PI015	454842	1	0651897
PI021	454842	1	0651898
PI025	454674	1	0651898
PI031	454674	1	0651899
PI033	454674	1	0651900
PI041	454673	1	0651901
PI045	454673	1	0651901
PI059	454673	1	0651911
PI047	454673	1	0651902
PI051	454673	1	0651902
PI057	454673	1	0651903
PI075	454673	1	0651903

Модель установки	Комплект LOWTEX		Ресивер жидкости большего объема
	Код	Количество	Код
PI044	454674	2	0651904
PI054	454674	2	0651904
PI062	454674	2	0651905
PI074	454673	2	0651906
PI092	454673	2	0651912
PI068	454674	2	0651907
PI082	454673	2	0651908
PI094	454673	2	0651908
PI104	454673	2	0651909
PI120	454673	4	0651909
PI150	454673	4	-
PI165	454673	4	-

ПРИМЕЧАНИЕ. Коды применимы для версий установок с питанием 400 В / 3 фазы / 50 Гц и 460 В / 3 фазы / 60 Гц

2 - Инструкции по монтажу

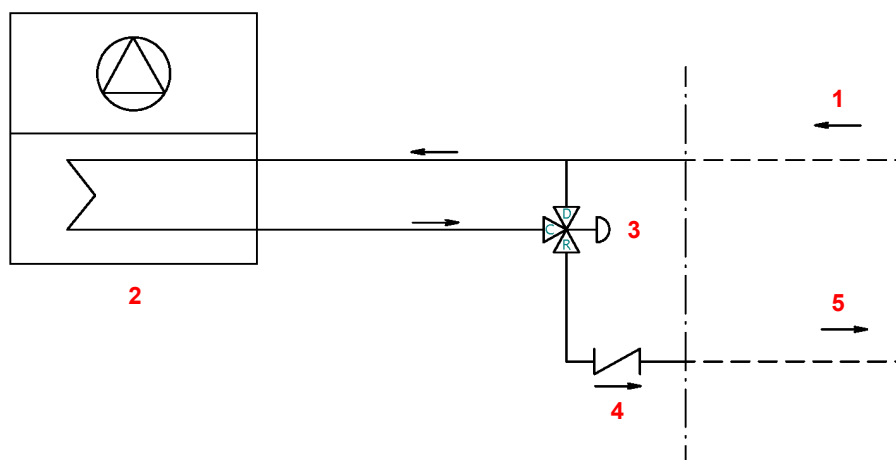
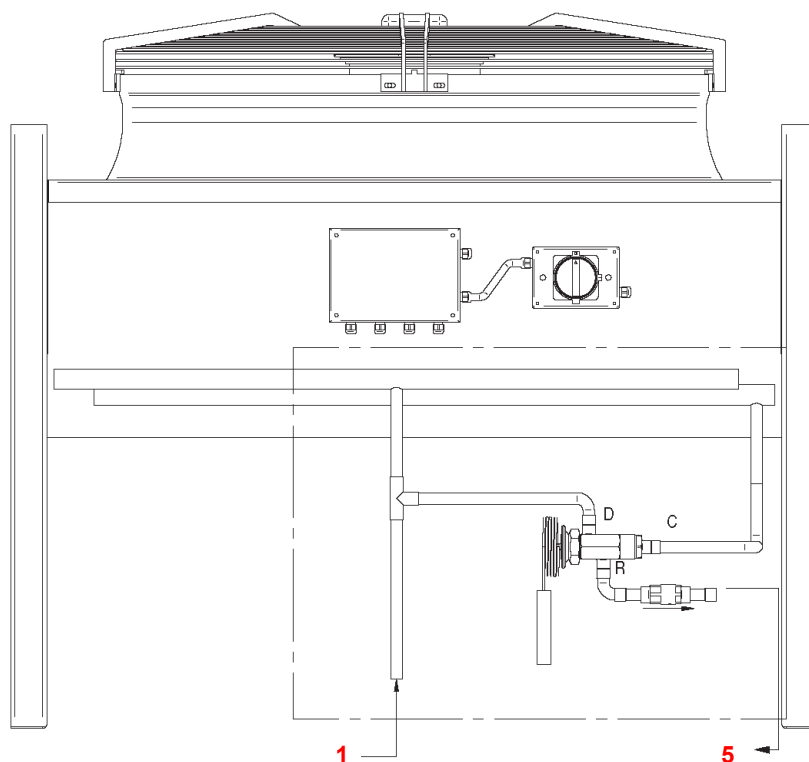


НАПОМИНАНИЕ

Во избежание поломки из-за вибраций зафиксируйте спирали (A) клапана регулирования давления нагнетания.

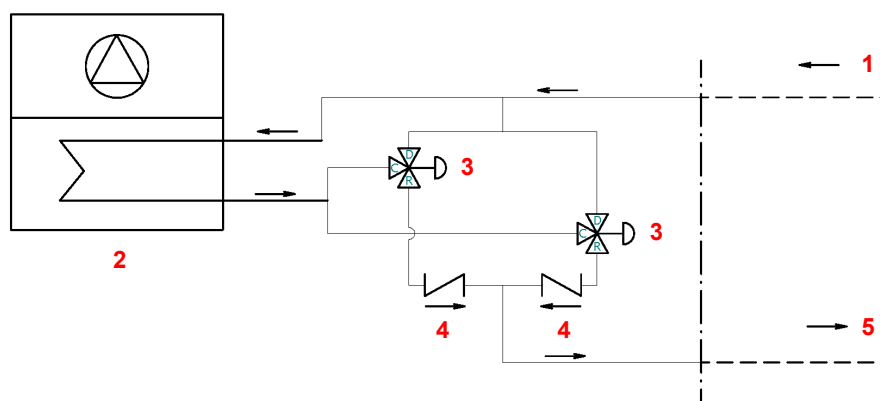
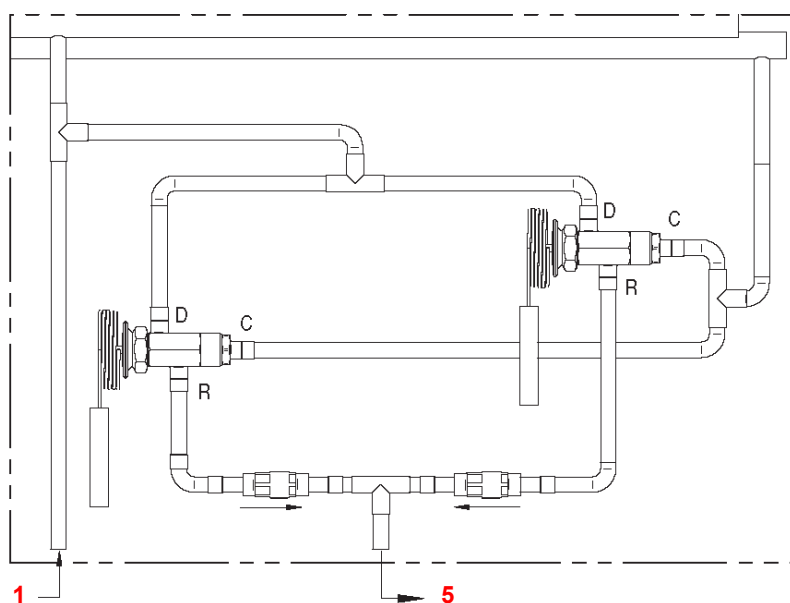
На рисунках далее показано положение клапана регулирования давления нагнетания по моделям **PDX**.

Модели PI041 ... PI104



- | | |
|---|--|
| 1 | Линия газа из компрессора |
| 2 | Конденсатор с воздушным охлаждением |
| 3 | Клапан регулирования давления нагнетания |
| 4 | Обратный клапан |
| 5 | Линия жидкости в ресивер |

Модели PI120 - PI150 - PI165



- | | |
|---|--|
| 1 | Линия газа из компрессора |
| 2 | Конденсатор с воздушным охлаждением |
| 3 | Клапан регулирования давления нагнетания |
| 4 | Обратный клапан |
| 5 | Линия жидкости в ресивер |

Приложение С. Предупреждающие таблички

Content

1 - Labels list	129
2 - Labels position	131



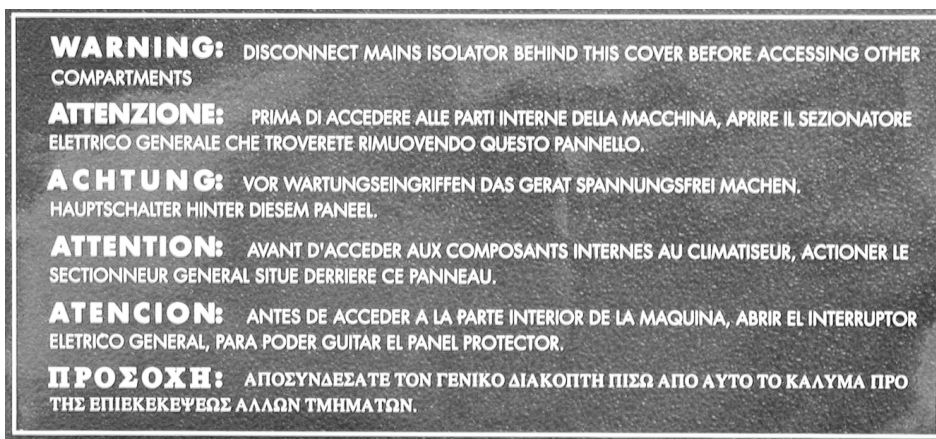
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не снимайте и не закрывайте таблички, размещенные на установке изготовителем.
Регулярно проверяйте наличие и хорошую видимость предупреждающих табличек на установке.
Установите все отсутствующие таблички и замените поврежденные.

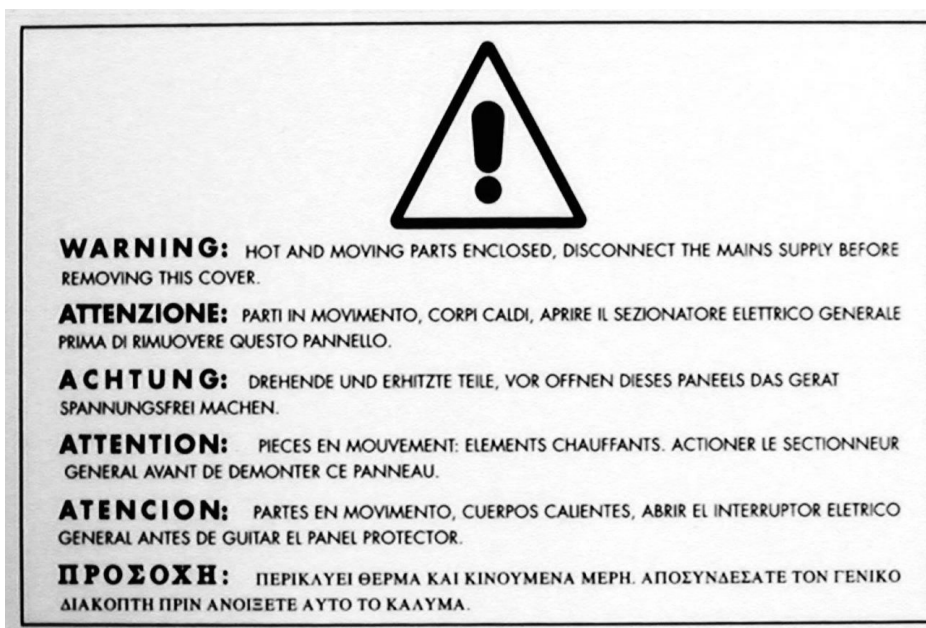
1 - Список табличек

Обозначение Описание

A



B

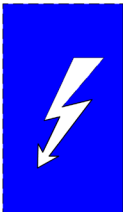
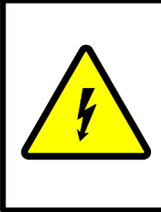


Обозначение	Описание
-------------	----------

C	
---	---

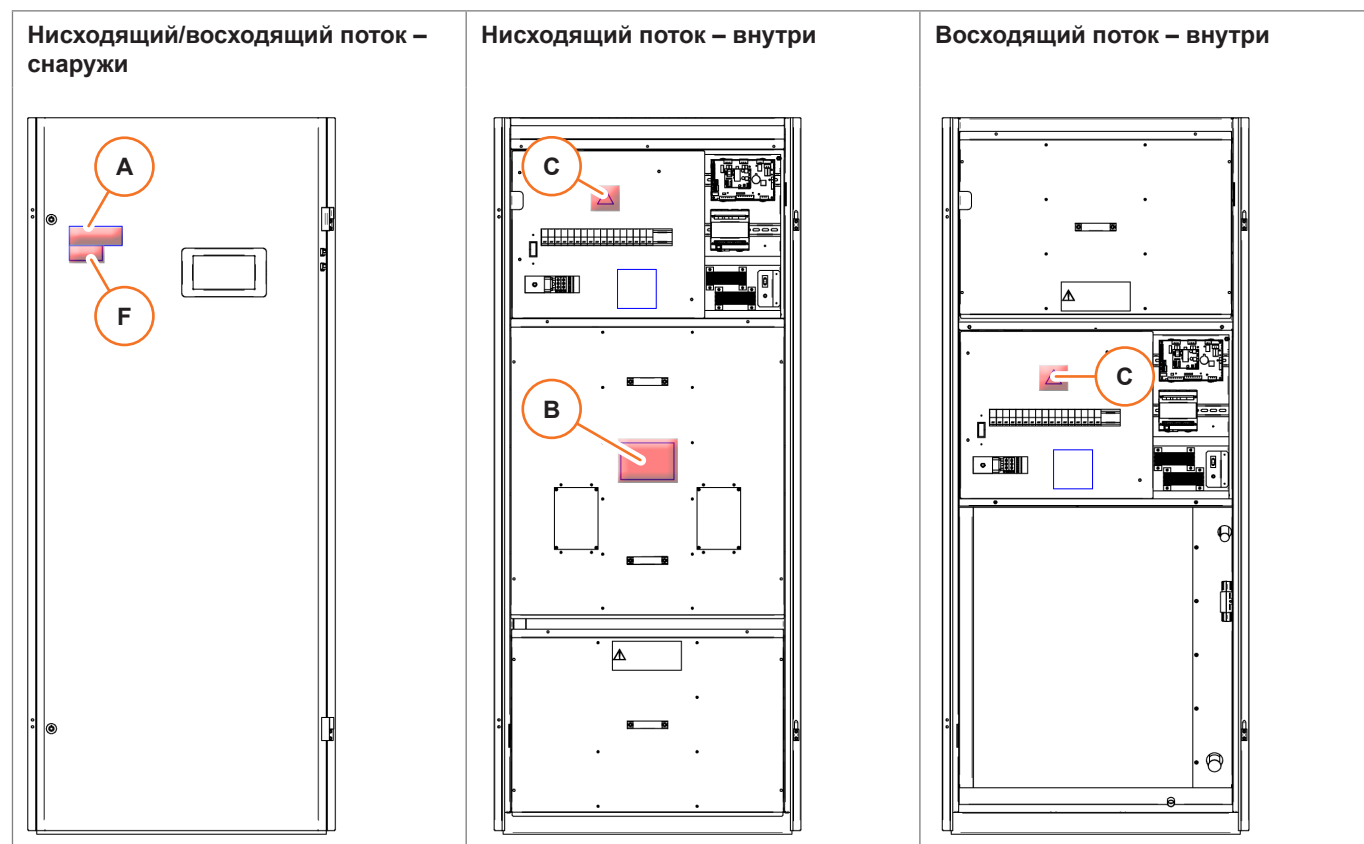
D	
---	---

E	 DANGER - ROTATING BLADES DISCONNECT THE ELECTRIC POWER SUPPLY TO THE UNIT AND ASSURE THAT ALL FANS HAVE STOPPED ROTATING BEFORE OPENING FAN PANEL PERICOLO - PALE ROTANTI SPEGNERE L'ALIMENTAZIONE ALLA MACCHINA E ASSICURARSI CHE TUTTE LE PALE SIANO FERME PRIMA DI APRIRE LA PORTA DEI VENTILATORI GEFAHR - DREHENDE TEILE MACHEN SIE DIE ANLAGE STROMLOS UND VERSICHERN SIE SICH DASS ALLE DREHENDEN TEILE (VENTILATORBLÄTTER) ZUM STILLSTANDGEKOMMEN SIND BEVOR SIE DAS VENTILATORGEHÄUSE ÖFFNEN DANGER - PALES TOURNANTES ETEINDRE L'ALIMENTATION ELECTRIQUE DE L'UNITE ET S'ASSURER DE L'ARRET DES PALES AVANT D'OUVRIR LE PANNEAU DES VENTILATEURS
---	--

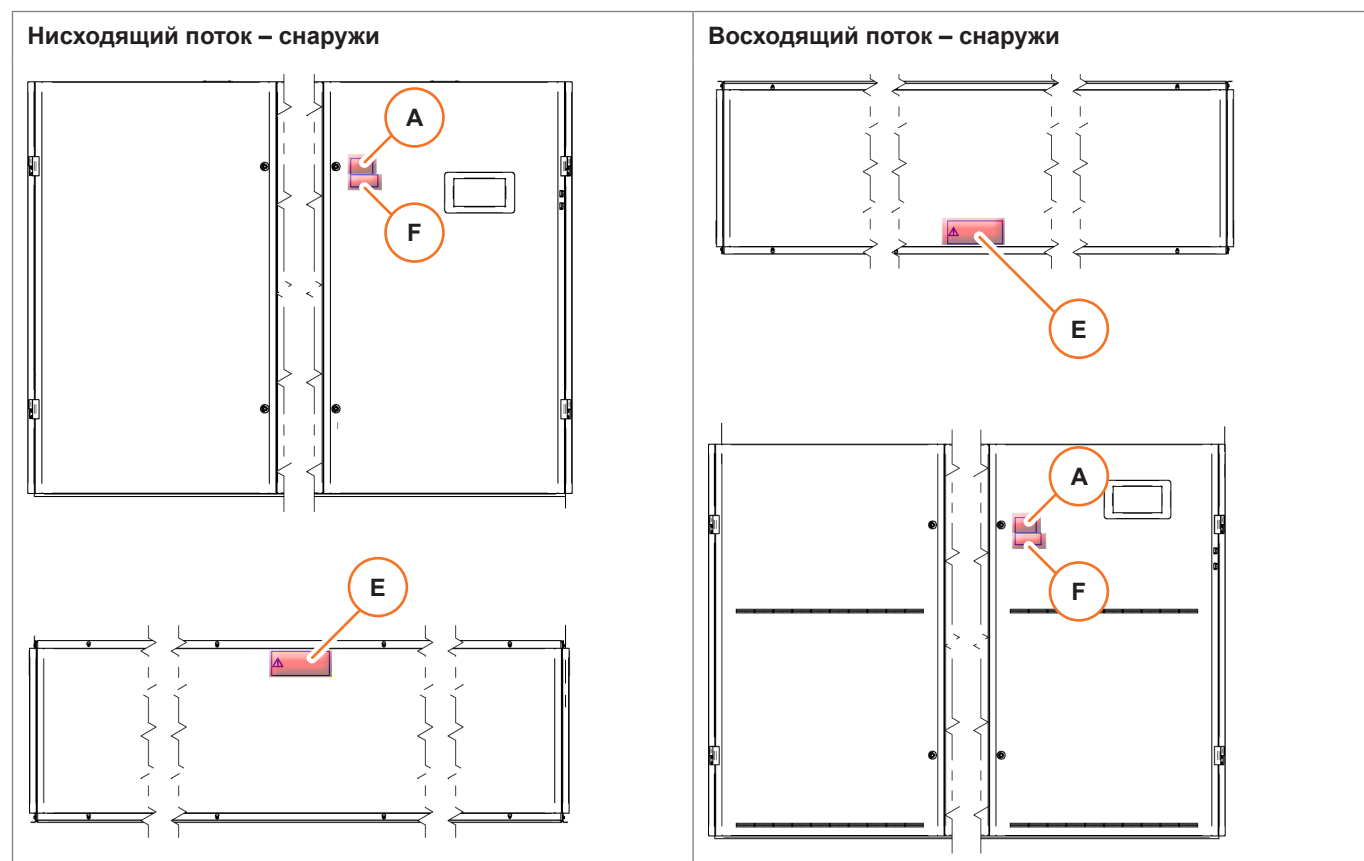
F	 SWITCH-OFF MAIN SWITCH BEFORE DISMOUNTING EL. PANEL COVER WARNING ! BEFORE WORKING ON THE DEVICE DISCONNECT ALL POWER SOURCES AND CHECK HAZARDOUS VOLTAGE BETWEEN ALL TERMINALS INCLUDING THE PROTECTIVE EARTH !  THE DEVICE HAS OTHER POWER SOURCES  MAIN SWITCH  WARNING ! ATS LIVE EVEN THE MAIN SWITCH-OFF
---	---

2 - Расположение табличек

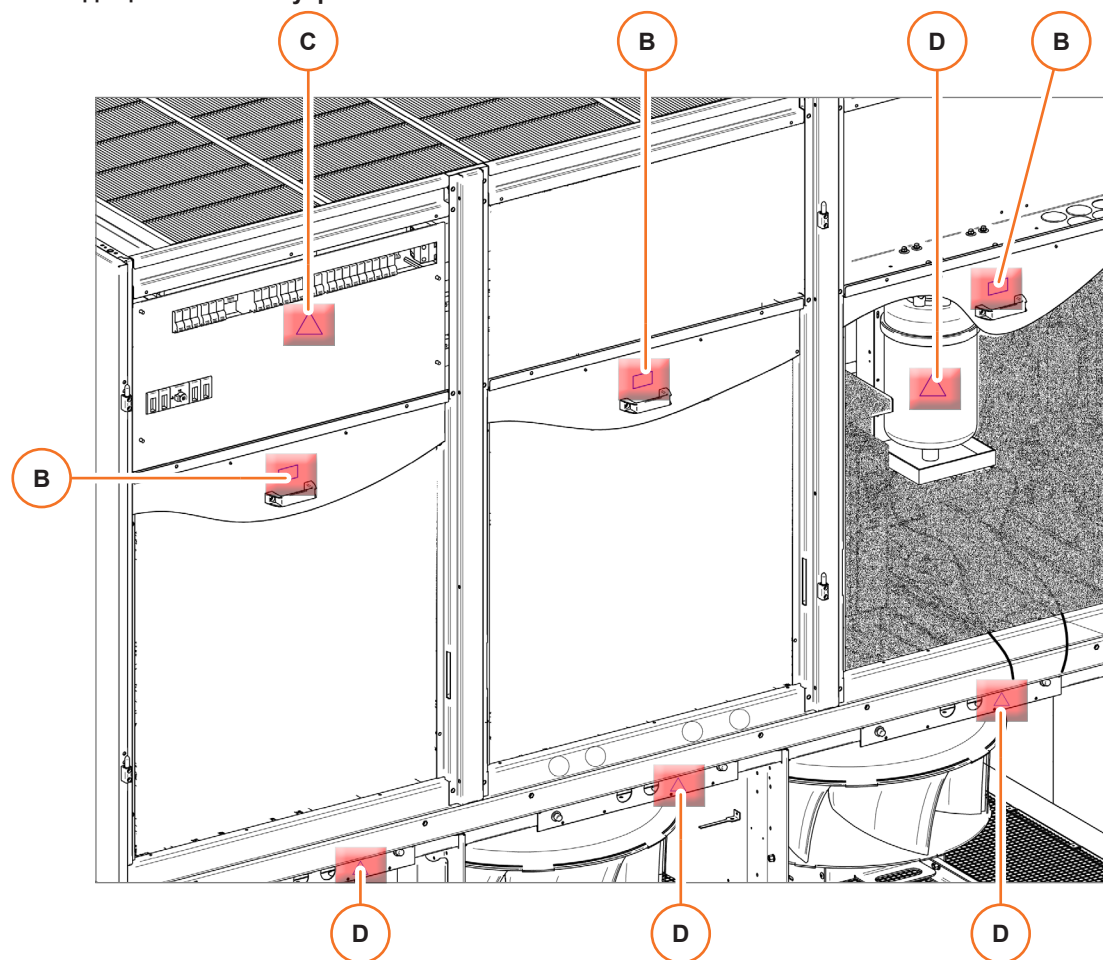
Тип рамы 1 (одна секция)



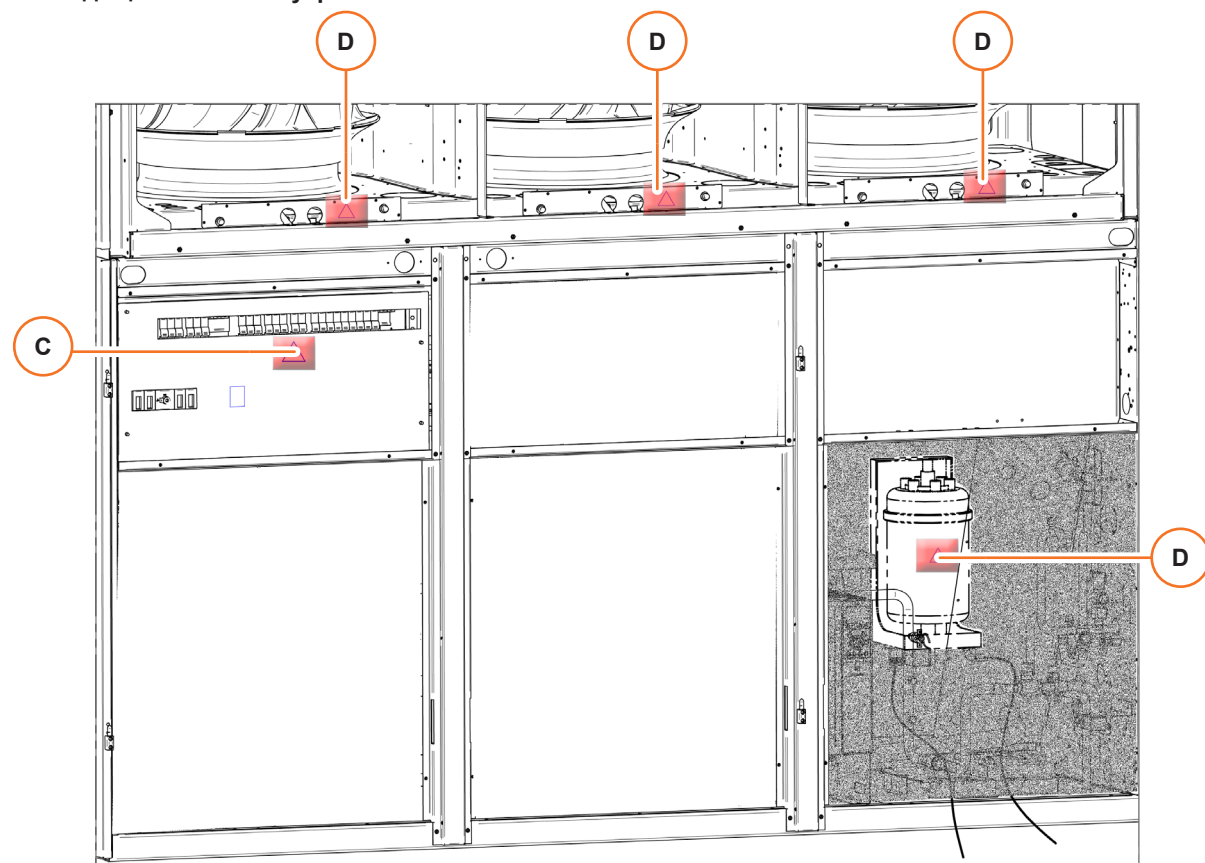
Типы рамы 2, 3, 5 (1,5 / 2 / 3 секции)



Нисходящий поток – внутри



Восходящий поток – внутри



Приложение D. Размеры и вес

Content

1 - Overview	133	7 - Free space from the ceiling	137
2 - Overall dimensions	134	8 - Hole in the floor for Downflow Up units	138
3 - Height from the floor	135	9 - Hole in the floor for Downflow Down units	139
4 - Height of the accessories at bottom	136	10 - Weights	140
5 - Height of the accessories on top	136	11 - Gravity centers	141
6 - Free space from the floor	137		

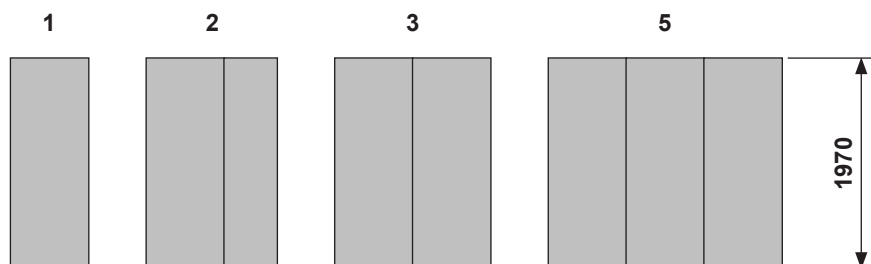
1 - Краткая информация

Определите модель и тип распределения воздуха установки	См. 2. Цифровое обозначение
Определите тип рамы установки	См. 6.1 Structure
Найдите габаритные размеры рамы установки без комплектующих	См. в данном приложении: 2 - Overall dimensions 3 - Height from the floor
Проверьте, какими комплектующими оборудована установка	См. Annex F - Accessories
Найдите размеры комплектующих Рассчитайте общую высоту установки	См. в данном приложении: 4 - Height of the accessories at bottom 5 - Height of the accessories on top
Убедитесь, что снизу и сверху установки имеется достаточное свободное пространство	См. в данном приложении: 6 - Free space from the floor 7 - Free space from the ceiling
В случае монтажа установки с нисходящим потоком: найдите размеры отверстия в фальшполу	См. в данном приложении: 8 - Hole in the floor for Downflow Up units 9 - Hole in the floor for Downflow Down units
Убедитесь, что спереди установки имеется достаточное свободное пространство для обслуживания	См. 9.3.2 Space requirements

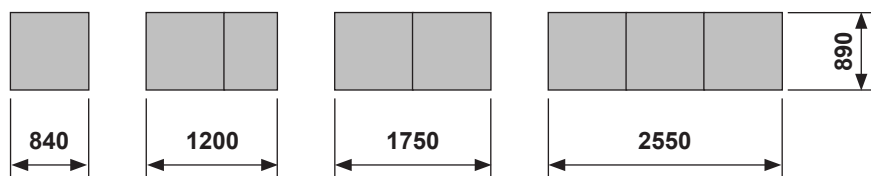
2 - Габаритные размеры

Стандартные установки

Вид спереди



Вид сверху



На рисунке выше показаны размеры стандартных установок по типу рамы без каких-либо комплектующих.

Увеличенные установки

Вид спереди

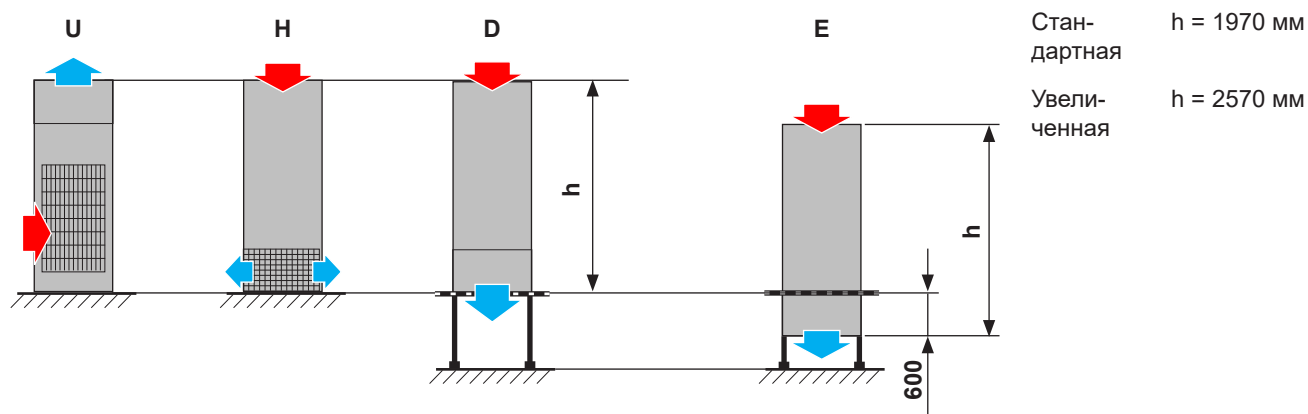


Вид сверху

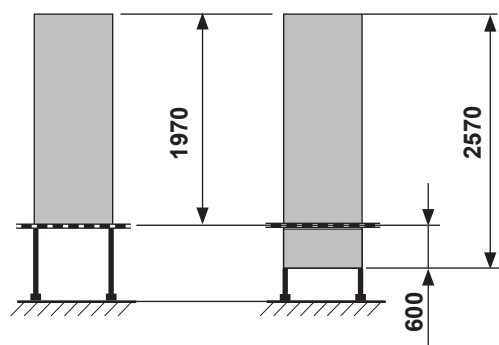


На рисунке выше показаны размеры увеличенных установок по типу рамы без каких-либо комплектующих.

3 - Высота от пола

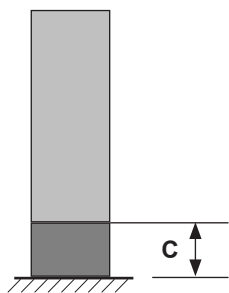


На рисунке выше показана высота от пола для каждой конфигурации распределения воздуха.



ПРИМЕЧАНИЕ. Верх увеличенной установки при размещении вентиляторного модуля под фальшполом будет находиться на той же высоте, что и верх стандартной установки, расположенной на полу.

4 - Высота комплектующих снизу



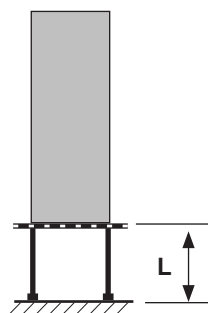
U – восходящий поток
H – нисходящий поток спереди

Модуль основания

Высота (C):
- 200 мм

Модуль основания
высотой 600/300 мм с
воздухозаборником сзади

Высота (C):
- 600 мм для воздухозаборника сзади/снизу
- 300 мм для воздухозаборника снизу



D – нисходящий поток сверху
E – нисходящий поток снизу

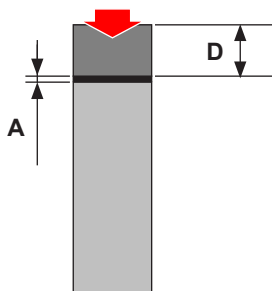
Комплект ножек

Высота (L) регулируется в следующих диапазонах:
- 30-370 мм
- 370-570 мм
- 570-800 мм

Опорная рама

Высота (L) регулируется в следующем диапазоне:
- 120-800 мм

5 - Высота комплектующих сверху



H – нисходящий поток спереди
D – нисходящий поток сверху
E – нисходящий поток снизу

Соединительный фланец
(требуется для монтажа
других комплектующих сверху
установки)

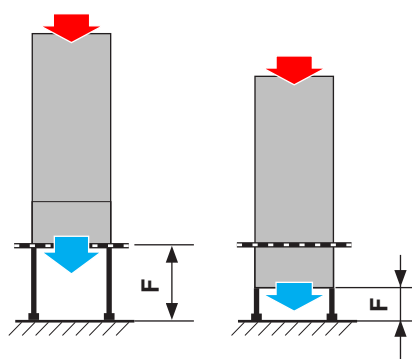
Высота (A) = 50 мм

Комплектующие сверху
установки

Высота (D): см. в таблице ниже.

Комплектующие	Высота D (мм)	+ высота A соединительного фланца (мм)
Надстраиваемый короб для вертикального потока	500 - 600 - 700 - 800 - 900	50
Короб с высокоэффективным воздушным фильтром	600 - 900	50
Камера с шумопоглощающими элементами	600 - 900	50
Короб с решеткой для горизонтального потока	600	50
Воздушный экономайзер	850	50

6 - Свободное пространство от пола



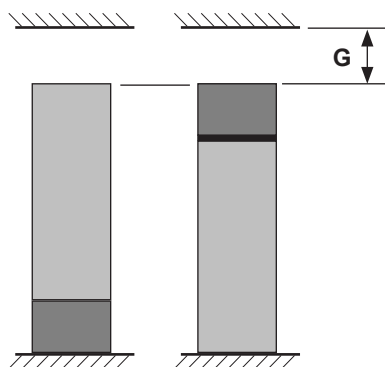
Свободное пространство (F) между дном установки и полом

- Максимум: 800 мм – максимально доступная высота для опорной рамы или комплекта ножек (см. выше).
- Минимум для получения заявленных рабочих характеристик: 600 мм
- Минимально допустимое значение для получения минимально необходимых рабочих условий: 300 мм

D – нисходящий поток сверху

E – нисходящий поток снизу

7 - Свободное пространство от потолка



Свободное пространство (G) между потолком и верхом установки с учетом всех установленных комплектующих сверху или снизу

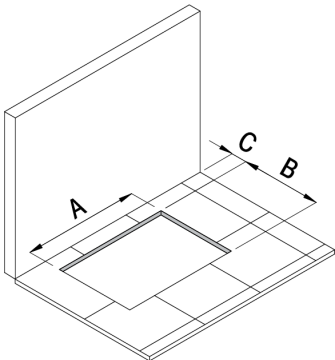
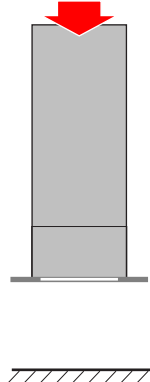
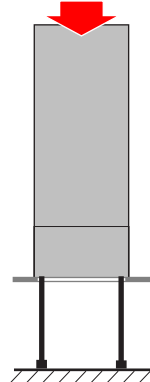
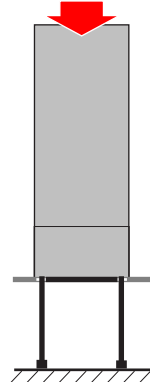
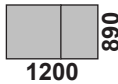
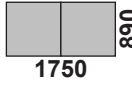
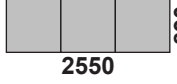
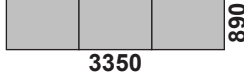
- Минимум для получения заявленных рабочих характеристик: 600 мм
- Минимально допустимое значение для получения минимально необходимых рабочих условий: 300 мм

H – нисходящий поток спереди

D – нисходящий поток сверху

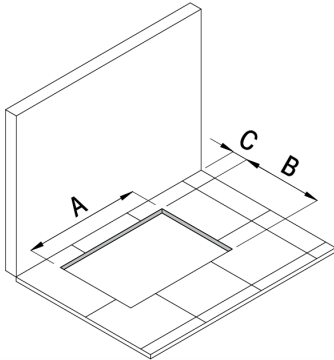
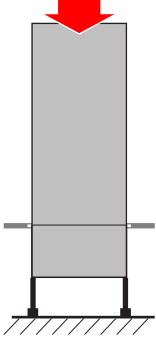
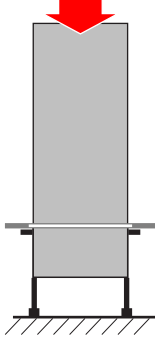
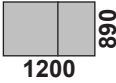
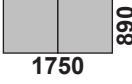
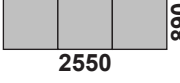
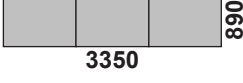
E – нисходящий поток снизу

8 - Отверстие в полу для установок с нисходящим потоком сверху

									
Тип рамы	Без комплектующих для обеспечения опоры			С комплектом ножек			С опорной рамой		
	A (мм)	B (мм)	C (мм)	A (мм)	B (мм)	C (мм)	A (мм)	B (мм)	C (мм)
1 	740	760	70	Н/Д			804	830	30
2 	1100	760	70	1156	820	30	1176	840	30
3 	1650	760	70	1706	820	30	1726	840	30
5 	2450	760	70	2506	820	30	2526	840	30
7 	3250	760	70	3306	820	30	3326	840	30

ПРИМЕЧАНИЕ. Размер C – минимальное свободное пространство между установкой в ее окончательном положении и любой стеной или препятствием сзади. Для сборки или монтажа может потребоваться больше места. В этом случае выполните сборку или монтаж поблизости, а затем поместите установку в окончательное положение.

9 - Отверстие в полу для установок с нисходящим потоком снизу

						
	Без комплектующих для обеспечения опоры			С опорным комплектом для плиток фальшпола		
Тип рамы	A (мм)	B (мм)	C (мм)	A (мм)	B (мм)	C (мм)
1 	Н/Д			Н/Д		
2 	1182	846	20	1220	885	50
3 	1732	846	20	1770	885	50
5 	2532	846	20	2570	885	50
7 	3332	846	20	3370	885	50

ПРИМЕЧАНИЕ. Размер C – минимальное свободное пространство между установкой в ее окончательном положении и любой стеной или препятствием сзади. Для сборки или монтажа может потребоваться больше места. В этом случае выполните сборку или монтаж поблизости, а затем поместите установку в окончательное положение.

10 - Вес

Таблица 01. Вес установки

Модель установки	Вес установки (кг)	Вес упаковки (кг)	Модель установки	Вес установки (кг)	Вес упаковки (кг)
PI015	315	19	PI044	671	28
PI021	316	19	PI054	682	28
PI025	336	19	PI062	723	28
PI031	358	19	PI074	708	28
PI033	358	19	PI092	611	28
PI041	471	23	PI068	935	42
PI045	472	23	PI082	957	42
PI059	452	23	PI094	967	42
PI047	640	28	PI104	987	42
PI051	641	28	PI120	1006	42
PI057	688	28	PI150	1091	58
PI075	754	28	PI165	1139	58

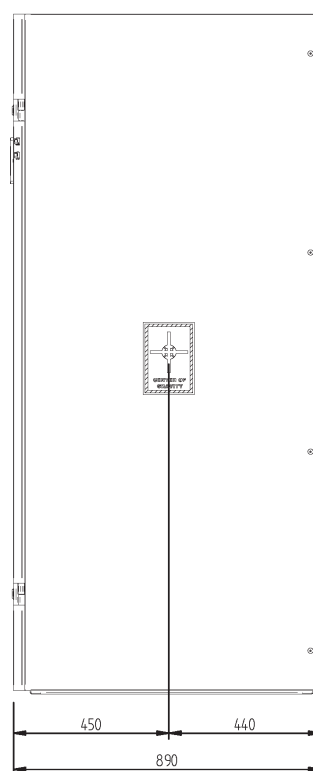
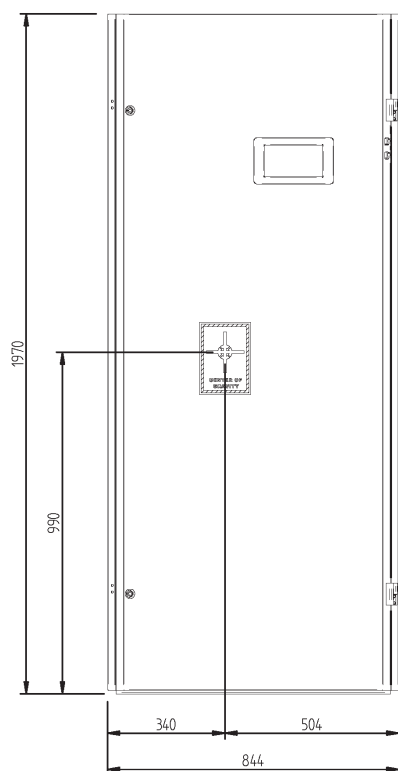
Таблица 02. Вес вентиляторного модуля

Тип	Модель	Вес установки (кг)	Вес упаковки (кг)
Опорная рама	BFX12	91	26
	BFX17	150	35
	BFX33	325	78
Модуль основания	BMX12	132	26
	BMX17	200	35
	BMX33	405	78
Вентиляторный модуль в камере	TPX12	132	26
	TPX17	200	35
	TPX33	---	---

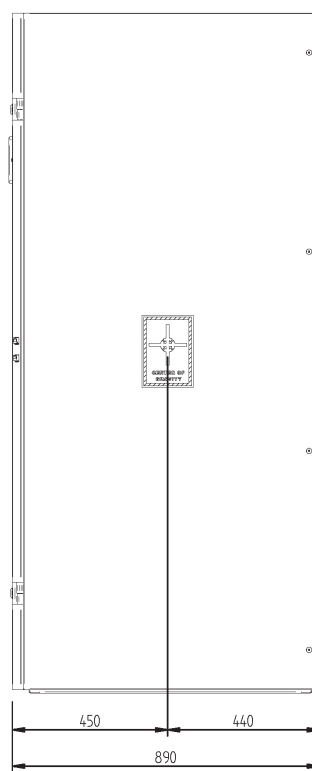
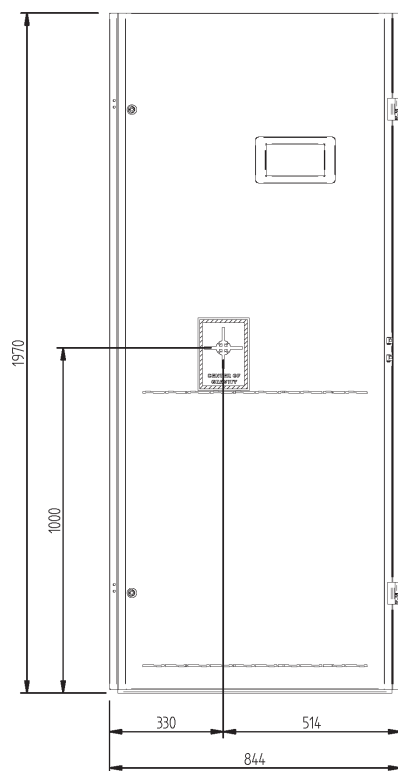
ПРИМЕЧАНИЕ. Указанный вес модуля теплообменника и вес секции вентилятора является максимальным весом, включая все дополнительные опции.

11 - Центры тяжести

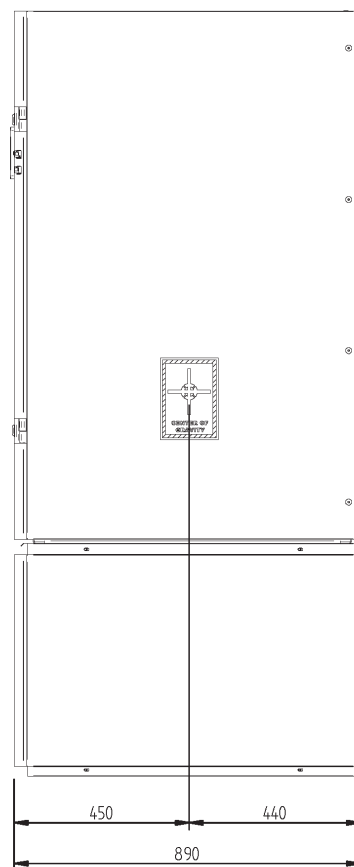
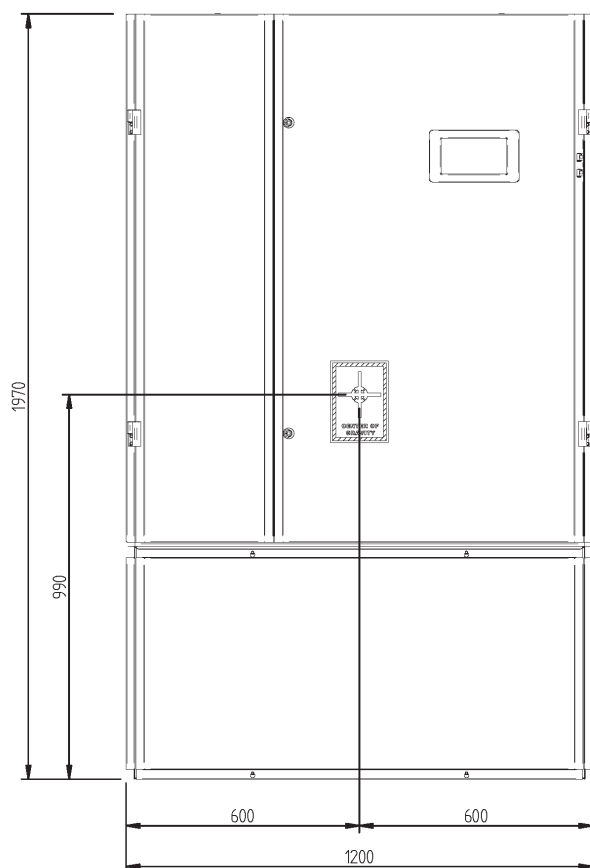
Центр тяжести – тип рамы 1 (одна секция), нисходящий поток



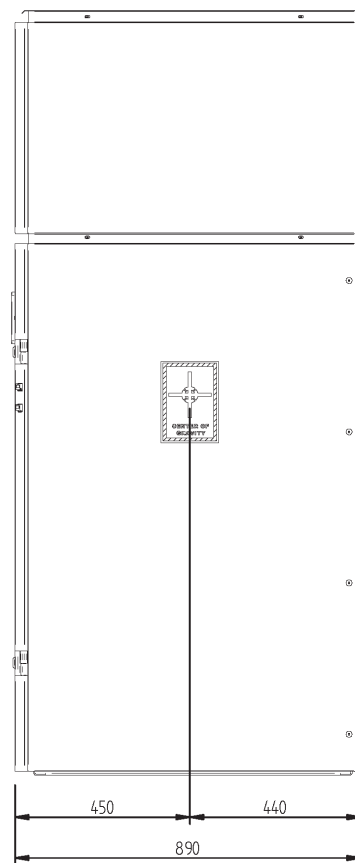
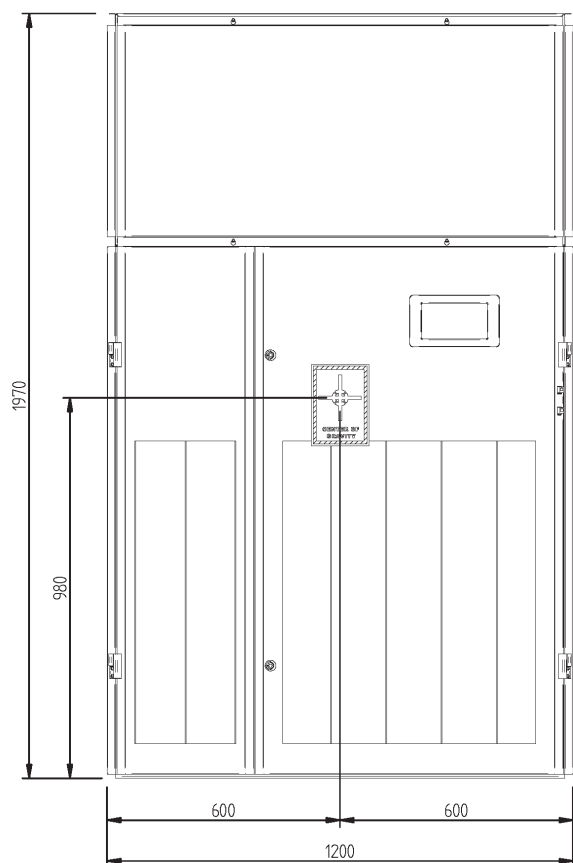
Центр тяжести – тип рамы 1 (одна секция), восходящий поток



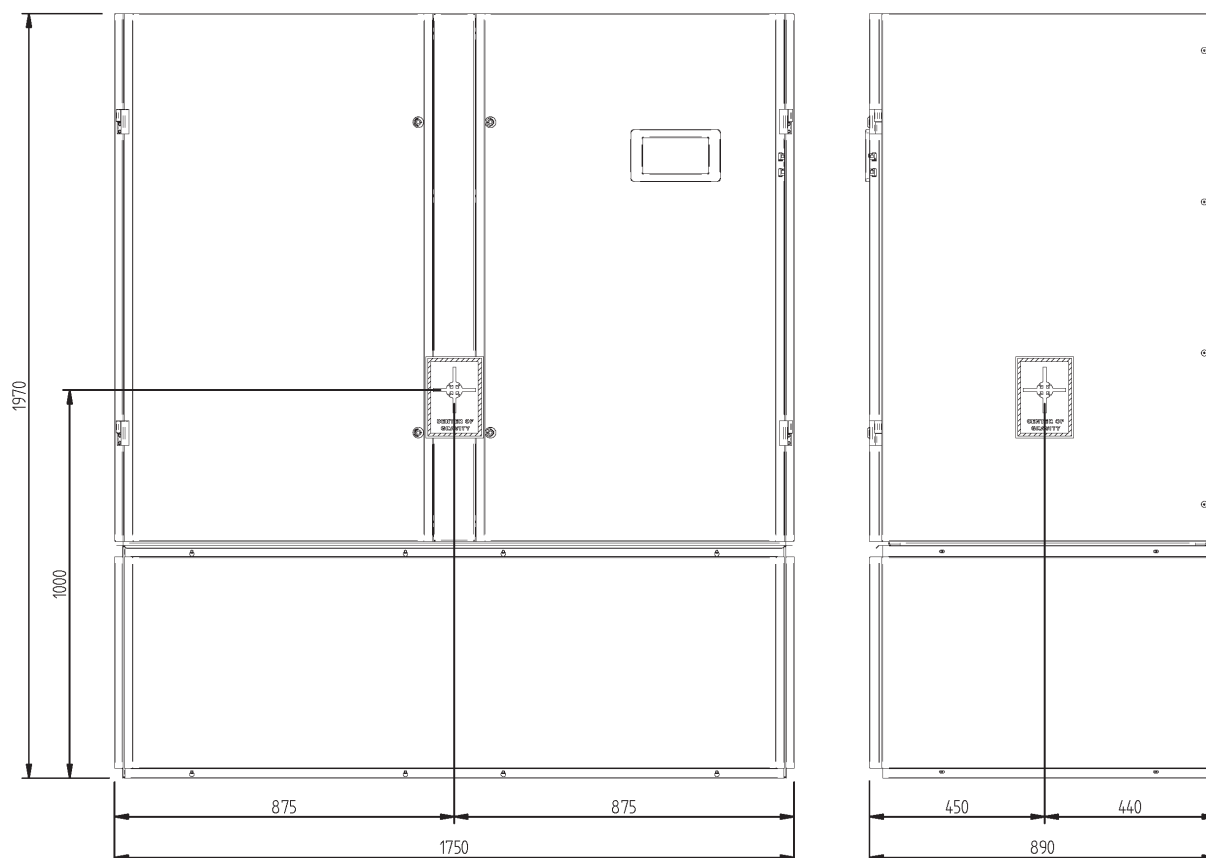
Центр тяжести – тип рамы 2 (1,5 секции), нисходящий поток



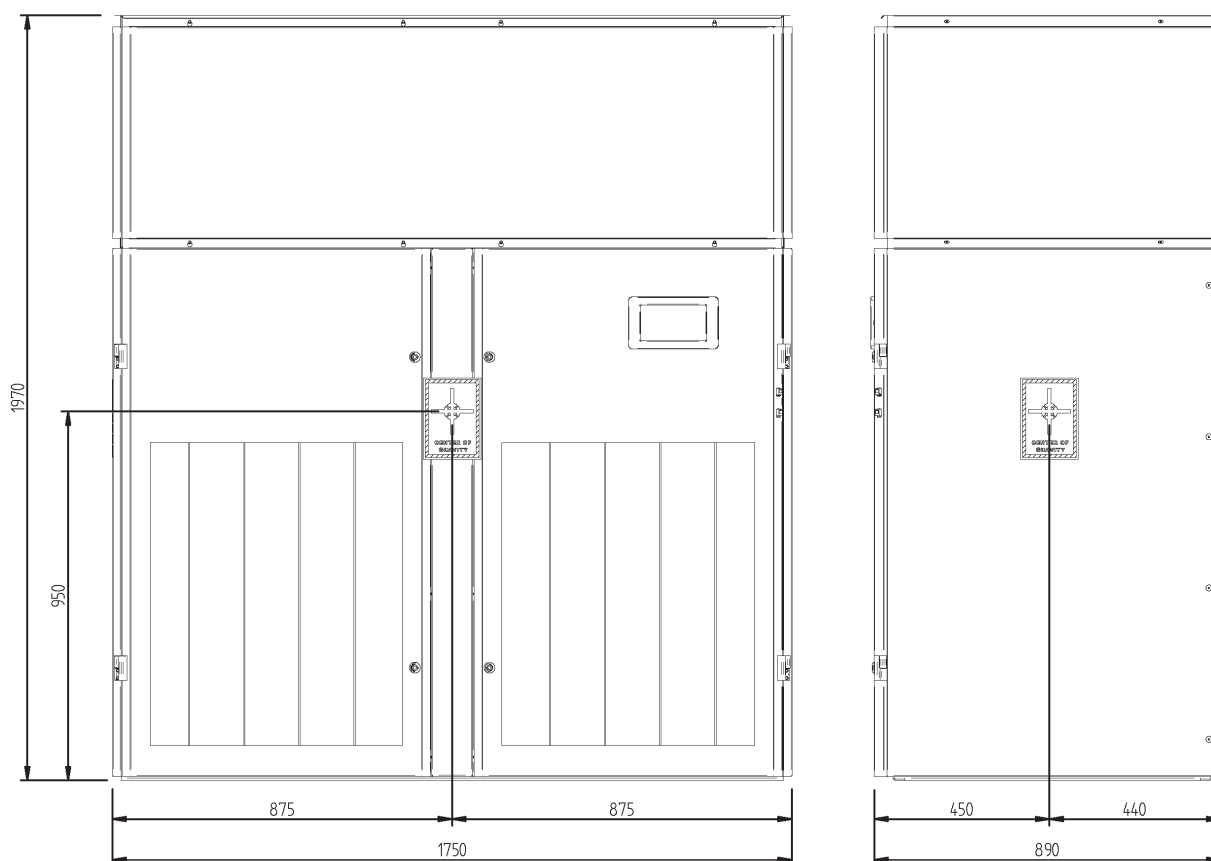
Центр тяжести – тип рамы 2 (1,5 секции), восходящий поток



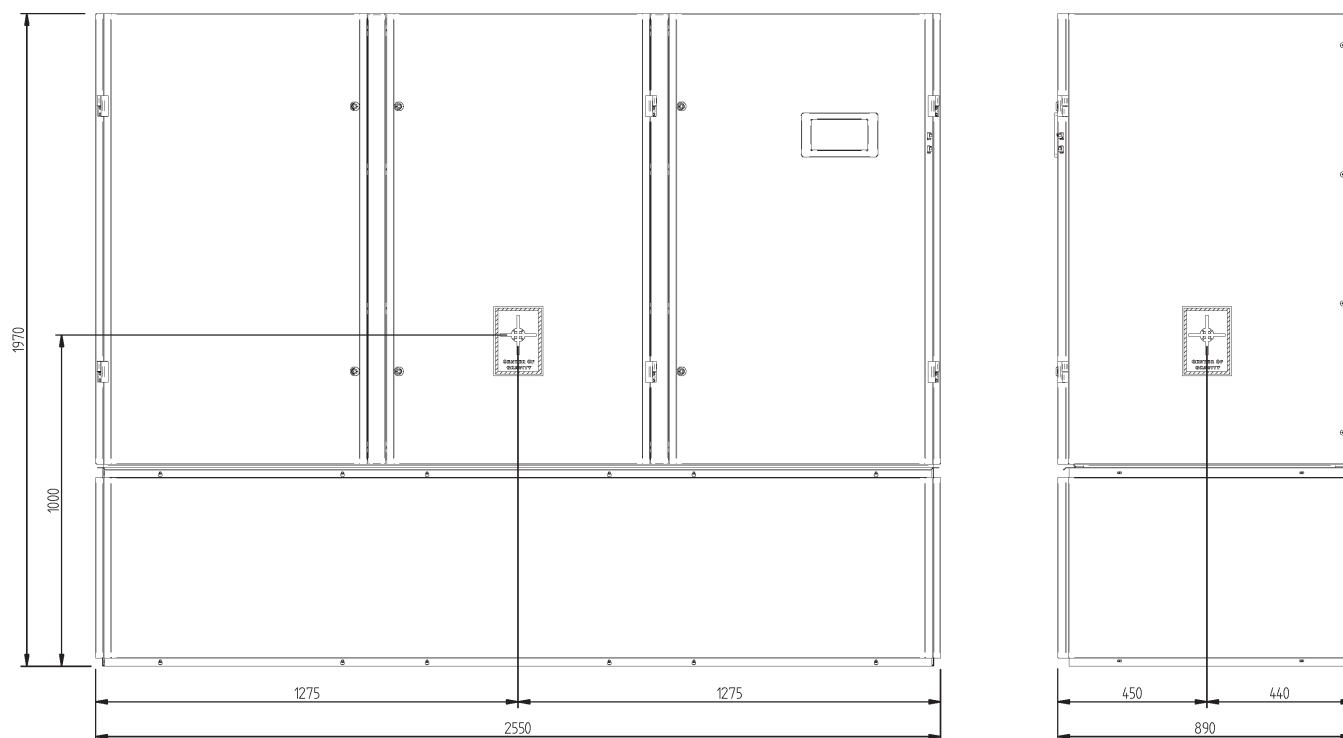
Центр тяжести – тип рамы 3 (две секции), нисходящий поток



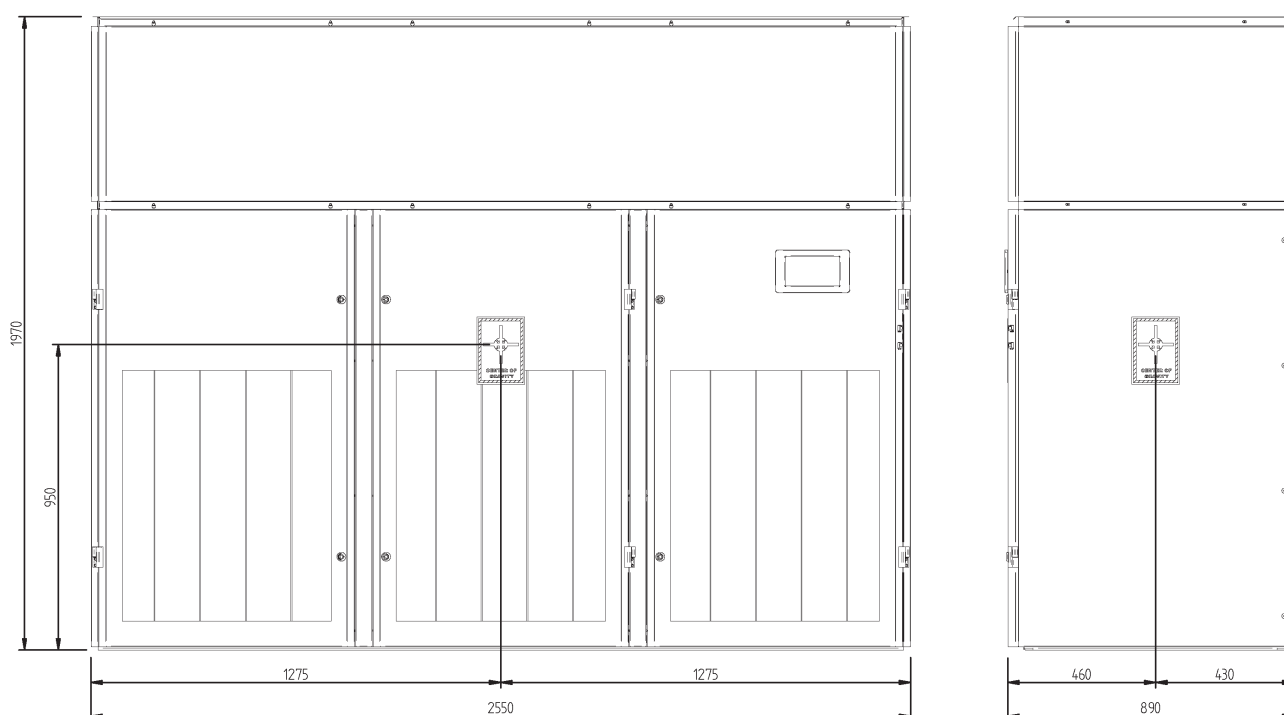
Центр тяжести – тип рамы 3 (две секции), восходящий поток



Центр тяжести – тип рамы 5 (три секции), нисходящий поток



Центр тяжести – тип рамы 5 (три секции), восходящий поток



Приложение Е. Соединения

Content

1 - PI015A - PI021A - PI025A - PI031A - PI033A	146	6 - PI015A TO PI033A DOWN	149
2 - PI041A - PI045A	146	7 - PI015A TO PI033A UP	149
3 - PI047A - PI051A - PI057A - PI075A	147	8 - PI041A TO PI120A DOWN	150
4 - PI044A - PI054A - PI062A - PI074A	147	9 - PI041A TO PI120A UP	150
5 - PI068A - PI082A - PI094A - PI104A - PI120A	148		

Условные обозначения

Обозначение	Описание	См. ...
IL1	Вход жидкого хладагента контура 1	Раздел 6.2.5 Refrigerant piping diameters and thickness
IL2	Вход жидкого хладагента контура 2	
OG1	Выход газообразного хладагента 1	
OG2	Выход газообразного хладагента 2	
HF	Подача в увлажнитель	Annex G - Electrode Humidifier
HD	Слив из увлажнителя	Annex H - Infrared Humidifier
ЕС	Источник электропитания	Раздел 6.5.1 Unit electrical data
ЕС доп.	Низковольтные кабели	
CD	Слив конденсата	Раздел 6.5.7 Condensate pump

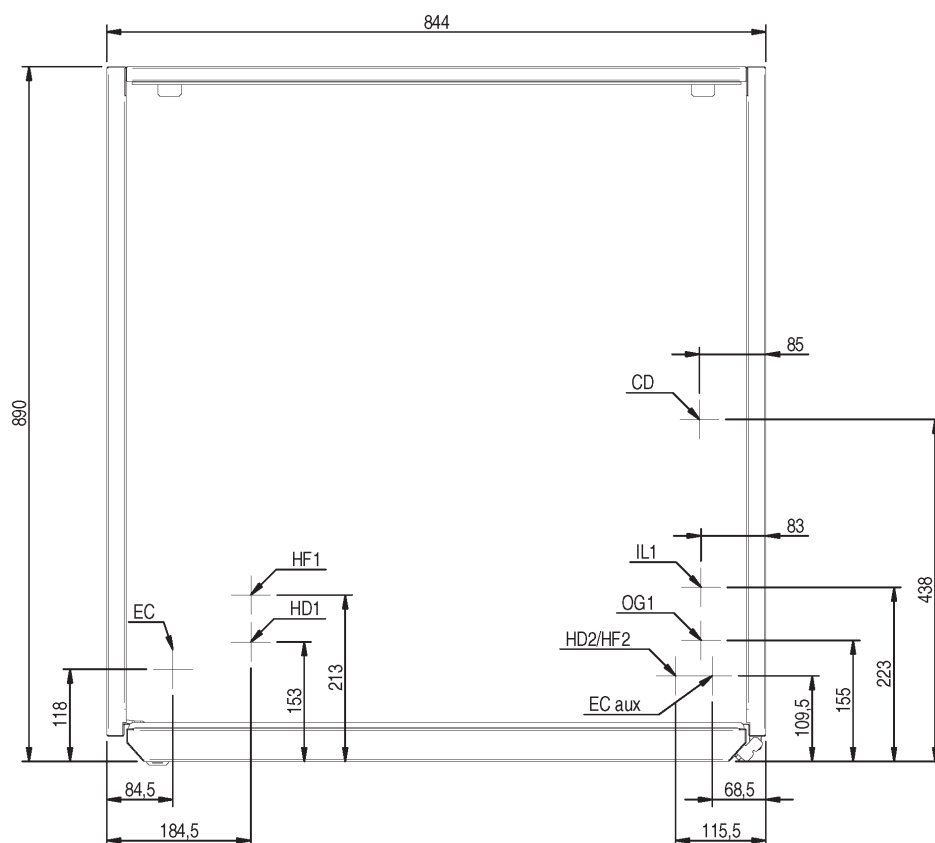
ПРИМЕЧАНИЕ. Все размеры указаны в мм

	1 BAY					1,5 BAY		
	PI015A	PI021A	PI025A	PI031A	PI033A	PI041A	PI045A	PI059A
IL1	12	16	16	18	18	18	18	22
IL2	/	/	/	/	/	/	/	/
OG1	12	16	16	22	22	22	22	22
OG2	/	/	/	/	/	/	/	/

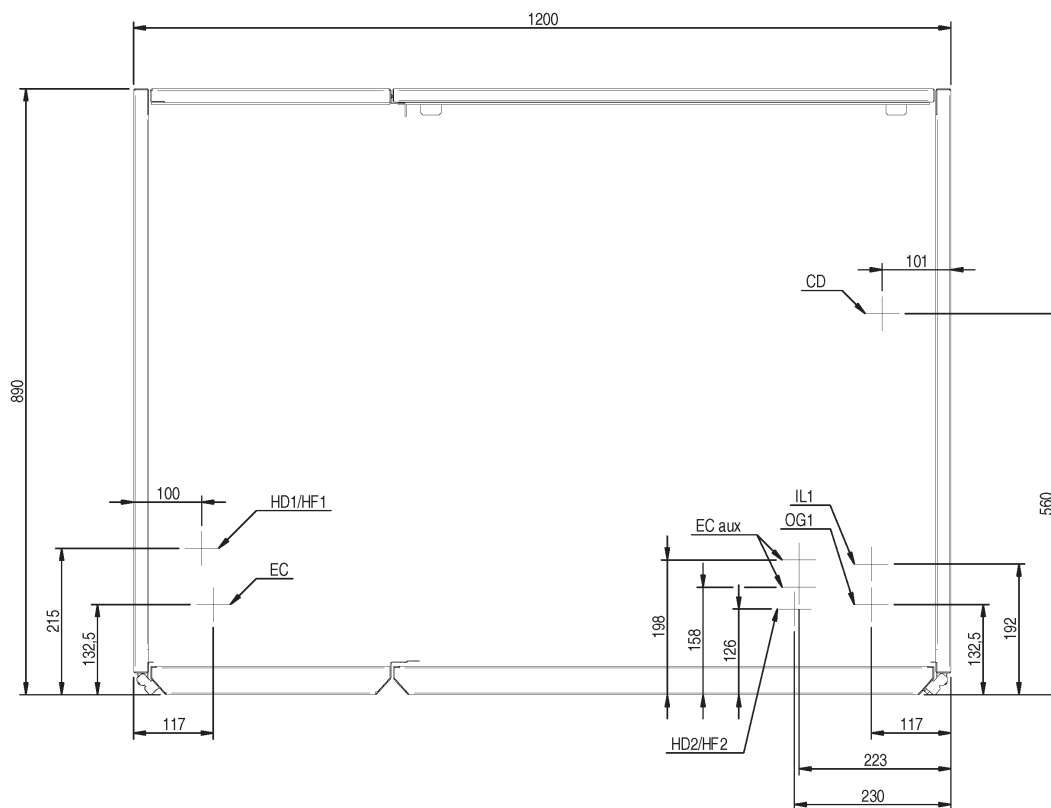
	2 BAY								
	PI047A	PI051A	PI057A	PI075A	PI044A	PI054A	PI062A	PI074A	PI092A
IL1	18	18	22	22	18	18	18	18	22
IL2	/	/	/	/	16	16	18	18	18
OG1	22	22	22	22	18	18	22	22	22
OG2	/	/	/	/	16	16	22	22	22

	3 BAY					4 BAY	
	PI068A	PI082A	PI094A	PI104A	PI120A	PI150A	PI165A
IL1	18	22	22	22	22	22	22
IL2	18	18	18	22	22	22	22
OG1	22	28	28	28	28	28	28
OG2	22	22	22	22	22	28	28

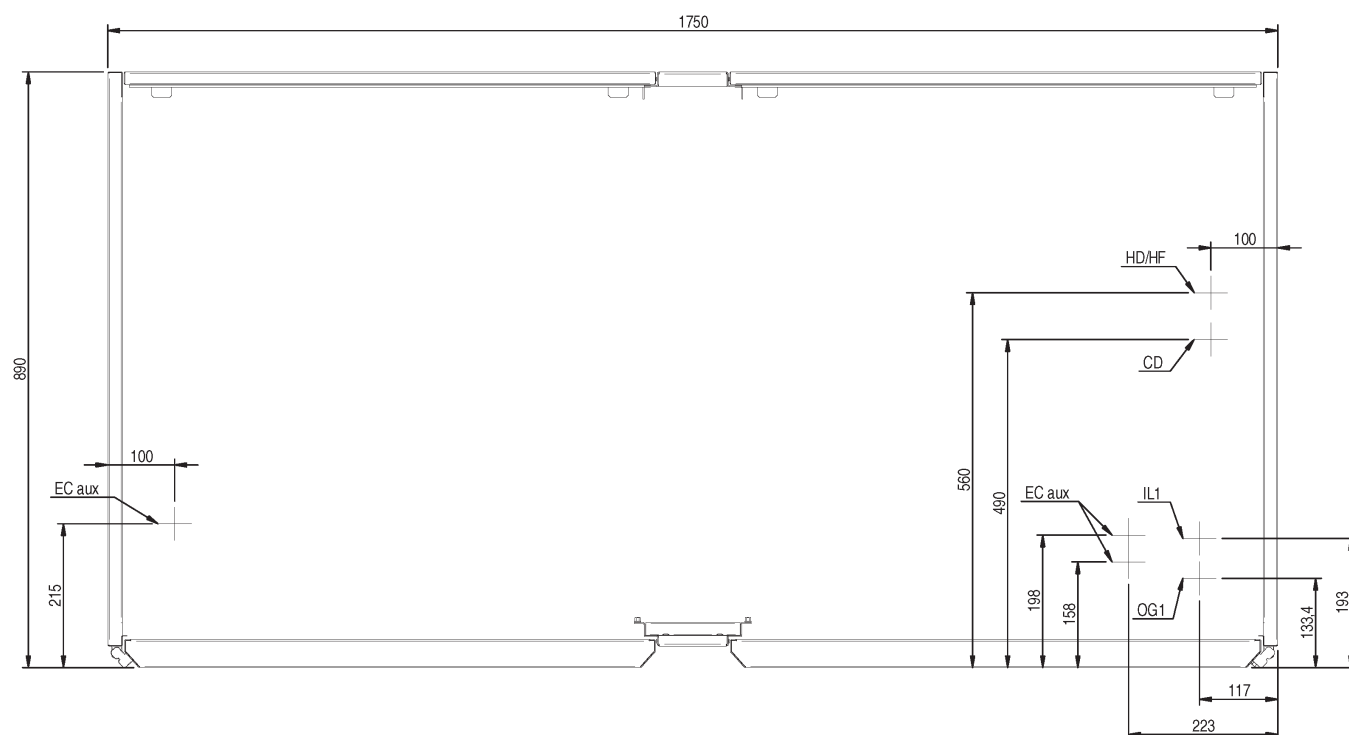
1 - PI015A - PI021A - PI025A - PI031A - PI033A



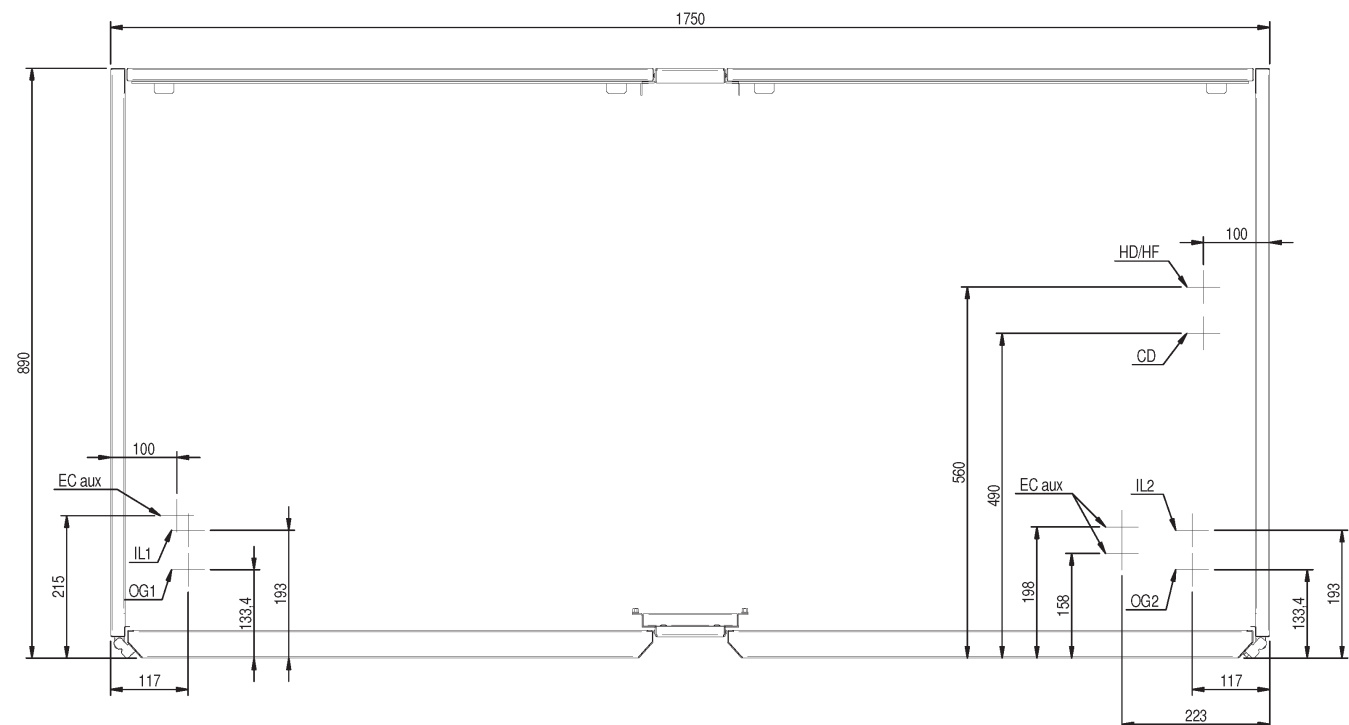
2 - PI041A - PI045A



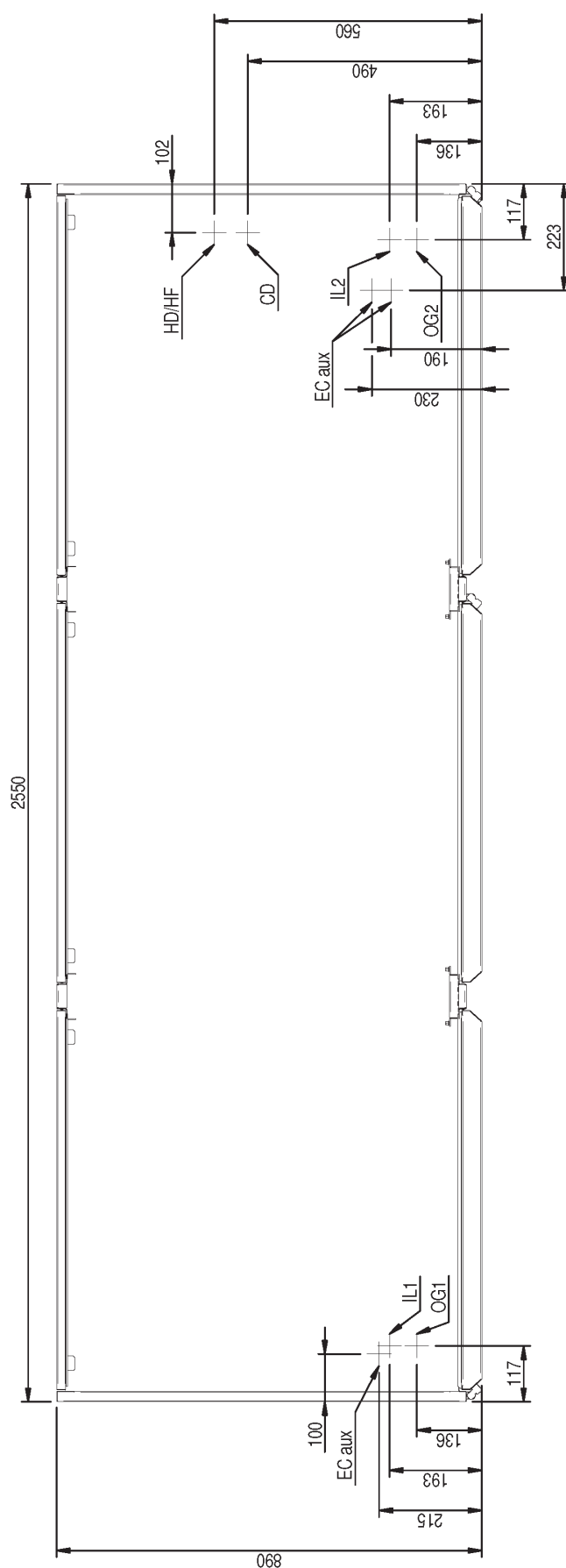
3 - PI047A - PI051A - PI057A - PI075A



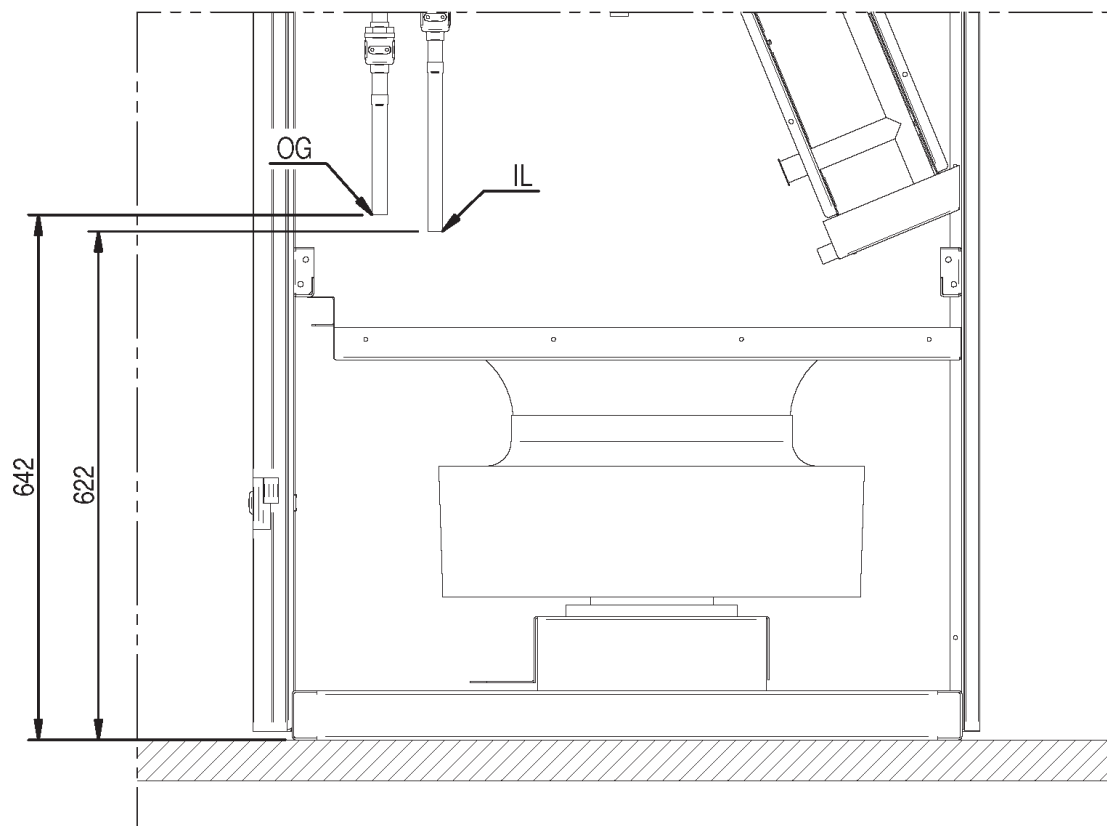
4 - PI044A - PI054A - PI062A - PI074A



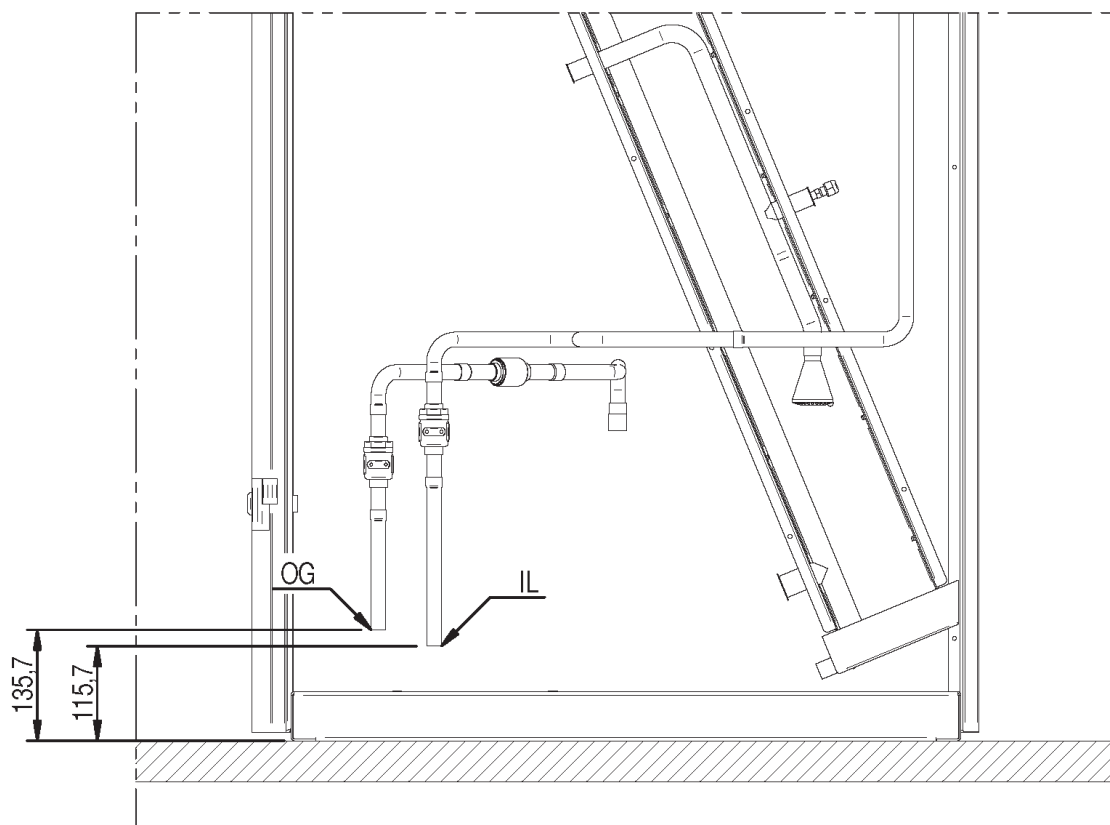
5 - PI068A - PI082A - PI094A - PI104A - PI120A



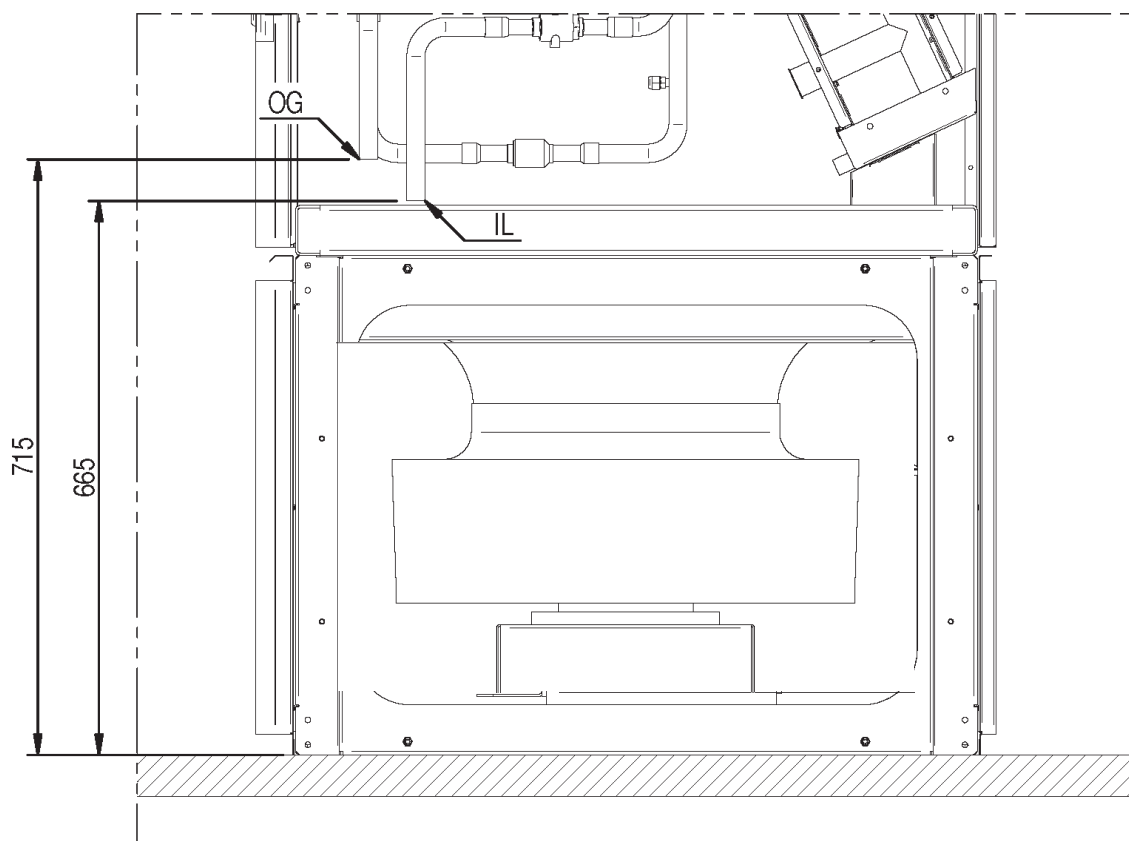
6 - PI015A ... PI033A ЧИЗУ



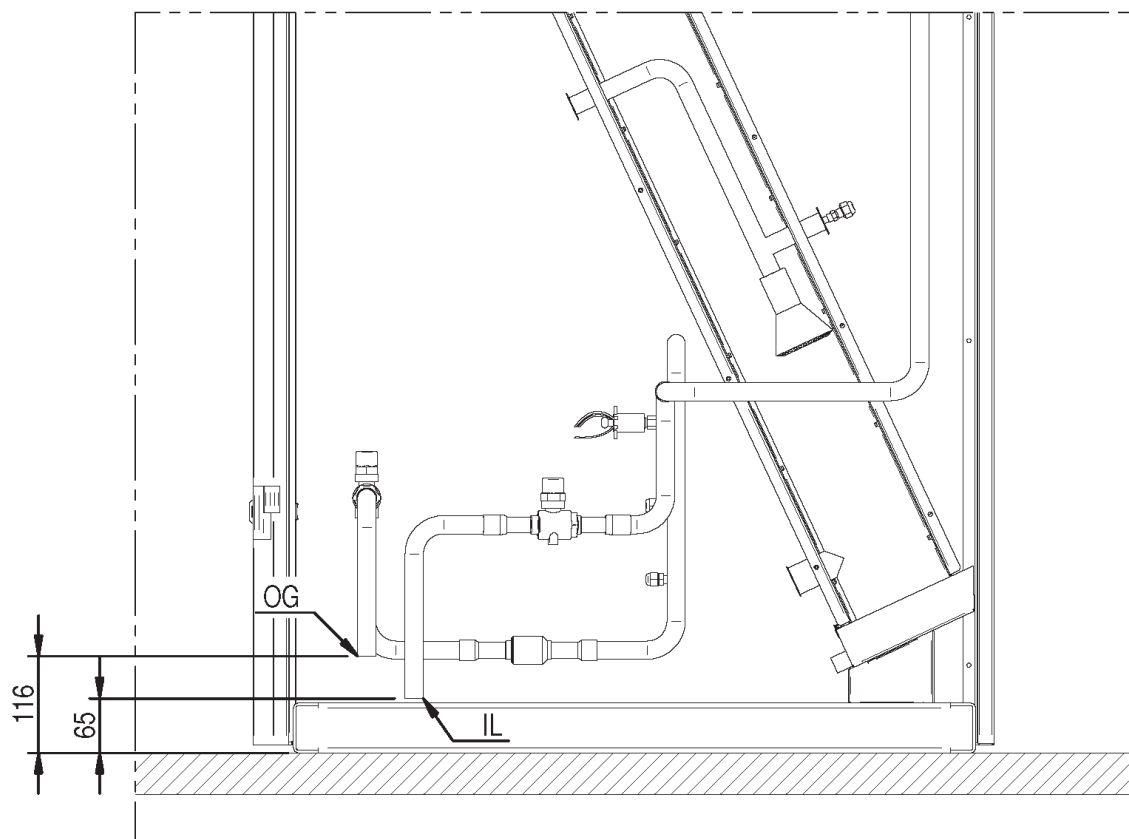
7 - PI015A ... PI033A СБЕРХУ



8 - PI041A ... PI120A ЧИЗУ



9 - PI041A ... PI120A СБЕРХУ



Приложение F. Комплектующие

Content

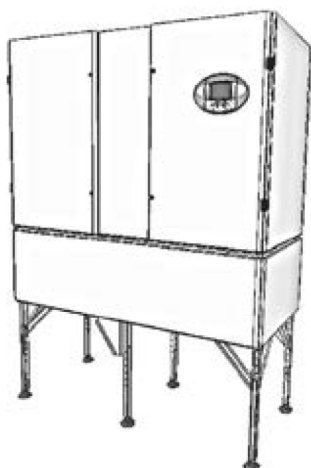
1 - Overview	151	8 - Hood with high efficiency air filter	154
2 - Legs kit	152	9 - Plenum with silencing cartridges	155
3 - Base frame	152	10 - Horizontal hood with grid	155
4 - Base module	152	11 - Air economizer	156
5 - Base module 600/300 mm high with rear air intake	153	12 - Floor tiles support kit	157
6 - Fresh air module	153	13 - Fans maintenance kit	157
7 - Vertical flow extension hood	154	14 - Connecting flange	158

1 - Краткая информация

Комплектующие	Назначение	Расположение	U – восходящий поток	H – нисходящий поток спереди	D – нисходящий поток сверху	E – нисходящий поток снизу
Комплект ножек	Опора	Снизу	Нет	Нет	Да	Да
Опорная рама	Опора	Снизу	Нет	Нет	Да	Да
Модуль основания	Опора + прокладка трубопроводов	Снизу	Да	Нет	Нет	Нет
Модуль основания высотой 600/300 мм с воздухозаборником сзади	Воздушный поток	Снизу	Да	Нет	Нет	Нет
Модуль свежего воздуха	Воздушный поток	Вход вентилятора	Да	Да	Да	Да
Надстраиваемый короб для вертикального потока (*)	Воздушный поток	Сверху	Да	Да	Да	Да
Короб с высокоэффективным воздушным фильтром (*)	Улучшенная фильтрация	Сверху	Да	Да	Да	Да
Камера с шумопоглощающими элементами (*)	Снижение шума	Сверху	Да	Да	Да	Да
Короб с решеткой для горизонтального потока	Воздушный поток	Сверху	Да	Нет	Нет	Нет
Воздушный экономайзер (*)	Воздушный поток	Сверху	Нет	Да	Да	Да
Опорный комплект для плиток фальшпола	Опора	Снизу	Нет	Нет	Нет	Да
Комплект для технического обслуживания вентиляторов	Техническое обслуживание	Снизу	Нет	Нет	Нет	Да
Соединительный фланец	(*)	Сверху	Нет	Да	Да	Да

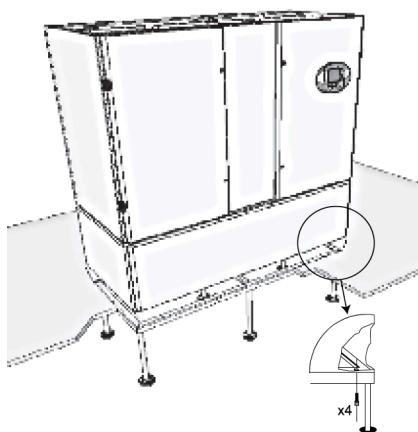
(*) Для монтажа комплектующих сверху на установке с нисходящим потоком требуется соединительный фланец.

2 - Комплект ножек



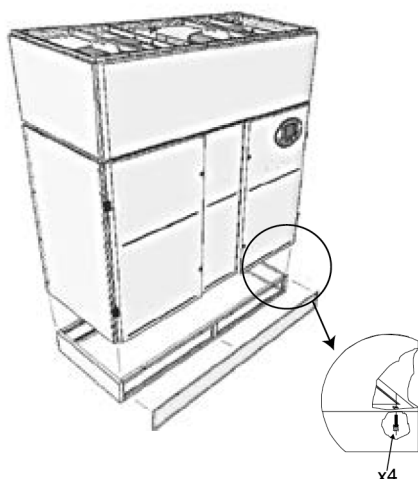
Назначение	Обеспечение опоры для установки при монтаже с фальшполом.
Описание	Ножки регулируются и обеспечивают опору установки на различной высоте.
Направление воздушного потока	D – нисходящий поток сверху E – нисходящий поток снизу
Доступная высота	30-370 мм 370-570 мм 570-800 мм
Сборка	Закрепите вспомогательное устройство с помощью резьбовых вставок, предусмотренных в раме вентиляторного модуля. Потребуется винты M8 (не входят в комплект поставки установки).

3 - Опорная рама



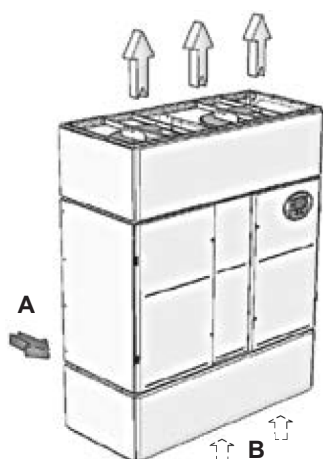
Назначение	Обеспечение опоры для установки при монтаже с фальшполом.
Описание	Ножки регулируются и обеспечивают опору установки на различной высоте. Защитная решетка предотвращает любой контакт с вентиляторами снизу.
Направление воздушного потока	D – нисходящий поток сверху E – нисходящий поток снизу
Доступная высота	120-800 мм
Сборка	Закрепите вспомогательное устройство с помощью резьбовых вставок, предусмотренных в раме вентиляторного модуля. Потребуется винты M8 (не входят в комплект поставки установки).

4 - Модуль основания



Назначение	Обеспечение опоры для установки. Обеспечение возможности ввода трубопроводов в основание установки при отсутствии фальшпола.
Направление воздушного потока	U – восходящий поток
Доступная высота	200 мм
Сборка	Прикрепите к основанию установки четырьмя винтами (винты не входят в комплект поставки установки)

5 - Модуль основания высотой 600/300 мм с воздухозаборником сзади



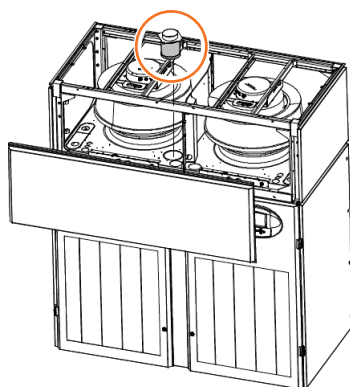
Назначение	Обеспечение возможности работы установки с восходящим потоком при размещении воздухозаборника сзади/снизу или снизу.
	Обеспечение опоры для установки.
	Обеспечение возможности ввода трубопроводов в основание установки при отсутствии фальшпола.

Направление воздушного потока	U – восходящий поток
Доступная высота	Воздухозаборник сзади/снизу (A): H=600 мм Воздухозаборник снизу (B): H=300 мм
Сборка	Прикрепите к основанию установки четырьмя винтами (винты не входят в комплект поставки установки)

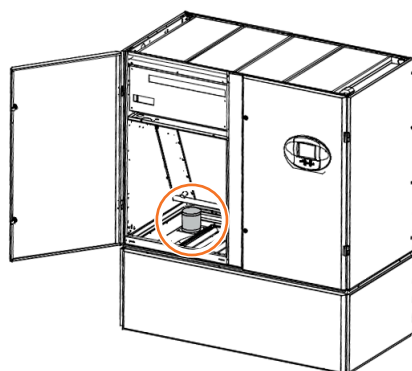
ПРИМЕЧАНИЕ	Установку необходимо заказывать с глухой передней панелью и открытым основанием
-------------------	---

6 - Модуль свежего воздуха

Восходящий поток



Нисходящий поток



Назначение	Обеспечение возможности подачи отфильтрованного свежего воздуха снаружи. Свежий воздух смешивается с рециркуляционным воздухом, возвращающимся из помещения.
-------------------	--

Описание	В состав комплекта входит фильтр класса G3 и пластиковый воздуховод диаметром 100 мм.
-----------------	---

Доступный диаметр	100 мм
--------------------------	--------

Направление воздушного потока	U – восходящий поток
	H – нисходящий поток спереди
	D – нисходящий поток сверху
	E – нисходящий поток снизу

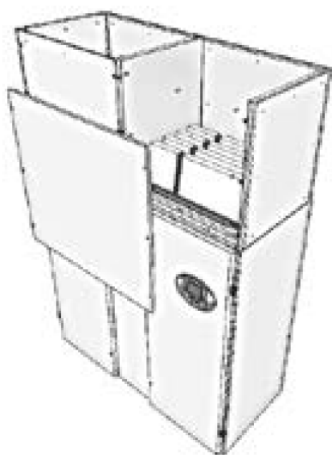
Сборка	Комплект необходимо устанавливать на стороне низкого давления вентилятора.
	• Уберите предварительный вырез в пластине, который отделяет вентиляторный модуль от змеевиковой секции.
	• Вставьте комплект в отверстие. Будьте внимательны: фильтр необходимо установить на сторону низкого давления.
	• Подсоедините трубопровод свежего воздуха к комплекту.

7 - Надстраиваемый короб для вертикального потока



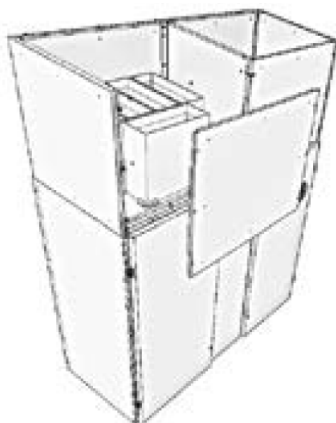
Назначение	Дополнительный воздуховод сверху установки, упрощающий соединение с потолком или другим оборудованием.
Описание	Короб имеет ту же конструкцию, что и установка, и состоит из многослойных панелей, покрытых негорючим изоляционным материалом класса 0 (ISO 1182.2) плотностью 30 кг/м ³ .
Направление воздушного потока	U – восходящий поток H – нисходящий поток спереди D – нисходящий поток сверху E – нисходящий поток снизу
Доступная высота	500 мм 600 мм 700 мм 800 мм 900 мм
Сборка	Для установок с нисходящим потоком: установите сначала соединительный фланец сверху на установку (см. 14 - <i>Connecting flange</i>). Для всех установок: закрепите вспомогательное устройство сверху на установке с помощью винтов (винты не входят в комплект поставки установки).

8 - Короб с высокоэффективным воздушным фильтром



Назначение	Дополнительные высокоэффективные фильтры, класс фильтрации ePM10 70% в соответствии со стандартом ISO/EN 16890.
Описание	Фильтры изготавливаются из стекловолокна. Они размещаются в V-образных секциях с жесткой внешней рамой из полипропилена и способны выдерживать значительные колебания давления и расхода воздуха. Фильтры устанавливаются внутри дополнительного воздуховода сверху установки.
Направление воздушного потока	U – восходящий поток H – нисходящий поток спереди D – нисходящий поток сверху E – нисходящий поток снизу
Доступная высота	600 мм 900 мм
Сборка	Для установок с нисходящим потоком: установите сначала соединительный фланец сверху на установку (см. 14 - <i>Connecting flange</i>). Для всех установок: закрепите вспомогательное устройство сверху на установке с помощью винтов (винты не входят в комплект поставки установки).

9 - Камера с шумопоглощающими элементами



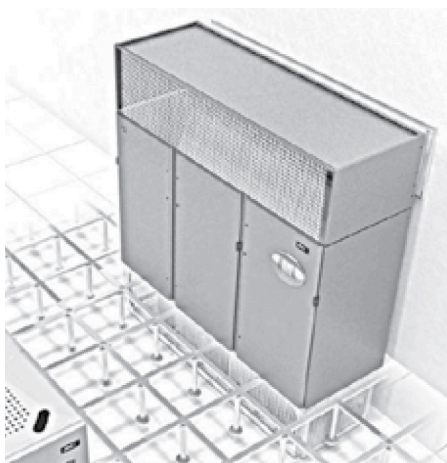
Назначение	Снижение шума
Описание	Имеются специальные элементы, изготовленные из негорючего материала с высокой звукопоглощающей способностью. Их конструкция исключает разрушение и разлет частиц вследствие трения о воздух. Несмотря на создание незначительного дополнительного перепада давления, эти элементы обеспечивают существенное снижение уровня звукового давления.
Направление воздушного потока	U – восходящий поток H – нисходящий поток спереди D – нисходящий поток сверху E – нисходящий поток снизу
Доступная высота	600 мм 900 мм
Сборка	Для установок с нисходящим потоком: установите сначала соединительный фланец сверху на установку (см. 14 - <i>Connecting flange</i>). Для всех установок: закрепите вспомогательное устройство сверху на установке с помощью винтов (винты не входят в комплект поставки установки).

10 - Короб с решеткой для горизонтального потока



Назначение	Оптимизация воздушного потока Снижение шума
Описание	Приточная камера с горизонтальным воздушным потоком может быть установлена сверху на установку. Камера состоит из многослойных панелей, покрытых негорючим изоляционным материалом класса 0 (ISO 1182.2) плотностью 30 кг/м³. Она оборудована воздухом распределительной решеткой с горизонтальной и вертикальной подачей.
Направление воздушного потока	U – восходящий поток
Доступная высота	600 мм
Сборка	Для установок с нисходящим потоком: установите сначала соединительный фланец сверху на установку (см. 14 - <i>Connecting flange</i>). Для всех установок: закрепите вспомогательное устройство сверху на установке с помощью винтов (винты не входят в комплект поставки установки).

11 - Воздушный экономайзер



Назначение Высокая экономия энергии благодаря снижению циркуляции хладагента. Установка забирает прохладный воздух снаружи и использует его для кондиционирования помещения.

Описание Воздушный экономайзер представляет собой надстраиваемый короб с двумя заслонками и двумя датчиками температуры. Датчик измеряет температуру наружного (холодного) воздуха. Другой датчик измеряет температуру теплого воздуха, возвращающегося в установку из помещения. Когда температура наружного воздуха достаточно низкая, система управления останавливает компрессор (компрессоры) и открывает заслонки: одну для забора наружного воздуха, другую для забора воздуха из помещения. Наружный воздух смешивается с воздухом из помещения для регулирования температуры. Воздушная смесь фильтруется, проходя через установку. Когда температура наружного воздуха слишком высокая, система управления снова запускает компрессор (компрессоры) и закрывает заслонки.

Направление воздушного потока
H – нисходящий поток спереди
D – нисходящий поток сверху
E – нисходящий поток снизу

Доступная высота 860 мм

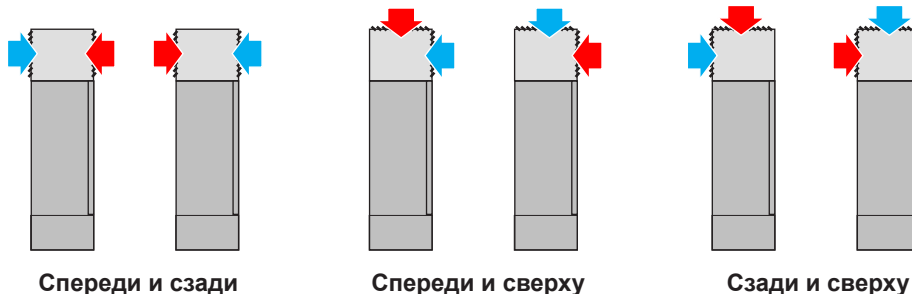
Сборка Установите сначала соединительный фланец сверху на установку (см. 14 - *Connecting flange*). Затем закрепите вспомогательное устройство сверху на установке с помощью винтов (винты не входят в комплект поставки установки).

ПРИМЕЧАНИЕ Для использования воздушного экономайзера в здании должны быть установлены соответствующие воздуховоды для забора наружного воздуха. Воздушный экономайзер поставляется с удаленным датчиком температуры, устанавливаемым на наружном воздухозаборнике.

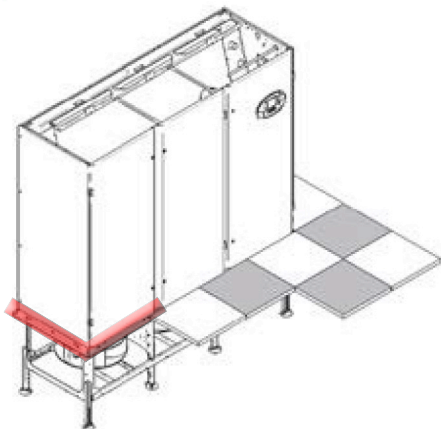
Конфигурация заслонок

Две заслонки могут быть установлены в разные положения, наиболее подходящие для компоновки помещения и воздуховодов. Все возможные конфигурации см. ниже.

 Наружный (холодный) воздух
 Воздух из помещения (теплый)



12 - Опорный комплект для плиток фальшпола

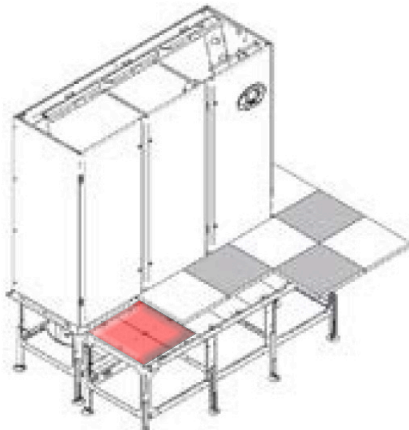


Назначение	Обеспечение опоры для плиток фальшпола вокруг установки с нисходящим потоком снизу при монтаже с фальшполом.
Описание	Опорный комплект для плиток фальшпола прикрепляется к раме вентиляторного модуля.
Направление воздушного потока	Е – нисходящий поток снизу
Доступный размер	Для плиток толщиной до 40 мм.
Сборка	Закрепите вспомогательное устройство с помощью резьбовых вставок, предусмотренных в раме вентиляторного модуля. Потребуется винты М8 (не входят в комплект поставки установки).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 При правильном монтаже максимально допустимая вертикальная распределенная нагрузка по периметру составляет 180 кг/м. Таким образом, максимально допустимая распределенная нагрузка на боковую сторону длиной 870 мм составляет 157 кг.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Опорный комплект для плиток фальшпола заземляется через раму установки. Заземление системы осуществляется в соответствии с местными нормами.

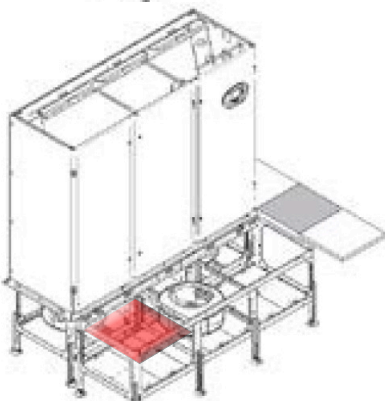
13 - Комплект для технического обслуживания вентиляторов



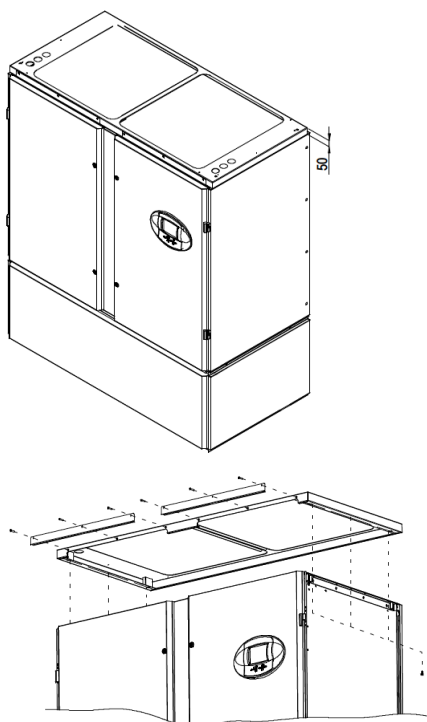
Назначение	Обеспечение возможности технического обслуживания, в частности, для замены вентиляторов, когда они установлены под фальшполом.
Описание	Сняв плитки фальшпола спереди установки, можно приподнять настил и переложить его на более низкий уровень для создания служебного пространства под фальшполом.
Направление воздушного потока	Е – нисходящий поток снизу
Размер настила	50x50 мм
Сборка	Дополнительная рама устанавливается под фальшпол спереди вентиляторного модуля.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Настил рассчитан на максимальную вертикальную распределенную нагрузку 600 кг/м², а максимальная сосредоточенная нагрузка составляет 150 кг.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Комплект для технического обслуживания вентиляторов необходимо заземлить в соответствии с местными нормами.



14 - Соединительный фланец



Назначение	Обеспечение возможности монтажа следующих комплектующих сверху установки: - Vertical flow extension hood - Hood with high efficiency air filter - Plenum with silencing cartridges - Air economizer
Направление воздушного потока	H – нисходящий поток спереди D – нисходящий поток сверху E – нисходящий поток снизу
Доступная высота	50 мм
Сборка	Если установка заказана в конфигурации под монтаж вышеописанных комплектующих, фланец будет уже установлен сверху установки. Поэтому установка будет выше на 50 мм. Чтобы убрать фланец, необходимо снять боковую панель для доступа к крепежным винтам.

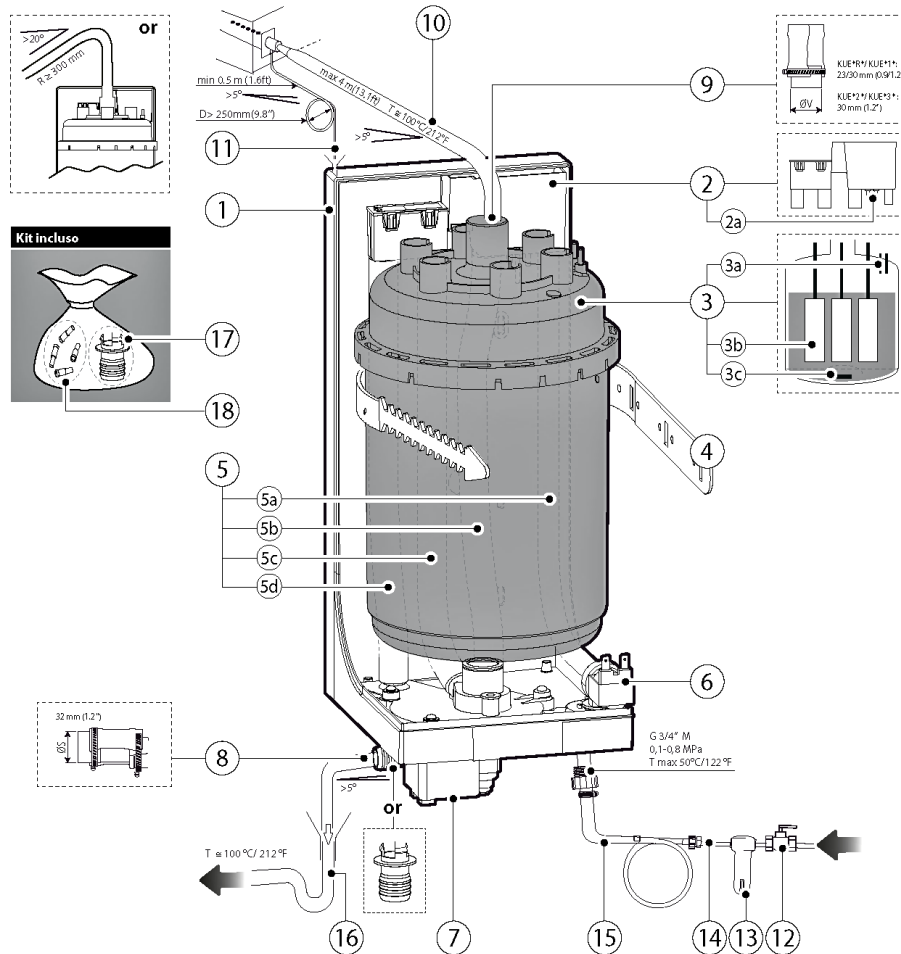
Приложение G. Электродный увлажнитель

Content

1 - Description	159	4 - Startup and operation	162
2 - Specifications	160	5 - Maintenance	162
3 - Installation	161	6 - Troubleshooting	164

1 - Описание

Основные компоненты



1	Рама
2	Наполнительный бак
2a	Кондуктометрические электроды
3	Цилиндр
3a	Электроды высокого уровня
3b	Погружные электроды
3c	Фильтр внутри цилиндра
4	Бандаж крепления цилиндра
5	Комплект шлангов
5a	Шланг подачи
5b	Шланг заполнения
5c	Дренажный насос и переливной выходной шланг
5d	Дренажный шланг
6	Наполнительный электромагнитный клапан
7	Дренажный насос
8	Дренажное соединение (диаметр 32 мм)

Распределение пара

9	Выход пара
10	Шланг распределения пара
11	Шланг пароконденсата

Заполнение водой

12	Ручной клапан (не входит в объем поставки)
13	Механический фильтр
14	Шланг подачи (не входит в объем поставки)
15	Соединительный шланг с двумя обратными клапанами

Дренаж воды

16	Дренажный шланг с сифоном (не входит в объем поставки)
----	--

Поставляемый комплект

17	Прямое шланговое соединение и колено на 90° (диаметр 32 мм)
18	Соединители для электродов 2a и 3a

Принцип работы

Металлические электроды погружены в бак, заполненный обычной питьевой водой. При подаче напряжения на электроды в воде, которая обладает незначительной проводимостью, поскольку в ней содержится определенное количество растворенных минеральных солей, создается электрический ток. Электрический ток нагревает воду до образования пара (эффект Джоуля). Количество образуемого пара пропорционально электрическому току, который, в свою очередь, пропорционален уровню воды.

2 - Технические характеристики

Технические данные

Технические данные электродного увлажнителя

Модель	Основной источник питания	Уставка (1)	Потребляемый ток	Мощность	Макс. объем цилиндра воды	Макс. расход подачи воды	Макс. расход дренажа воды
	(В ±10%)	(кг/ч)	(А)	(кВт)	(л)	(л/мин)	(л/мин)
KUECLH	400 В / 3 фазы / 50 Гц	1,3-4,5	4,6	3,2	3,3	0,6	7,0
KUECLL	400 В / 3 фазы / 50 Гц	3,9-13,0	13,0	9,0	5,5	0,6	7,0
KUECLO	380 В / 3 фазы / 60 Гц	1,3-4,5	4,6	3,0	3,3	0,6	7,0
	460 В / 3 фазы / 60 Гц	1,3-4,5	4,3	3,4	3,3	0,6	7,0
KUECLQ	380 В / 3 фазы / 60 Гц	3,9-13,0	13,0	8,5	5,5	0,6	7,0
	460 В / 3 фазы / 60 Гц	3,9-13,0	12,4	10,3	5,5	0,6	7,0

(1) Производительность увлажнителя можно настроить в диапазоне 30-100% с шагом 10%. Увлажнитель в установке настроен на заводе-изготовителе на работу с производительностью около 50% от максимального значения (см. руководство по эксплуатации iCOM™).

Подача воды

Используйте только питьевую воду, имеющую следующие характеристики:

- Давление 0,1-0,8 МПа (1-8 бар)
- Температура от 1°C до 40°C
- Мгновенный расход не выше значения «Макс. расход подачи воды», указанного в таблице *Electrode humidifier technical data*
- Жесткость не более 400 промилле CaCO₃ (40°FH)
- Диапазон проводимости: 75-1250 мкСм/см

Химические характеристики подаваемой воды

Неорганические соединения	Ед. изм.	Нормальная вода		Вода с низким содержанием солей	
		Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
Водородный показатель	(pH)	7	8,5	7	8,5
Удельная проводимость при 20°C (σ _R , 20°C)	(σ _R , 20°C) См/см	350	1250	75	350
Общая минерализация (TDS)	мг/л	(1)	(1)	(1)	(1)
Сухой остаток при 180°C (TH)	мг/л	(1)	(1)	(1)	(1)
Общая жесткость	мг/л CaCO ₃	100 (2)	400	50 (2)	160
Временная жесткость	мг/л CaCO ₃	60 (3)	300	30 (3)	100
Железо + марганец	мг/л Fe+Mn	=	0,2	=	0,2
Хлориды	промилле Cl ⁻	=	30	=	20
Двуокись кремния	мг/л SiO ₂	=	20	=	20
Остаточный хлор	мг/л Cl ₂	=	0,2	=	0,2
Сульфат кальция	мг/л CaSO ₄	=	100	=	60
Металлические примеси	мг/л	0	0	0	0
Растворители, разбавители, моющие средства, смазка	мг/л	0	0	0	0

(1) = значения зависят от удельной проводимости, в общем случае: TDS≈0,93*σ_R, 20°C; R180≈0,65*σ_R, 20°C

(2) = не менее 200% от содержания хлоридов в мг/л Cl⁻

(3) = не менее 300% от содержания хлоридов в мг/л Cl⁻

ПРИМЕЧАНИЕ. Между жесткостью и проводимостью воды нет четкой зависимости



ВНИМАНИЕ!

Не добавляйте дезинфицирующие и антикоррозионные вещества в воду, поскольку они могут оказывать раздражающее действие.

Использование колодезной, технической или охлаждающей воды, а также, в целом, любой потенциально химически или бактериально загрязненной воды не рекомендуется.



НАПОМИНАНИЕ

Не обрабатывайте воду умягчителями. Это может привести к уносу пены, что повлияет на работу установки.

Дренажная вода

В дренажной воде содержатся те же растворенные вещества, что и в подаваемой воде, но в больших количествах. Ее температура может достигать 100°C.

Эта вода не обладает токсическими свойствами, и ее можно сливать в канализационную систему (категория 3 по EN 1717).

Подсоедините дренажный шланг к обычной дренажной сети со следующими характеристиками:

- Установите сифон, который должен выдерживать температуру до 100°C
- Сеть должна быть рассчитана на расход дренажной воды до 10 л/мин



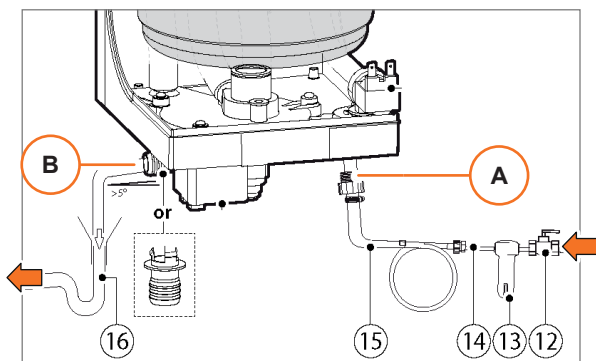
НАПОМИНАНИЕ

Обратите внимание на дренаж парового цилиндра, выполняемый вручную: если дренажная сеть не способна обеспечить расход 10 л/мин, возникает опасность перелива воды на увлажнитель.

3 - Монтаж

Увлажнитель поставляется уже собранным в составе установки **PDX**.

Единственная необходимая операция – подключение линий подачи и дренажа воды.



Подключение линии подачи воды

- Подсоедините к штуцеру (A) (G 3/4 дюйма) следующие компоненты:
 - Соединительный шланг с двумя обратными клапанами (15)
 - Шланг подачи (14) (не входит в объем поставки)
 - Механический фильтр (13)
 - Ручной клапан (12) (не входит в объем поставки)

Подключение линии дренажа воды

- Подсоедините к дренажному штуцеру (B) (диаметром 32 мм) дренажный шланг с сифоном (16) (не входит в объем поставки).

Используйте дренажный шланг диаметром 32 мм с длиной не более 10 м и уклоном не менее 5%. Не устанавливайте на этом шланге сифон, чтобы не создавать противодавление в дренажном трубопроводе.

В случае конфигурации с большей длиной или высоким напором рассмотрите вариант **Liebert® PDX** с насосом конденсата.

4 - Пуск и эксплуатация

Начальные проверки	Прежде чем запускать увлажнитель, проверьте выполнение следующих условий: - Трубопроводы подачи и дренажа воды подсоединены надлежащим образом. - Запорный клапан открыт. - Вся проводка подключена надлежащим образом. - Паровой шланг подсоединен надлежащим образом к паровому цилиндру и распределителю.
Пуск	Увлажнитель готов к работе сразу после включения питания установки PDX. Увлажнитель запускается при получении запроса на увлажнение. При пуске с пустым цилиндром вода обычно имеет недостаточную проводимость для того, чтобы увлажнитель немедленно обеспечил требуемую паропроизводительность. Поэтому увлажнитель вырабатывает максимально возможное количество пара, чтобы полностью заполнить цилиндр. Если цилиндр пустой при пуске, вода не может иметь достаточную проводимость для того, чтобы увлажнитель немедленно обеспечил требуемую паропроизводительность. В этом случае выполняются следующие действия: - Испарившаяся вода немедленно пополняется. - Дренажный клапан остается в закрытом положении, и, поскольку пар не содержит солей, проводимость воды в цилиндре постепенно увеличивается до достижения требуемой паропроизводительности увлажнителя. Продолжительность пускового периода зависит от проводимости воды. При очень высокой проводимости воды увлажнитель, возможно, сразу обеспечит требуемую паропроизводительность.
Эксплуатация	Регулируемые параметры, определяющие работу увлажнителя, уже настроены на заводе-изготовителе (см. руководство по эксплуатации iCOM™). Скорость образования пара регулируется изменением уровня воды в цилиндре. Чем выше уровень воды, тем глубже в нее погружены электроды, и тем больше вырабатывается пара. Примечание. В случае низкой проводимости воды обратитесь в Vertiv™.

5 - Техническое обслуживание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Некоторые цепи могут иметь напряжение, потенциально опасное для жизни. Существует риск утечки или разлива воды.

Перед выполнением любой операции всегда отключайте установку от источника питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Некоторые компоненты имеют высокую температуру. Вода имеет высокую температуру.

Перед выполнением любой операции подождите, пока все компоненты и вода остынут. Наденьте защитные перчатки.



НАПОМИНАНИЕ

Операции технического обслуживания должны выполняться только уполномоченными и квалифицированными техническими специалистами. Рекомендуем воспользоваться услугами службы технической поддержки Vertiv™.

В отношении любых операций, особо не указанных в настоящем руководстве, необходимо обращаться в службу технической поддержки Vertiv™.

Периодические проверки

После длительной эксплуатации или в случае использования воды с высоким содержанием солей твердые отложения, естественным образом образующиеся на электродах, могут достичь такого состояния, при котором они также начнут налипать на внутренние стенки цилиндра.

В случае очень высокой проводимости этих отложений выделяемое тепло может расплавить пластик с образованием отверстия в стенке цилиндра, через которое вода будет протекать обратно в бак.

В качестве меры предосторожности проверяйте отложения/потемнения на стенках цилиндра с рекомендуемой ниже периодичностью и заменяйте цилиндр, при необходимости.

Время	Объект проверки	Неразборные цилиндры	Разборные цилиндры
Через час работы	Любые существенные утечки воды	Да	Да
Каждые 15 дней, но не более чем через 300 часов работы	- Нормальная работа - Любые существенные утечки воды - Общее состояние корпуса - Дуговые или искровые разряды между электродами при работе	Да	Да
Каждые три месяца, но не более чем через 1000 часов работы	- Нормальная работа - Любые существенные утечки воды - При необходимости, замените цилиндр.	Да	Нет
Каждые три месяца, но не более чем через 1000 часов работы	- Заметно потемневшие участки корпуса - В этом случае проверьте состояние электродов. - При необходимости, замените электроды вместе с уплотнительными кольцами и прокладкой крышки.	Нет	Да
Ежегодно, но не более чем через 2500 часов работы	- Нормальная работа - Любые существенные утечки воды - Общее состояние емкости - Заметно потемневшие участки корпуса - В этом случае проверьте состояние электродов. - При необходимости, замените электроды вместе с уплотнительными кольцами и прокладкой крышки.	Нет	Да

Замена цилиндра

Вследствие износа пластиковых деталей и разрушения электродов даже работоспособный паровой цилиндр имеет ограниченный срок службы, поэтому его рекомендуется менять в соответствии с таблицей ниже.

Время замены цилиндра	Неразборные цилиндры	Разборные цилиндры
Ежегодно, но не более чем через 2500 часов работы	Да	Нет
Каждые пять лет, но не более чем через 10000 часов работы	Да	Да

Процедура

- Полностью слейте воду из цилиндра.
- Выключите питание установки **PDX** и разомкните выключатель источника питания (правило техники безопасности).
- Отсоедините паровой шланг от цилиндра.
- Отсоедините электрические разъемы в верхней части цилиндра.
- Высвободите цилиндр из держателя и поднимите, чтобы снять его.
- Установите новый цилиндр в увлажнитель, выполнив вышеуказанные операции в обратном порядке.



НАПОМИНАНИЕ

Убедитесь, что модель и напряжение питания нового цилиндра такие же, как у заменяемого.

Замена и техническое обслуживание других компонентов

Наполнительный электромагнитный клапан	Отсоединив кабели и трубопроводы, снимите электромагнитный клапан и проверьте состояние входного фильтра. При необходимости, очистите его с помощью воды и мягкой щетки.
Коллектор подачи и дренажа	Убедитесь, что в местах подсоединения к цилиндру нет твердых отложений, и удалите все загрязнения. Убедитесь, что прокладка (уплотнительное кольцо) не повреждена и не потрескалась. При необходимости, замените ее.
Дренажный насос	Отключите источник питания. Выверните три крепежных винта и снимите корпус двигателя. Удалите все загрязнения и промойте.
Расходный бак и кондуктометр	Убедитесь в отсутствии засоров и твердых частиц. Убедитесь, что электроды для измерения проводимости чистые. Удалите все загрязнения и промойте.
Комплект шлангов	Убедитесь, что шланги проложены свободно и не загрязнены. Удалите все загрязнения и промойте.

6 - Поиск и устранение неисправностей

Проблема	Причина	Решение
Увлажнитель не включается	Нет электропитания	Проверьте состояние предохранительного устройства на входе увлажнителя и наличие питания
	Разъемы контроллера подключены неправильно	Убедитесь, что разъемы подключены правильно
	Перегорели плавкие предохранители Отказ трансформатора	Проверьте плавкие предохранители
Увлажнитель не запускается	Контакт дистанционного включения/выключения разомкнут, или сигнал управления не соответствует заданному типу	Убедитесь, что контроллер работает правильно
	Закрит ручной клапан подачи, неисправен наполнительный электромагнитный клапан, или загрязнен входной фильтр	Откройте ручной клапан, проверьте или очистите входной фильтр наполнительного электромагнитного клапана, замените наполнительный электромагнитный клапан
	Паровой шланг закупорен или неправильно установлен, т.е. в нем присутствует конденсатная пробка или карман, заполненный конденсатом	Убедитесь, что паровой шланг проложен в соответствии с инструкциями по монтажу
Увлажнитель заполняется водой, но не вырабатывает пар	Избыточное противодавление на выходе пара	Убедитесь, что выходной паровой шланг не изогнут и не закупорен
	Закупорен входной фильтр цилиндра	Очистите фильтр
	Накипь в расходном баке	Очистите наполнительный/расходный бак
	Отказ дренажного электромагнитного клапана / насоса	Убедитесь в наличии напряжения ~24 В / ~230 В на дренажном электромагнитном клапане / насосе и/или замените дренажный электромагнитный клапан / насос

Проблема	Причина	Решение
На линии сработал автоматический выключатель	Низкий номинальный ток автоматического выключателя	Убедитесь, что номинальный ток автоматического выключателя, как минимум, в 1,5 раза превышает номинальный ток увлажнителя
	Избыточный ток на электродах	Проверьте работу дренажного электромагнитного клапана / насоса и уплотнение дренажного электромагнитного клапана в обесточенном состоянии, слейте некоторое количество воды и перезапустите
Сырой воздухопровод при работе увлажнителя	Парораспределитель установлен неправильно (он расположен слишком близко к верхней части воздухопровода, или закупорена линия возврата конденсата)	Убедитесь, что парораспределитель установлен правильно
	Слишком высокая производительность системы	Уменьшите выработку пара (на плате CP/CPY)
	Увлажнитель включается, когда вентилятор в воздуховоде не работает	Проверьте подключение устройства (реле расхода или реле перепада давления) и синхронизируйте включение увлажнителя с работой вентилятора в воздуховоде Проверьте вход дистанционного включения/выключения
Сырой пол под увлажнителем	Имеются утечки в контуре подачи или перелива	Проверьте весь водяной контур
	Выходной паровой шланг плохо закреплен на цилиндре	Убедитесь, что хомут на выходе пара хорошо затянут

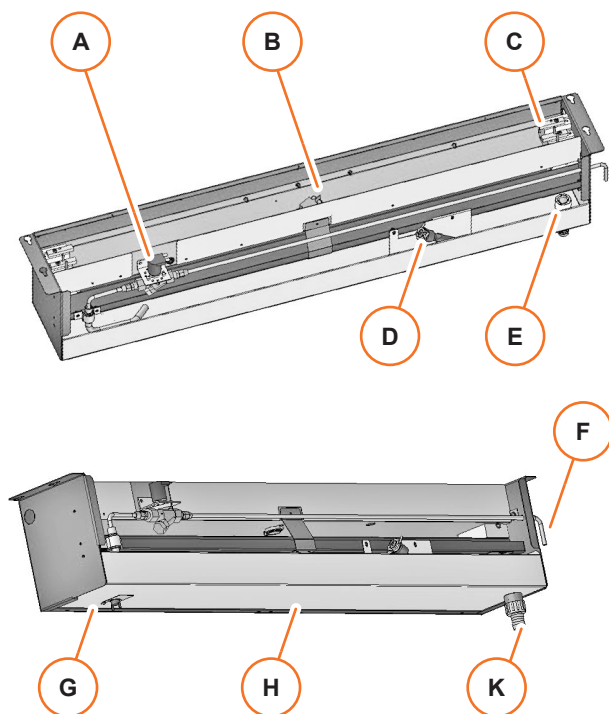
Приложение Н. Инфракрасный увлажнитель

Content

1 - Description	166	4 - Startup and operation	167
2 - Specifications	166	5 - Maintenance	167
3 - Installation	167	6 - Troubleshooting	169

1 - Описание

Основные компоненты



A	Электромагнитный клапан регулирования расхода
B	Инфракрасные кварцевые лампы
C	Соединительный блок
D	Поплавковое реле
E	Труба отвода конденсата
F	Подача воды
G	Ручной сброс для термостата
H	Лоток
K	Дренажный штуцер

Принцип работы

Кварцевые лампы (**B**) установлены над лотком из нержавеющей стали (**H**), который заполняется водой через вход подачи (**F**).

Поплавковое реле (**D**) определяет слишком высокий уровень воды.

Когда требуется увлажнение, лампы включаются, и инфракрасное излучение образует пар за считанные секунды (без примесей и запаха).

Эти лампы никогда не контактируют с водой.

2 - Технические характеристики

Технические данные

Технические данные инфракрасного увлажнителя

Раз- мер	Основной источник питания (В ±10%)	Лоток Материал	Производитель- ность (кг/ч)	Потребляемый ток (А)	Мощность (кВт)
Неболь- шой	400 В / 3 фазы / 50 Гц	Нержавеющая сталь	5,0	6,4	4,4
	380 В / 3 фазы / 60 Гц	Нержавеющая сталь	5,0	6,9	4,5
	460 В / 3 фазы / 60 Гц	Нержавеющая сталь	5,0	6,0	4,8
Больш- шой	400 В / 3 фазы / 50 Гц	Нержавеющая сталь	10,0	13,9	9,6
	380 В / 3 фазы / 60 Гц	Нержавеющая сталь	10,0	14,3	9,4
	460 В / 3 фазы / 60 Гц	Нержавеющая сталь	10,0	12,0	9,6

Подача воды

- Давление 138-1000 кПа
- Расход 3,8 л/мин



ВНИМАНИЕ!

Не добавляйте дезинфицирующие и антикоррозионные вещества в воду, поскольку они могут оказывать раздражающее действие.

Использование колодезной, технической или охлаждающей воды, а также, в целом, любой потенциально химически или бактериально загрязненной воды не рекомендуется.

Дренажная вода

В дренажной воде содержатся те же растворенные вещества, что и в подаваемой воде, но в больших количествах. Ее температура может достигать 100°C.

Эта вода не обладает токсическими свойствами, и ее можно сливать в канализационную систему (категория 3 по EN 1717).

Подсоедините дренажный шланг к обычной дренажной сети со следующими характеристиками:

- Установите сифон, который должен выдерживать температуру до 100°C

3 - Монтаж

Увлажнитель поставляется уже собранным в составе установки PDX.

Единственная необходимая операция – подключение линий подачи и дренажа воды.

- Штуцер подачи воды: наружный диаметр 6 мм
- Штуцер дренажа воды: внутренний диаметр 22 мм, наружная резьба

4 - Пуск и эксплуатация

Начальные проверки	Прежде чем запускать увлажнитель, проверьте выполнение следующих условий: - Трубопроводы подачи и дренажа воды подсоединены надлежащим образом. - Запорный клапан открыт. - Вся проводка подключена надлежащим образом. - Паровой шланг подсоединен надлежащим образом к паровому цилиндру и распределителю.
Пуск	Увлажнитель запускается автоматически сразу после включения питания установки PDX .
Эксплуатация	Регулируемые параметры, определяющие работу увлажнителя, уже настроены на заводе-изготовителе (см. руководство по эксплуатации iCOM™).

5 - Техническое обслуживание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Некоторые цепи могут иметь напряжение, потенциально опасное для жизни. Существует риск утечки или разлива воды.

Перед выполнением любой операции всегда отключайте установку от источника питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Некоторые компоненты имеют высокую температуру. Вода имеет высокую температуру.

Перед выполнением любой операции подождите, пока все компоненты и вода остынут. Наденьте защитные перчатки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеет место оптическое излучение от кварцевых ламп.

Прежде чем открывать дверь, всегда выключайте питание установки **PDX**.



НАПОМИНАНИЕ

Операции технического обслуживания должны выполняться только уполномоченными и квалифицированными техническими специалистами. Рекомендуем воспользоваться услугами службы технической поддержки Vertiv™. В отношении любых операций, особо не указанных в настоящем руководстве, необходимо обращаться в службу технической поддержки Vertiv™.

Периодические проверки

- Проверьте дренажный трубопровод и сифон на отсутствие засоров.
- Проверьте лоток. Очистите его от отложений минеральных солей.
- Очистите рефлектор.
- Проверьте клапан подачи воды на отсутствие утечек.
- Проверьте кварцевые лампы (замените перегоревшие).
- Проверьте подключение проводки (внутри электрической панели увлажнителя).

ПРИМЕЧАНИЕ. В лотке увлажнителя и на поплавковом реле образуются твердые отложения минеральных солей. Чтобы обеспечить нормальную работу устройства, их следует периодически удалять. Периодичность очистки должна устанавливаться для конкретных условий эксплуатации, поскольку она зависит от продолжительности работы увлажнителя и качества используемой воды. Чтобы уменьшить продолжительность технического обслуживания, рекомендуется иметь запасной лоток. Система автоматической промывки Liebert позволяет существенно увеличить время между очистками, но не устраняет необходимость в проведении периодических проверок и технического обслуживания.

Снятие лотка

Перед выключением питания установки PDX

- На работающей установке **PDX** отмените запрос на увлажнение в системе управления iCOM.
- Дайте вентиляторам поработать 5 минут, чтобы увлажнитель и вода остыли.
- Полностью слейте жидкость из лотка досуха, насос конденсата (при наличии) при этом должен работать.
- Если применимо, насос конденсата должен работать до тех пор, пока дренажная емкость не будет сухой.
- Выключите питание установки **PDX**.

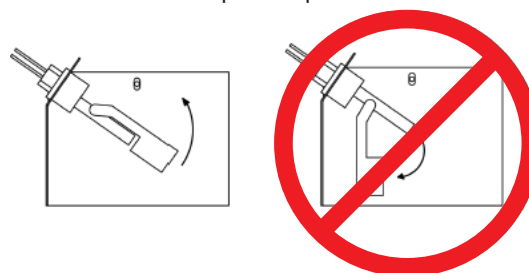
Когда установка PDX отключена от источника питания

- Снимите защитные панели, если они установлены.
- Вытяните трубу отвода конденсата увлажнителя из лотка.
- Осмотрите уплотнительное кольцо (замените, при необходимости).
- Отсоедините дренажный фитинг в нижней части лотка.
- Снимите термостат в нижней части лотка.
- Выверните крепежные винты сбоку лотка и выдвиньте лоток.

Очистка лотка и поплавкового реле

Когда установка PDX отключена от источника питания

- Счистите накипь с боковых стенок и дна лотка жесткой нейлоновой щеткой или пластиковым скребком.
- Смойте водой.
- Аккуратно удалите накипь с поплавкового реле. Правильно выполните обратную сборку:



- Установите на место лоток, термостат, трубу отвода конденсата, дренажный фитинг, крышку и заверните винты увлажнителя.

Когда установка PDX обратно подключена к источнику питания

- Включите увлажнитель и проверьте на отсутствие утечек.

Замена ламп



НАПОМИНАНИЕ

Прикосновение к кварцевым лампам голыми руками существенно сокращает их срок службы. Жирные следы рук ведут к образованию точек перегрева на поверхности ламп.

При работе с лампами надевайте чистые хлопковые перчатки

Когда установка PDX отключена от источника питания

- Снимите лоток увлажнителя, как описано в *Removing the pan*.
- Выверните винты и снимите крышку с высоковольтного отсека увлажнителя.
- Отсоедините один конец сиреневого провода перемычки.
- С помощью тестера найдите перегоревшую лампу.
- Снимите хомут под лампой.
- Ослабьте два винта, которые прикрепляют луженые провода лампы к соединительному блоку.
- Вытяните кварцевую лампу прямо вниз и утилизируйте ее.
- Оберните луженые провода один раз вокруг металлических контактов новой лампы. Это позволит удерживать лампу и обеспечит тепловое расширение.
- Вставьте луженые провода в соединительный блок и затяните винты
- Установите все на место, выполнив вышеуказанные операции в обратном порядке.

6 - Поиск и устранение неисправностей

Проявление	Возможная причина	Проверка и устранение
Нет увлажнения	Лоток увлажнителя не заполняется	• Проверьте подачу воды
		• Проверьте работу наполнительного клапана
		• Проверьте регулировку дренажной трубы
	Нет запроса на увлажнение от системы управления	• Проверьте трубопровод подачи воды на отсутствие засоров
		• Проверьте состояние на iCOM
		• Проверьте визуально
	Имеется запрос на увлажнение от системы управления, но увлажнитель не запускается	• Если контакт присутствует, проверьте напряжение в линии после контактора, плавких предохранителей и автоматических выключателей.
		• Проверьте на размыкание предохранительные устройства увлажнителя
	Перегорела кварцевая лампа	• Замените кварцевую лампу
	Ослаб луженый провод на старой кварцевой лампе	• Обрежьте лишнюю часть провода на новой кварцевой лампе, чтобы исключить короткое замыкание

Приложение I. Ультразвуковой увлажнитель

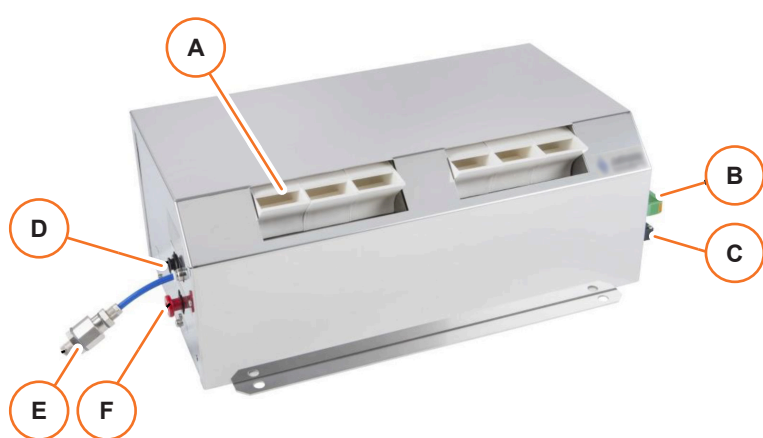
Content

1 - Description	170	4 - Startup and operation	173
2 - Specifications	171	5 - Maintenance	173
3 - Installation	172		

1 - Описание

ПРИМЕЧАНИЕ. Увлажнитель этого типа доступен только для установок с нисходящим воздушным потоком.

Основные компоненты



A	Выход тумана
B	Вход и выход для сигналов управления
C	Вход питания
D	Перелив воды
D	Вставное соединение диаметром 12 мм
E	Вход деминерализованной воды
E	Винтовое соединение на диаметр 6/4 мм
F	Дренаж воды
F	Вставное соединение диаметром 12 мм

Принцип работы

Пьезокерамические преобразователи прикреплены ко дну бака, заполненного водой.

Преобразователи вырабатывают ультразвуковые вибрации, которые создают капиллярные волны на поверхности воды, формирующие водяной туман.

Воздушный поток от вентилятора рассеивает аэрозоль в окружающем воздухе.

Увлажнитель состоит из распылительных модулей, клапана регулирования подачи воды, поплавкового реле и корпуса, в котором расположен вентилятор.

Увлажнитель имеет следующие защитные функции:

Работа всухую	Если уровень воды падает ниже минимума, увлажнитель автоматически выключается.
Перегрев	Увлажнитель выключается при температуре воды > 60°C.
Перелив	Если водяной бак переполнен, избыток воды отводится наружу.

2 - Технические характеристики

Технические данные

Технические данные ультразвукового увлажнителя

Модель	Основной источник питания (1)	Производительность (2)	Трансформатор	Потребляемая мощность	Потребляемый ток	Количество преобразователей
	(В ±10%)	(кг/ч)	(ВА)	(Вт)	(А)	-
RB/P-16	400 В / 1 фаза / 50 Гц	0-8,0	800,0	530,0	11,0	16

(1) Установка оборудована трансформатором для подачи напряжения ~48 В на увлажнитель.

(2) Производительность увлажнителя плавно регулируется системой управления по запросу.

ПРИМЕЧАНИЕ. Ультразвуковой увлажнитель имеет собственный встроенный микропроцессор, а основная установка выдает сигнал =0-10 В для регулирования производительности.

Рабочие условия

Воздух	Максимальная влажность воздуха	Относительная влажность < 90%, без конденсации
	Температура воздуха	5°C ... 45°C
Подача воды	Давление чистой воды	1-4 бар
	Качество чистой воды	Полностью деминерализованная
	Проводимость чистой воды	5-20 мкСм/см

ПРИМЕЧАНИЕ. Если деминерализованной воды нет в наличии, предусмотрите опреснитель (не входит в комплект поставки). Попадание пыли и грязи в трубопроводы воды не допускается.



ВНИМАНИЕ!

Не добавляйте дезинфицирующие и антикоррозионные вещества в воду, поскольку они могут оказывать раздражающее действие.



НАПОМИНАНИЕ

Деминерализованная вода вызывает коррозию, поэтому используйте только нержавеющую сталь или пластик. Использовать цветные металлы (например, медь, латунь) не допускается.

Дренажная вода

В дренажной воде содержатся те же растворенные вещества, что и в подаваемой воде, но в больших количествах. Эта вода не обладает токсическими свойствами, и ее можно сливать в канализационную систему (категория 3 по EN 1717).

Подсоедините дренажный шланг к обычной дренажной сети со следующими характеристиками:

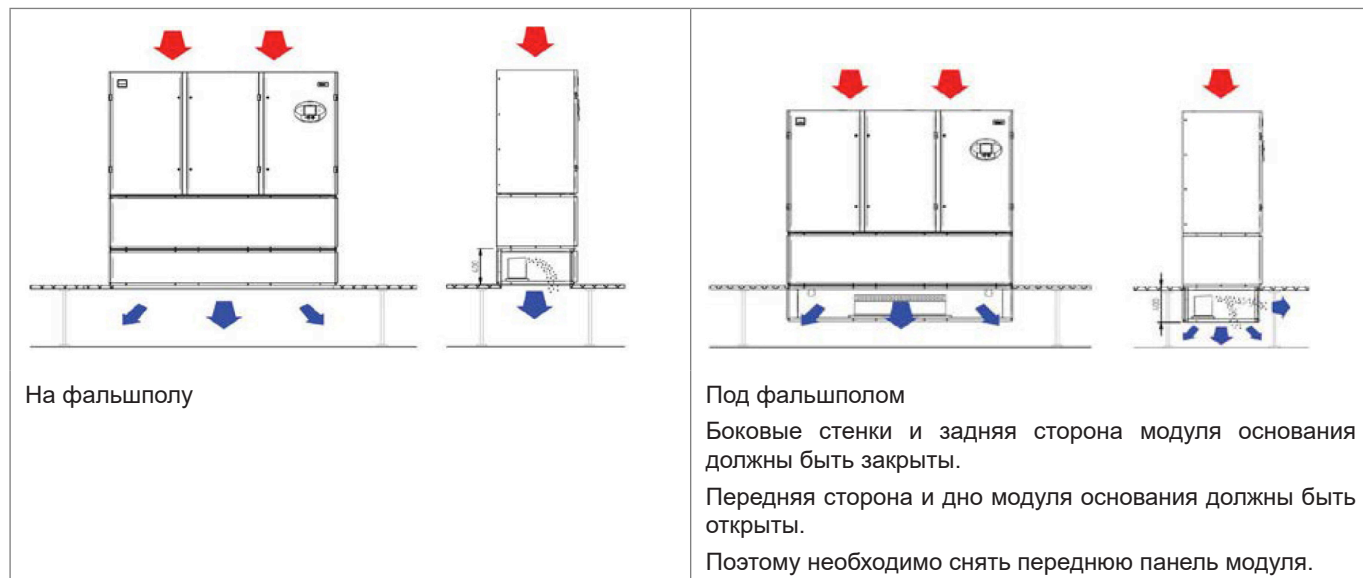
- Установите сифон

3 - Монтаж

Сборка с установкой PDX

Увлажнитель поставляется собранным в модуле основания высотой 400 мм.

Модуль основания с увлажнителем поставляется отдельно, его необходимо установить и подключить к установке **PDX** на объекте в одной из следующих конфигураций:

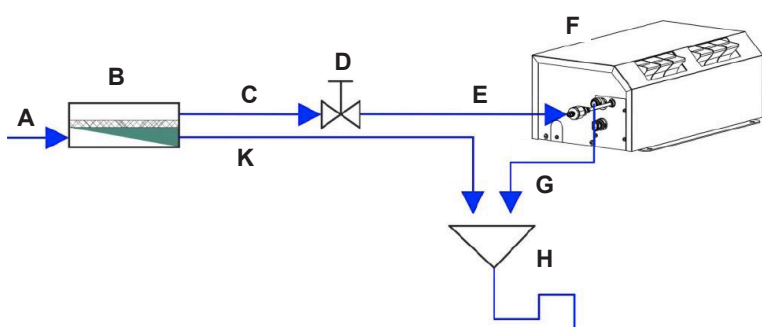


Рама основания, доступная по запросу, обеспечивает опору для модуля основания (см. *Annex F - Accessories*).

- Обеспечьте свободное пространство 1 м (без препятствий) со стороны выхода модуля ультразвукового увлажнителя.
- Если установка имеет увеличенную высоту, устанавливайте вентиляторный модуль над модулем увлажнителя, а затем змеевиковую секцию над вентиляторным модулем.

Соединения

- Подключите к ультразвуковому увлажнителю электрический кабель, идущий от кондиционера.
- Подключите линии подачи деминерализованной воды, дренажа воды, предохранительного перелива и дренажа увлажнителя, как показано на рисунке ниже.



A	Подача питьевой воды (на объекте)
B	Система опреснения (не входит в комплект поставки увлажнителя)
C	Вход деминерализованной воды
D	Запорный клапан (входит в комплект поставки увлажнителя)
E	Пластиковая трубка диаметром 6/4 мм для подачи деминерализованной воды
F	Увлажнитель
G	Линия перелива и отвода воды под пластиковую трубку диаметром 12 мм
H	Дренаж (на объекте)
K	Концентрат



НАПОМИНАНИЕ

Трубы деминерализованной воды необходимо промыть перед вводом увлажнителя в эксплуатацию.

4 - Пуск и эксплуатация

Начальные проверки	Прежде чем запускать увлажнитель, проверьте выполнение следующих условий: - Трубопроводы подачи и дренажа воды подсоединены надлежащим образом. - Запорный клапан открыт. - Вся проводка подключена надлежащим образом. - Паровой шланг подсоединен надлежащим образом к паровому цилиндру и распределителю.
Пуск	Увлажнитель запускается автоматически сразу после включения питания установки PDX .
Эксплуатация	Регулируемые параметры, определяющие работу увлажнителя, уже настроены на заводе-изготовителе (см. руководство по эксплуатации iCOM™).

5 - Техническое обслуживание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Некоторые цепи могут иметь напряжение, потенциально опасное для жизни. Существует риск утечки или разлива воды.

Перед выполнением любой операции всегда отключайте установку от источника питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Некоторые компоненты имеют высокую температуру. Вода имеет высокую температуру.

Перед выполнением любой операции подождите, пока все компоненты и вода остынут. Наденьте защитные перчатки.



НАПОМИНАНИЕ

Операции технического обслуживания должны выполняться только уполномоченными и квалифицированными техническими специалистами. Рекомендуем воспользоваться услугами службы технической поддержки Vertiv™. В отношении любых операций, особо не указанных в настоящем руководстве, необходимо обращаться в службу технической поддержки Vertiv™.



НАПОМИНАНИЕ

Для очистки увлажнителя запрещается использовать высоконапорные мойки.

Используемые материалы не должны содержать смазок и масел.

Запрещается включать увлажнитель без подачи воздуха.



НАПОМИНАНИЕ

Если увлажнитель не используется долгое время, воду необходимо слить.

Периодические проверки

- Проверьте дренажный трубопровод и сифон на отсутствие засоров.
- Проверьте подключение проводки (внутри электрической панели увлажнителя).
- Проверьте состояние воздухозаборных фильтров. Очистите их, при необходимости.

Очистка

Водяной бак	Используйте чистую, полностью обезжиренную щетку средней жесткости и чистую воду.
Преобразователи	Протрите мягкой тканью, не оставляющей царапин. Накись или твердые отложения на преобразователях необходимо аккуратно удалить. Для этого рекомендуется использовать 20% раствор муравьиной кислоты. ПРИМЕЧАНИЕ. Отложения являются прямым следствием использования воды несоответствующего качества.

Приложение J. Автомат включения резерва (ABP)

Content

1 - Safety instructions	174	5 - Operation	182
2 - Description	175	6 - Maintenance	184
3 - Specifications	176	7 - Troubleshooting	185
4 - Installation	180		

1 - Инструкции по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к травмам или смерти.



НАПОМИНАНИЕ

Неправильное выполнение операций может привести к повреждению изделия.



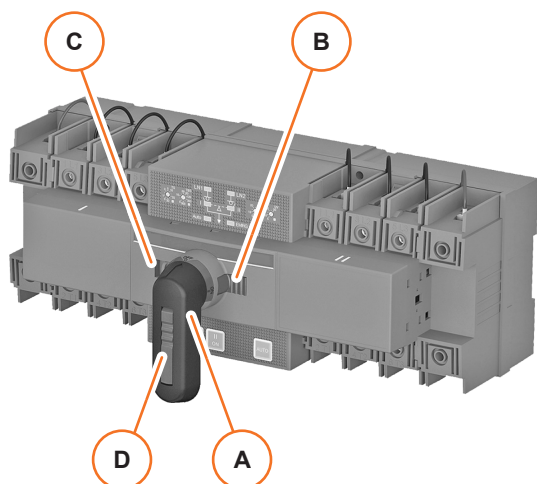
Внимательно ознакомьтесь с разделом *1. Безопасность*.

Обращайте внимание на знаки безопасности на установке и предупреждения по технике безопасности, приведенные в данном разделе.

Крышки	- Единственная крышка, которую можно открывать – крышка отсека переключения автоматического/ручного режима.
	- Не открывайте никакие другие крышки (независимо от наличия напряжения), поскольку внутри установки все равно может быть опасное напряжение от внешних цепей.
Кабели	- Не трогайте никакие кабели управления или питания, подключенные к ABP, когда установка может находиться под напряжением (непосредственно от сети или косвенно от внешних цепей).
	- Всегда используйте соответствующий индикатор напряжения, чтобы убедиться в отсутствии напряжения.
Персонал	- Все операции технического и сервисного обслуживания должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом.
Опасность дугового разряда	- Убедитесь, что никакие металлические предметы не могут упасть в шкаф (опасность дугового разряда).

2 - Описание

Компоненты для ручного управления и блокировки



A	Ручка для ручного управления
B	Фиксатор для навесного замка
C	Защелка для освобождения ручки и блокировки электрического управления
D	Фиксатор для блокировки ручного управления

Принцип работы

Автомат включения резерва (ABP) используется в системах питания для безопасного переключения питания нагрузки с нормального (приоритетного) источника на вспомогательный (альтернативный). Переключение осуществляется с разрывом цепи и минимальным перерывом в подаче питания.

В установках **PDX** используются 4-полюсные модули ABP.

Переключатель обеспечивает следующее:

- Включение/выключение питания и безопасное переключение между нормальным и альтернативным источником.
- Удобный ЧМИ для аварийного и местного управления.
- Надежное в эксплуатации встроенное соединение переключателя.
- Четко видимая индикация положения I – 0 – II.
- Внутренняя отказоустойчивая механическая блокировка.
- Устойчивые положения (I – 0 – II), на которые не влияют типовые вибрации и ударные нагрузки.
- Постоянное давление на контакты, на которое не влияет напряжение в сети.
- Эффективное использование энергии практически без потребления в нормальном, альтернативном или выключенном положении.

Три доступных типа ABP:

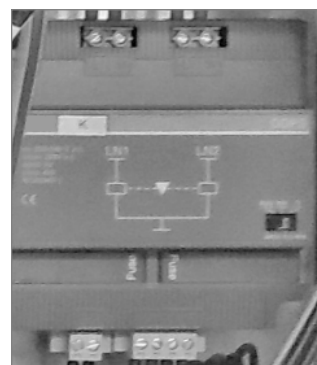
- Тип 01: неконфигурируемый
- Тип 02: конфигурируемый с помощью контроллера
- Тип 03: конфигурируемый с помощью четырех потенциометров и DIP-переключателей

3 - Технические характеристики

АВР типа 01

Эксплуатация	В модуль встроен АВР с упрощенной функциональностью: в случае отказа линии I он может активировать привод для переключения на линию II при условии, что линия II готова к работе.
Электрическое подключение	Переключатель обеспечивает общую точку на выходе переключателя (на стороне нагрузки) и напрямую подсоединяется к выключателю установки. Эта проводка выполняется на заводе-изготовителе. Клеммы под ручкой (для привода и управления) подсоединяются к двум источникам, подающим питание на двигатель по двум линиям 230 В переменного тока. Таким образом, привод автоматически запитывается во всех случаях, когда на одной из линий присутствует питание.
Светодиодные индикаторы	Для каждой линии имеется один светодиодный индикатор, который показывает операции, выполняемые устройством: В таблице ниже приведено значение светодиодных индикаторов.

Индикатор линии I	Индикатор линии II	Выход
Горит	Не горит	Линия I
Не горит	Горит	Линия II
Не горит	Не горит	Нет
Горит	Горит	Линия I



АВР типа 02

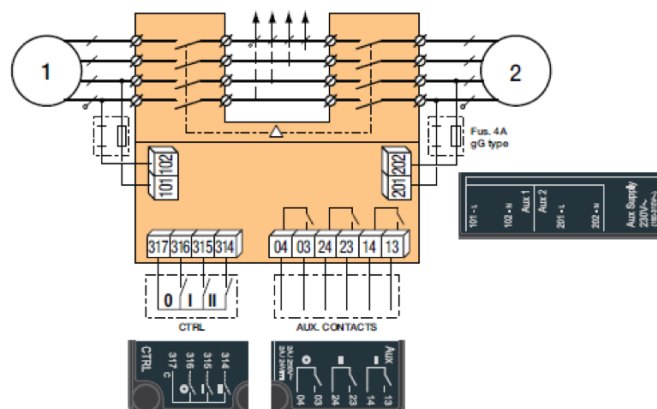
Силовая секция

Полностью интегрированный переключатель с блокировкой имеет высокие электрические характеристики и оборудован микропроцессором для управления и контроля.

Эксплуатация

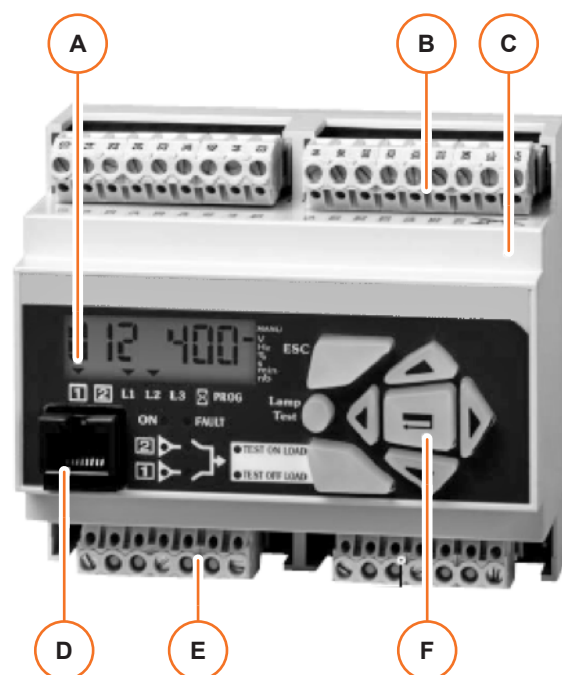
Адаптивный исполнительный механизм обеспечивает быстрое приводное переключение в автоматическом режиме или по месту в ручном режиме в случае аварийной ситуации. Блокировка (в положении «0») обеспечивает надежное отключение нагрузки.

Электрическое подключение



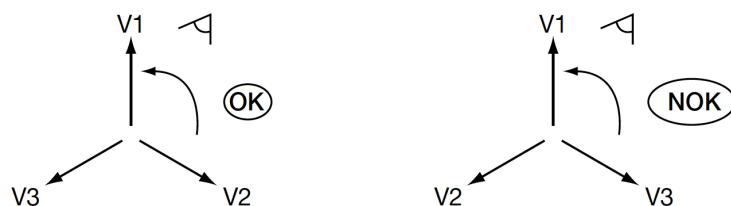
Переставная верхняя/нижняя перемычка обеспечивает общую точку на выходе переключателя (на стороне нагрузки) и напрямую подсоединяется к выключателю установки. Проводка выполняется на заводе-изготовителе.

Контроллер



- | | |
|---|---------------------------------------|
| A | ЖК-дисплей |
| B | Клеммы управления |
| C | Модульная рама |
| D | Разъем RJ45 |
| E | Клемма измерения напряжения и питания |
| F | Кнопочная панель |

ПРИМЕЧАНИЯ



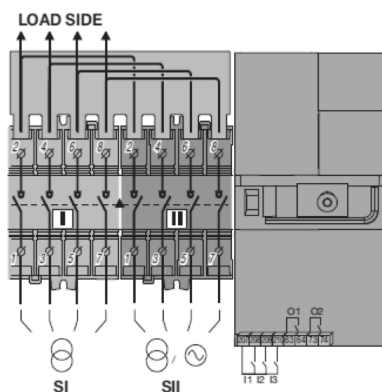
Функция доступна только на источнике 1 в случае сети 3NBL, 4NBL и 41NBL.

При обнаружении отказа источник 1 не показывается доступным, и отображается сообщение «PROT1».

АВР типа 03

Силовая секция	Полностью интегрированный переключатель с блокировкой имеет высокие электрические характеристики и оборудован микропроцессором для управления и контроля.
Эксплуатация	Адаптивный исполнительный механизм обеспечивает быстрое приводное переключение в автоматическом режиме или по месту в ручном режиме в случае аварийной ситуации. Блокировка (в положении «0») обеспечивает надежное отключение нагрузки.
Измерение	Точность: частота $\pm 1\%$ и напряжение $\pm 1\%$.

Электрическое подключение



Перемычка обеспечивает общую точку на выходе переключателя (на стороне нагрузки) и напрямую подсоединяется к выключателю установки. Эта проводка выполняется на заводе-изготовителе.

Светодиодные индикаторы



Светодиодные индикаторы показывают готовность источников к работе, отказ и состояние устройства, как указано в таблице ниже:

Источник / состояние	Индикатор горит	Индикатор не горит	Индикатор мигает
I	Источник 1: доступен	Источник 1: отсутствует или вне диапазона	Отсчет таймера или тестовый режим
II	Источник 2: доступен	Источник 2: отсутствует или вне диапазона	Отсчет таймера или тестовый режим
	Отказ	Устройство в порядке	Ожидание
AUT	Автоматический режим	Ручной режим	Ручное переключение

ПРИМЕЧАНИЕ. Для сброса состояния отказа необходимо открыть крышку.

Технические данные

Номинальные характеристики		63 А	125 А	125 А	165 А
Тип		Тип 02	Тип 01	Тип 03	Тип 03
Частота		50-60 Гц	50-60 Гц	50-60 Гц	50-60 Гц
Тепловой ток I_{th} при 40°C (А)		63	125	125	165
Мощность короткого замыкания	Номинальный кратковременно выдерживаемый ток:	2,5	2,5	4	4
	I_{CW} 1 с ($kA_{эфф}$)				
	Номинальный кратковременно выдерживаемый ток:	Н/Д	Н/Д	10	10
Время переключения при I_n , не включая все задержки на определение наличия питания и отсчет таймеров	I_{CW} 30 мс ($kA_{эфф}$)				
	I – II или II – I (мс)	1000	1200-1500	180	180
	Длительность перерыва в питании при U_n (мс)	500	Н/Д	90	90
Поперечное сечение соединения	I – O, O – I, II – O, O – II (мс)	500	500-1000	45	45
	Минимальное сечение гибкого и жесткого медного провода (мм ²)		10	10	10
	Максимальное сечение гибкого и жесткого медного провода (мм ²)	50	70	70	70

ПРИМЕЧАНИЕ. Максимальная высота без снижения мощности: 2000 м над уровнем моря. Максимальная температура воздуха без снижения мощности: 40°C.

Модели установки	Тип АВР	Номинал
PI015 - 021 - 025 - 031 - 033	Тип 02	63 А
PI041 - 045 - 047 - 051 - 057 - 075 - 044 - 054 - 062 - 074 - 068	Тип 01	125 А

4 - Монтаж

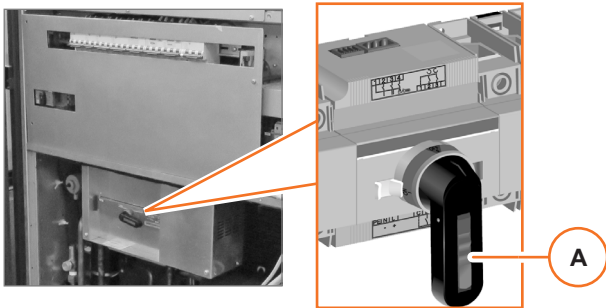
Установка PDX поставляется с уже установленным АВР.

Единственная операция, которая выполняется на объекте – подключение линий от приоритетного и вспомогательного источников питания к АВР.

АВР размещается внутри отдельной электрической панели и прикрепляется на DIN-рейку.

В нижней части электрической панели есть два кабельных сальника для обеспечения ввода кабелей с требуемым классом защиты (IP).

Подключение кабелей



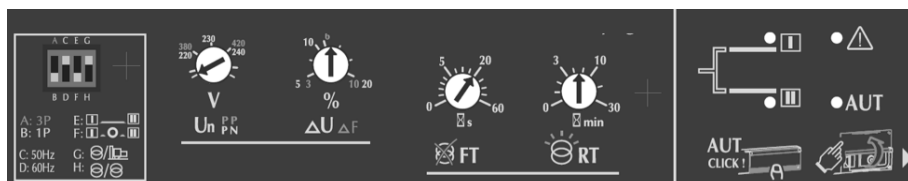
- Отключите подачу питания на установку PDX главным выключателем.
- Вставьте ручку (A) в выключатель АВР и поверните ее в положение «О».
- Вставьте навесной замок в ручку, как описано в *Locking the switch in the disconnecting position*, чтобы исключить неконтролируемое восстановление электропитания.
- Подключите линию от приоритетного источника к клеммам I.
- Подключите линию от вспомогательного источника к клеммам II.

Конфигурация для типа 02

Параметр	Настраиваемый диапазон	Заводская конфигурация
Номинальное напряжение в сети: фаза – нейтраль	~100-400 В	~400 В
Номинальная частота в сети	50/60 Гц	50 Гц
Выбор приоритета сети	1 или 2	1
Ручное переключение	Да или нет	Нет
Параметр 1, возврат в положение 0 (позволяет перейти в «О», если напряжение или частота источника «1» не соответствует требованиям)	Да или нет	Нет
Параметр 2, возврат в положение 0 (позволяет перейти в «О», если напряжение или частота источника «2» не соответствует требованиям)	Да или нет	Нет
Порог повышенного напряжения в сети 1	102-120%	115%
Гистерезис порога повышенного напряжения в сети 1	101-119%	110%
Порог пониженного напряжения в сети 1	80-98%	85%
Гистерезис порога пониженного напряжения в сети 1	81-99%	95%
Порог повышенного напряжения в сети 2	102-120%	115%
Гистерезис порога повышенного напряжения в сети 2	101-119%	110%
Порог пониженного напряжения в сети 2	80-98%	85%
Гистерезис порога пониженного напряжения в сети 2	81-99%	95%
Порог повышенной частоты в сети 1	101-120%	105%
Гистерезис порога повышенной частоты в сети 1	100,5-119,5%	103%
Порог пониженной частоты в сети 1	80-99%	95%
Гистерезис порога пониженной частоты в сети 1	80,5-99,5%	97%

Параметр	Настраиваемый диапазон	Заводская конфигурация
Порог повышенной частоты в сети 2	101-120%	105%
Гистерезис порога повышенной частоты в сети 2	100,5-119,5%	103%
Порог пониженной частоты в сети 2	80-99%	95%
Гистерезис порога пониженной частоты в сети 2	80,5-99,5%	97%
Таймер отказа: задержка обнаружения отказа приоритетной сети	0-60 с	5 с
Таймер готовности: задержка подтверждения стабильности параметров в резервной сети перед переключением	0-60 с	5 с
Промежуточный таймер: выдержка в положении «О» при переключении с основной сети на вспомогательную	0-20 с	0 с
Таймер восстановления: задержка подтверждения стабильности параметров в основной сети перед обратным переключением	0-60 мин	2 мин
Промежуточный таймер: выдержка в положении «О» при обратном переключении с резервной сети на основную	0-20 с	0 с
Таймер охлаждения: период охлаждения генератора после обратного переключения нагрузки с резервного источника (генератора) на основную	0-10 мин	4 мин

Конфигурация для типа 03



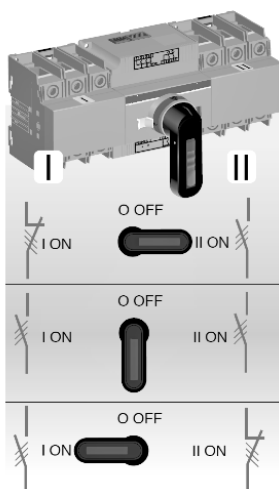
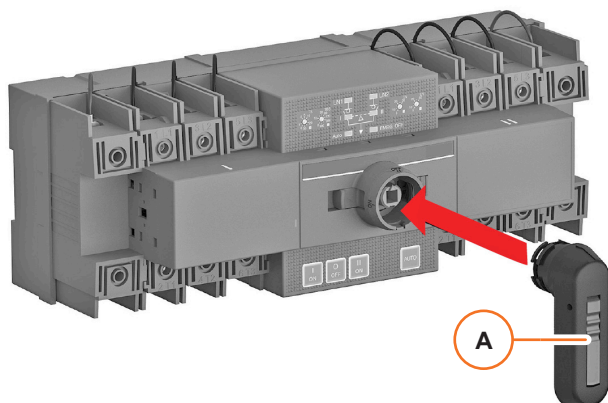
- Откройте крышку отсека переключения автоматического/ручного режима, чтобы настроить DIP-переключатели. АВР типа 03 поставляется с завода предварительно сконфигурированным, как указано в таблице ниже:

	Доступная конфигурация	Заводская конфигурация
DIP-переключатель 1	A: три фазы B: одна фаза	A
DIP-переключатель 2	C: 50 Гц D: 60 Гц	В соответствии с питанием установки
DIP-переключатель 3	E: нет остановки в положении 0 F: 2 секунды на остановку в положении 0	E
DIP-переключатель 4	G: сеть – генератор H: сеть – сеть	H
Потенциометр 1	Потенциометры регулирования порога номинального напряжения	230-400 В
Потенциометр 2	Потенциометры регулирования порога номинальной частоты (как % от частоты и напряжения)	10%
Потенциометр 3	Время отказа: переключение не осуществляется, если время отсутствия напряжения меньше уставки	0 с
Потенциометр 4	Время восстановления, минимально необходимое для обратного переключения на линию основного/приоритетного источника	0 с

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае другого напряжения и частоты обратитесь в службу технической поддержки Vertiv.

5 - Эксплуатация

Ручной режим



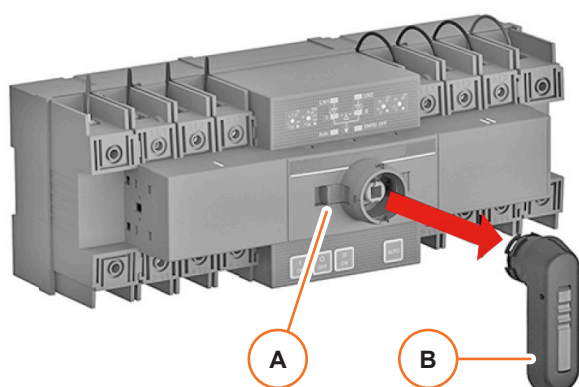
- Вставьте ручку, чтобы установить АВР в ручной режим.

Теперь автоматические операции отключены, и переключатель не будет срабатывать автоматически в случае отказа питания.

Ручку можно повернуть в любое из следующих положений:

- I – приоритетный источник питания
- O – источник питания отключен
- II – вспомогательный (альтернативный) источник питания

Автоматический режим



- Потяните защелку (A) и уберите ручку (B), чтобы включить автоматический режим.

Теперь питание подается нормально.

При начальном включении питания АВР будет работать в автоматическом режиме и переключится на линию от основного источника.

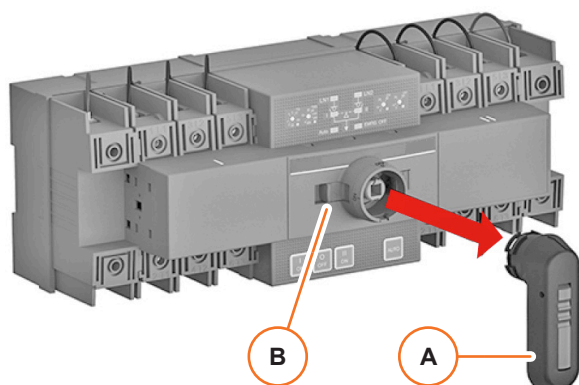
ПРИМЕЧАНИЕ. Оставьте ручку вставленной, если не хотите, чтобы АВР работал в автоматическом режиме при начальном включении питания.



НАПОМИНАНИЕ

Прежде чем подавать питание на АВР, вручную переключите его и убедитесь, что он может нормально перемещаться.

Блокировка электрического режима

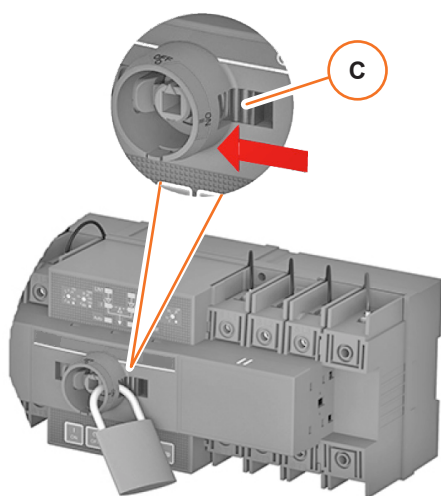


Данная процедура предназначена для блокировки АВР в выбранном электрическом режиме работы:

- I – приоритетный источник питания
- O – источник питания отключен
- II – вспомогательный (альтернативный) источник питания

Чтобы заблокировать электрический режим:

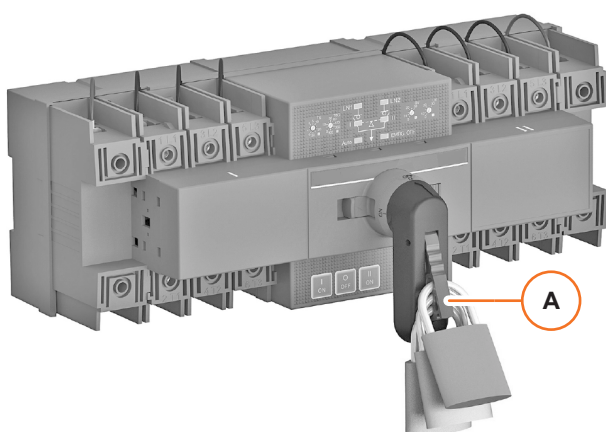
- Поверните ручку (A) в положение, в котором хотите ее заблокировать.
- Потяните защелку (B) и уберите ручку.



- Нажмите на защелку (C).
 - Вставьте навесной замок в переключатель.
- Теперь все режимы работы и тестовые операции отключены, и ручку нельзя вставить.

ПРИМЕЧАНИЕ. Переключатель можно заблокировать навесным замком в любом положении.

Блокировка переключателя в положении отключения



- Вставьте ручку и поверните ее в положение «O».
- Поднимите фиксатор (A).
- Вставьте навесной замок в фиксатор.

Теперь переключатель заблокирован в положении отключения питания.

ПРИМЕЧАНИЕ. Ручку можно заблокировать навесным замком только в положении «O».

6 - Техническое обслуживание

Периодические проверки и операции

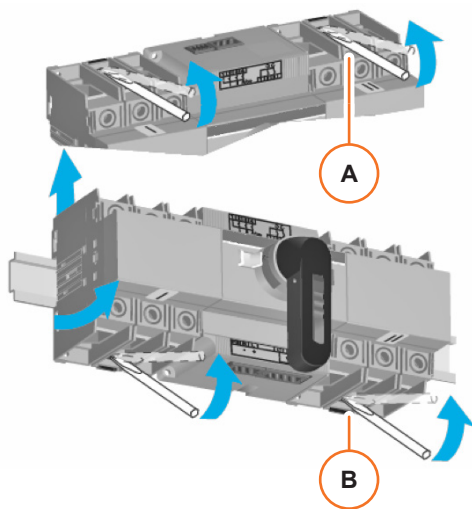
- Убедитесь в надежности электрических соединений.
- Затяните все ослабленные соединения.

Замена

Отказ АВР показывается светодиодными индикаторами следующим образом:

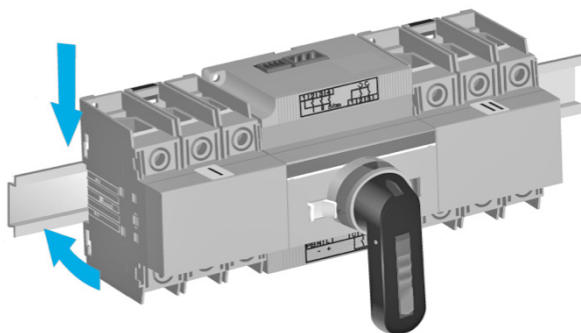
- АВР типа 01: оба индикатора не горят.
- АВР типа 03: индикатор «Fault» (Отказ) горит

ПРИМЕЧАНИЕ. На АВР типа 03 можно попробовать сбросить ошибку, открыв и закрыв крышку. Если состояние отказа сохраняется, замените устройство в соответствии с приведенной ниже процедурой.



Порядок снятия АВР

- Отключите подачу питания на установку **PDX** главным выключателем.
- Переключите устройство в ручной режим и установите ручку в положение «0».
- Отсоедините все электрические кабели:
 - Линия I
 - Линия II
 - Выходная линия (сторона нагрузки)
 - Кабели управления
- Выверните все винты, которые прикрепляют АВР к DIN-рейке и электрической панели (при наличии).
- Вставьте отвертку в одну из проушин (A) в верхней части АВР и потяните его из DIN-рейки (повторите с другой проушиной (проушинами)).
- Вставьте отвертку в одну из проушин (B) под АВР и потяните его из DIN-рейки (повторите с другой проушиной (проушинами)).
- Когда все точки соединения освободятся, поднимите АВР и снимите его.



Порядок обратной сборки АВР

- Переключите новый АВР в ручной режим и установите его ручку в положение «0».
- Поместите АВР на DIN-рейку и нажмите на него, чтобы он защелкнулся.
- Заверните все винты, которые прикрепляют АВР к DIN-рейке и электрической панели (при наличии).
- Подсоедините все электрические кабели:
 - Линия I
 - Линия II
 - Выходная линия (сторона нагрузки)
 - Кабели управления
- Для АВР типа 03: отрегулируйте настройки конфигурации.
- Подключите установку **PDX** к источнику питания.
- Перезапустите установку **PDX**.

7 - Поиск и устранение неисправностей

АВР типа 01

Проявление	Возможная причина	Проверка и устранение
Источник питания работает нормально, но светодиодный индикатор не горит	Клемма питания блока управления не соединена с клеммой проводки переключателя	Проверьте и подсоедините клемму проводки переключателя
Сбой переключения в случае отказа источника питания	- Переключатель не работает в автоматическом режиме - Отказ обоих источников питания	Убедитесь, что переключатель работает в автоматическом режиме. Убедитесь в отсутствии одновременного отказа обоих источников питания.

АВР типа 02

Проявление	Проверка и устранение
Электрическое управление не работает	- Убедитесь, что на клеммы подается напряжение ~100-440 В или =9-30 В в случае версии постоянного тока. - Проверьте, не выбран ли ручной режим на входе.
Неисправность устройства (отказ активен) FT1, FT2, FT3, FT4	- Отключите источник питания и попробуйте сбросить состояние отказа. - В случае программируемых входов FT1 или FT2 убедитесь, что внешний отказ не активен (автоматический сброс). - В случае программируемых входов FT3 или FT4 убедитесь, что внешний отказ не активен. Необходимо сбросить отказ и подтвердить кнопкой. - Убедитесь, что не отображается сообщение «PROT 1» (проблема с чередованием фаз на источнике 1).
Светодиодный индикатор готовности источника никогда не горит, когда источник доступен	- Нажмите кнопку проверки индикаторов и убедитесь, что светодиодный индикатор работает (удерживайте кнопку нажатой в течение 5 секунд). - Проверьте номинальные заданные значения (напряжения и частоты). - Проверьте пороги напряжения и частоты. - Проверьте чередование фаз
Переключатель не выполняет переключение после потери питания от основного источника	- Проверьте, не выбран ли ручной режим на входе. - Убедитесь, что аварийный источник готов к работе (например, что генератор запущен). - Проверьте напряжение, подаваемое на клеммы.
Переключатель не выполняет обратное переключение после восстановления питания от основного источника	- Проверьте отсчет таймера 1RT. - Проверьте, не выбран ли ручной режим на входе. - Убедитесь, что функция ручного обратного переключения не активна (нажмите кнопку подтверждения, чтобы разрешить обратное переключение).
Обратное переключение выполнено, но аварийный источник продолжает работать (не останавливается)	- Проверьте отсчет таймера 2СТ. - Проверьте на клеммах 13-14 выходного реле команду пуска генератора (отсоедините разъем, при необходимости).
Электрическое управление не соответствует командам	Проверьте логику управления (режим импульса, прерывателя или контактора).
Устройство находится в положении отказа (FLT POS)	- Проверьте количество вспомогательных контактов (AC) в меню настройки. Оно должно соответствовать фактическому количеству подключенных вспомогательных контактов. - Проверьте положение переключателя.
Ошибка на ЖК-дисплее: «Err XXXX»	Отправьте устройство обратно изготовителю.

АВР типа 03

Проявление	Возможная причина		Проверка и устранение
Светодиодный индикатор готовности приоритетного источника не загорается	DIP-переключатели неправильно	настроены	Настройте DIP-переключатель в соответствии с электрической схемой
	Неправильное напряжение	номинальное	Измерьте напряжение на клеммах и запишите значение на потенциометре
Светодиодный индикатор готовности аварийного источника не загорается	DIP-переключатели неправильно	настроены	Настройте DIP-переключатель в соответствии с электрической схемой
	Неправильное напряжение	номинальное	Измерьте напряжение на клеммах и запишите значение на потенциометре
Устройство остается выключенным после потери питания от приоритетного источника	Напряжение на клеммах питания в аварийном режиме выходит за пределы диапазона ~176-288 В		Проверьте его с помощью потенциометра
	В случае трансформатора/генератора убедитесь, что таймер FT (таймер отказа основного источника) завершил отсчет.		Проверьте уставку таймера отказа.
Устройство остается выключенным после потери питания от приоритетного источника	Устройство находится в ручном режиме.		Убедитесь, что переключатель работает в автоматическом режиме.
	Автоматический режим заблокирован внешней командой управления.		Проверьте конфигурацию системы дистанционного управления.
	Горят светодиодные индикаторы автоматического режима и готовности аварийного источника.		Проверьте состояние линии питания.
Устройство остается выключенным после восстановления питания от приоритетного источника	Устройство находится в ручном режиме.		Убедитесь, что переключатель работает в автоматическом режиме.
	Автоматический режим заблокирован внешней командой управления.		Проверьте конфигурацию системы дистанционного управления.
	Горит светодиодный индикатор готовности основного источника.		Проверьте состояние линии питания.
	Таймер восстановления питания от основного источника (RT) можно настроить в диапазоне 0-30 мин		Убедитесь, что таймер RT настроен правильно.
	Активна функция ручного обратного переключения.		Проверьте функцию ручного обратного переключения.
Обратное переключение на приоритетный источник выполнено, но аварийный источник (например, генератор) продолжает работать	Устройство находится в ручном режиме.		Убедитесь, что переключатель работает в автоматическом режиме.
	Таймер охлаждения (CDT) не завершил отсчет. Фиксированная задержка составляет 4 мин.		Проверьте секундомер.
	Автоматический режим заблокирован внешней командой управления.		Проверьте конфигурацию системы дистанционного управления.
Устройство не переключается ручкой	Неправильная поворотная ручка		Проверьте поворотную ручку
	Устройство заблокировано навесным замком		Убедитесь, что устройство не заблокировано навесным замком
Автоматический режим не активируется даже при закрытии крышки	Светодиодный индикатор автоматического режима не горит		Убедитесь, что пластиковый штырь находится на своем месте снизу крышки. Данный штырь активирует датчик, который определяет положение крышки (открыта или закрыта).



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 κατασκευασμένο σύμφωνα με τη 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) Italia, Tel: +39 049 9719 111, Fax: +39 049 5841 257
© 2022 Vertiv Co. Tutti i diritti riservati. Vertiv, il logo Vertiv e Vertiv Liebert PDX sono marchi o marchi registrati di Vertiv Co. Tutti gli altri nomi e loghi menzionati sono nomi commerciali, marchi commerciali o marchi registrati dei rispettivi proprietari. Nonostante sia stata presa ogni precauzione per garantire l'accuratezza e la completezza del presente documento, Vertiv Co. non si assume e declina ogni responsabilità per danni derivanti dall'uso di tali informazioni o per eventuali errori od omissioni. Specifiche soggette a modifiche senza preavviso.