

# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

## LCU DX



3311.490  
3311.491  
3311.492  
3311.493

**Руководство по монтажу, установке и эксплуатации**

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP



## Введение

Уважаемый клиент!

Благодарим Вас за то, что Вы выбрали Rittal Liquid Cooling Unit DX (далее именуемый как "LCU DX") нашего производства!

Документация действительна для следующих агрегатов серии LCU DX (DX = Direct Expansion):

- LCU DX 3 кВт без резервирования
- LCU DX 3 кВт с резервированием
- LCU DX 6,5 кВт без резервирования
- LCU DX 6,5 кВт с резервированием

Места в документации, которые действуют только в отношении одного из этих трех агрегатов, обозначены соответствующим образом.

Мы просим Вас досконально и не торопясь изучить данную документацию.

Обратите особое внимание на приведенные в тексте указания по технике безопасности и на раздел 2 "Меры безопасности".

Это является условием для:

- безопасного монтажа LCU DX
- безопасного использования и
- по возможности бесперебойной работы.

Всегда храните всю документацию таким образом, чтобы она была доступна в случае необходимости.

Мы желаем Вам успехов!

С уважением,  
Rittal GmbH & Co. KG

ООО "Риттал"  
Россия, 125252

ул. Авиаконструктора Микояна,  
д. 12 (4-й этаж)

Тел.: +7 (495) 775 02 30  
Факс: +7 (495) 775 02 39

E-mail: [info@rittal.ru](mailto:info@rittal.ru)  
[www.rimatrix5.com](http://www.rimatrix5.com)  
[www.rimatrix5.de](http://www.rimatrix5.de)

Мы будем рады помочь Вам в технических вопросах касательно нашей продукции.

**Содержание**

<b>1</b>	<b>Указания к документации</b>	<b>4</b>	<b>6.2</b>	<b>Указания по трубопроводам</b>	<b>16</b>
1.1	Маркировка CE	4	6.3	Подключение отвода конденсата	18
1.2	Данные по электромагнитной совместимости	4	6.4	Электрическое подключение	19
1.3	Хранение документации	4	6.4.1	Общие положения	19
1.4	Символы в данном руководстве по эксплуатации	4	6.4.2	Подключение внешнего блока	19
1.5	Сопутствующие документы	4	6.4.3	Подключение внутреннего блока	20
1.6	Нормативные указания	4	6.5	Проверка всей установки перед вводом в эксплуатацию	20
1.6.1	Правовые аспекты руководства по эксплуатации	4	6.6	Монтаж серверов	20
1.6.2	Копирайт	4	<b>7</b>	<b>Управление</b>	<b>22</b>
1.6.3	Редакция	4	7.1	Элементы управления и индикации	22
<b>2</b>	<b>Меры безопасности</b>	<b>5</b>	7.2	Включение и отключение LCP DX	22
2.1	Важные указания по безопасности	5	7.2.1	Включение внутреннего блока и внешнего блока	22
2.2	Обслуживающий персонал и специалисты	6	7.2.2	Отключение внутреннего и внешнего блока	22
2.2.1	Средства индивидуальной защиты	6	7.2.3	Аварийное отключение	22
2.3	Требования к пользователю	6	7.3	Установка требуемой температуры	22
2.3.1	Краткое руководство	6	<b>8</b>	<b>Устранение неисправностей</b>	<b>24</b>
2.3.2	Протокол установки	7	8.1	Общие положения	24
2.3.3	Распоряжение по фторосодержащим газам	7	8.2	Список сообщений об ошибках	24
2.3.4	Распоряжение по защите от химических воздействий	7	<b>9</b>	<b>Проверка и техническое обслуживание</b>	<b>25</b>
2.4	Соответствие требованиям директивы RoHS	7	<b>10</b>	<b>Хранение и утилизация</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>Описание агрегата</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>27</b>
3.1	Общий принцип действия	8	11.1	LCU DX 3 кВт	27
3.2	Ток воздуха	8	11.2	LCU DX 6,5 кВт	28
3.3	Конструкция агрегата	9	11.3	Информация по хладагенту	29
3.3.1	Внутренний блок (испаритель)	9	11.4	Мощность охлаждения	29
3.3.2	Внешний блок (холодильный агрегат с инверторным управлением)	9	11.4.1	LCU DX 3 кВт	30
3.3.3	Трубопроводы хладагента и кабели управления	9	11.4.2	LCU DX 6,5 кВт	31
3.4	Использование согласно и не согласно назначению	9	11.5	Обзорные чертежи	32
3.5	Комплект поставки LCU DX	10	11.5.1	Внутренний блок LCU DX 3 кВт и 6,5 кВт	32
<b>4</b>	<b>Транспортировка и обращение</b>	<b>11</b>	11.5.2	Размеры внутреннего блока LCU DX 3 кВт и 6,5 кВт	33
4.1	Транспортировка	11	11.6	Гидравлическая схема LCU DX	34
4.2	Распаковка	11	11.7	Электрическая схема	35
<b>5</b>	<b>Монтаж и установка</b>	<b>12</b>	11.7.1	Схема внутреннего блока	35
5.1	Общие положения	12	11.7.2	Соединение внутренних – внешний блок, внешние интерфейсы	36
5.1.1	Требования к месту установки	12	11.7.3	Электрическая схема внешнего блока	37
5.1.2	Расположение внутреннего блока относительно внешнего блока	12	<b>12</b>	<b>Запасные части</b>	<b>38</b>
5.1.3	Необходимые подключения	12	<b>13</b>	<b>Комплектующие</b>	<b>39</b>
5.1.4	Электромагнитное воздействие	12	<b>14</b>	<b>Глоссарий</b>	<b>40</b>
5.2	Порядок монтажа	12	<b>15</b>	<b>Адреса служб сервиса</b>	<b>41</b>
5.2.1	Подготовительные работы	12			
5.2.2	Монтаж внутреннего блока	13			
5.2.3	Монтаж комплектующих внутреннего блока	13			
5.2.4	Монтаж внешнего блока	14			
<b>6</b>	<b>Установка</b>	<b>16</b>			
6.1	Общие положения	16			

# 1 Указания к документации

RU

## 1 Указания к документации

### 1.1 Маркировка CE

Декларация о соответствии выпущена компанией Hannich GmbH и включена в комплект поставки LCU DX.

Холодильный агрегат снабжен указанной ниже маркировкой.



### 1.2 Данные по электромагнитной совместимости

LCU DX является агрегатом класса A согласно EN 55022. В отдельных случаях агрегат может вызывать помехи при установке в жилых зонах. В этом случае пользователю следует принять соответствующие защитные меры.

### 1.3 Хранение документации

Руководство по монтажу, установке и эксплуатации, а также все прилагаемые документы являются неотъемлемой частью продукта. Их необходимо передать персоналу, работающему с агрегатом, помимо этого к ним должен быть обеспечен круглосуточный доступ для обслуживающего и технического персонала!

### 1.4 Символы в данном руководстве по эксплуатации

В данной документации Вы найдете следующие символы:



**Опасность!**  
Опасная ситуация, которая при несоблюдении указания приводит к смерти или наносит тяжкий вред здоровью.



**Предупреждение!**  
Опасная ситуация, которая при несоблюдении указания может привести к смерти или нанести тяжкий вред здоровью.



**Внимание!**  
Опасная ситуация, которая при несоблюдении указания может нанести (легкий) вред здоровью.



Указание:

Этот знак указывает на информацию по отдельным рабочим операциям, а также на пояснения и рекомендации для упрощения метода действия. Обозначение ситуаций, которые могут нанести материальный ущерб.

- Этот знак указывает на то, что Вам необходимо выполнить действие / рабочую операцию.

### 1.5 Сопутствующие документы

Помимо данного руководства по монтажу, установке и эксплуатации, также действует документация по вышестоящему оборудованию (документация на помещение или систему вентиляции).

### 1.6 Нормативные указания

#### 1.6.1 Правовые аспекты руководства по эксплуатации

Мы оставляем за собой право на изменение содержания. Rittal GmbH & Co. KG и/или Hannich GmbH не несут ответственности за неисправности, возникшие вследствие несоблюдения данного руководства. То же самое касается и несоблюдения действующих документаций используемых комплектующих.

#### 1.6.2 Копирайт

Запрещается передача и размножение данной документации, а также реализация и передача ее содержания, за исключением тех случаев, когда это однозначно одобрено.

Нарушение данного требования обязывает к возмещению ущерба. Сохраняются все права на выдачу патентов или регистрацию полезных моделей.

#### 1.6.3 Редакция

Ред. 0A от 25.01.2016

## 2 Меры безопасности

Агрегаты серии LCU DX компании Rittal GmbH & Co. KG разработаны и изготовлены при соблюдении всех мер по технике безопасности. Несмотря на это, агрегат может быть источником неизбежной опасности. Указания по технике безопасности предоставляют обзор таких опасностей и описывают необходимые меры предосторожности.

В интересах Вашей безопасности и безопасности других людей внимательно прочитайте данные указания по безопасности перед монтажом и вводом LCU DX в эксплуатацию!

Необходимо точно соблюдать информацию для пользователя, указанную в данном руководстве и непосредственно на агрегате.

### 2.1 Важные указания по безопасности



**Опасность! Поражение током!**

Прикосновение к находящимся под напряжением деталям может привести к смерти!

Перед включением необходимо убедиться в том, что исключена опасность прикосновения к токоведущим деталям.

Агрегат имеет высокое значение тока утечки. Для этого перед подключением к сети питания необходимо обязательно обеспечить заземление агрегата с минимальным сечением 6 мм<sup>2</sup> (см. раздел 11.7 "Электрическая схема").



**Опасность! Лопастей вентиляторов могут стать причиной травмирования!**

Не допускать сближения людей и предметов с подвижными частями вентиляторов! Открывать защитные панели только при отключенном электропитании и неподвижном состоянии вентиляторов! Не проводить работы без механической защиты! Во время технического обслуживания по возможности остановить соответствующий вентилятор! Не следует работать с распущенными длинными волосами! Не носить свободную одежду!

После включения питания вентилятор запускается автоматически!



**Опасность! Опасность ожога о горячие части!**

Внешний блок и трубопроводы нагреваются в процессе работы и при прикосновении могут стать причиной ожога.



**Опасность! Опасность отравления парами хладагента, возникающими при нагреве!**

При работах по пайке и сверке имеется опасность удушья или отравления. Хладагент тяжелее воздуха и при высокой концентрации ввиду вытеснения кислорода имеется опасность удушья или отравления!



**Опасность! Опасность отравления парами хладагента, возникающими при нагреве!**

При работах по пайке и сварке контура охлаждения следует использовать перчатки и средства защиты дыхания с фильтром!

Даже очень небольшая концентрация хладагента может привести к его распаду с появлением открытого пламени, что может стать причиной удушья.



**Опасность! Опасность травм при неправильном монтаже!**

Монтаж трубопроводов хладагента, а также проведение прочих подключений допускается проводить квалифицированным специалистам в области электрики и холодильного оборудования.



**Опасность! Загрязнение окружающей среды хладагентом!**

По возможности не допускать попадания хладагента в окружающую среду (см. раздел 2.3.3 "Распоряжение по фторосодержащим газам")!



**Опасность! Опасность травмирования по причине падающих тяжестей!**

Во время транспортировки агрегата при помощи подъемной тележки, автопогрузчика или крана не вставать под свободно висящий груз!



**Предупреждение! Опасность пореза об острые края вентиляторов и теплообменника!**

**Перед проведением монтажа и чистки надеть защитные перчатки!**



**Предупреждение! Опасность, обусловленная хладагентом! Выделяемый газ может вызвать обморожения! При работе на контуре охлаждения следует надеть перчатки и защитные очки!**



**Внимание! Опасность сбоев или разрушения! Не изменять устройство агрегата! Использовать только оригинальные запасные части.**



**Внимание! Опасность сбоев или разрушения! Безупречная работа агрегата гарантируется только в том случае, если он эксплуатируется в предусмотренных для этого окружающих условиях. Убедитесь, насколько это возможно, что такие условия окружающей среды, как температура, влажность воздуха, чистота воздуха, соответствуют техническим условиям.**



**Внимание! Опасность сбоев или разрушения! Все необходимые для работы средства, например, правильное количество хладагента, необходимы быть доступны во время работы агрегата.**



**Внимание! Опасность сбоев или разрушения! Установку и особенно монтаж трубопроводов хладагента между внешним и внутренним блоками допускаются проводить только обученным, сертифицированным специалистам в области холодильного оборудования.**



**Внимание! Опасность сбоев или разрушения!**

**Во избежание повреждений от ЭМ-помех и для удобства доступа в случае сервиса, запрещается сквозная прокладка кабеля между соединенными стойками через LCU DX.**

Во избежание несчастных случаев соблюдайте пять общих правил согласно DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) для работы в и на LCU DX:

1. Обесточить!  
Отключить электропитание LCU DX.
2. Защитить от непреднамеренного включения!
3. Обесточить по всем полюсам!
4. Обеспечить заземление!
5. Закрывать или изолировать элементы, находящиеся под напряжением!

### 2.2 Обслуживающий персонал и специалисты

Установку, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт данного агрегата разрешено проводить только силами квалифицированных специалистов по механике, электрике и холодильному оборудованию.

Управлять прибором в процессе работы разрешается только прошедшему инструктаж персоналу.

#### 2.2.1 Средства индивидуальной защиты

При всех работах на агрегате, при которых возможен контакт персонала с хладагентом, следует использовать средства индивидуальной защиты, включающие в себя как минимум теплоизолирующие защитные перчатки и защитные очки (см. раздел 11.3 "Информация по хладагенту").

На случай пожара следует предусмотреть наличие средств защиты органов дыхания.

### 2.3 Требования к пользователю

Согласно распоряжению ЕС 842/2006 при объеме заполнения более 2,5 кг (R410A) пользователю необходимо минимум 1 раз в год производить проверку герметичности. Этот объем заполнения достигается при длине трубопроводов > 28 м.

Найденные негерметичности следует немедленно ликвидировать.



Указание:

Проверка агрегата на герметичность может быть организована компанией Rittal в виде сервисной услуги.

#### 2.3.1 Краткое руководство

Пользователь LCU DX должен убедиться, что в легкодоступном месте имеется краткое руководство со следующими данными:

1. Имя, адрес и номер телефона наладчика, его клиентской службы или клиентской службы владельца или эксплуатанта, либо ответственного за оборудование лица. Кроме того, должны быть известны адрес и телефон пожарной охраны, полиции, скорой помощи и ожогового центра;
2. Вид хладагента: R410A, состоит из 50 % дифторметана R32 ( $\text{CH}_2\text{F}_2$ ) и 50 % пентафторэтана R125 ( $\text{C}_2\text{HF}_5$ );
3. Руководство по отключению установки в аварийной ситуации (см. раздел 7.2.3 "Аварийное отключение");
4. максимально допустимое давление (см. раздел 11 "Технические характеристики").

### 2.3.2 Протокол установки

Согласно DIN EN 378 пользователь обязан составить и поддерживать в актуальном виде протокол установки. При этом необходимо внести следующие данные:

1. Информация по всем работам по обслуживанию,
2. Количество и вид (новый, повторно используемый или утилизированный) заполненного хладагента, количество выпущенного хладагента,
3. Результат имеющегося анализа повторно используемого хладагента,
4. Происхождение повторно используемого хладагента,
5. Изменения и замена компонентов установки,
6. Результаты всех регулярных текущих проверок,
7. Информация по длительному времени простоя.

### 2.3.3 Распоряжение по фторосодержащим газам

4 июля 2006 г. вступило в силу распоряжение (ЕС) № 842/2006 Европейского парламента от 17 мая 2006 г. по фторосодержащим парниковым газам. Распоряжение регулирует снижение выбросов, использования, повторного применения и уничтожение определенных фторосодержащих парниковых газов, а также маркировку и уничтожение продуктов устройств, связанных с этими газами.

### Проверка на герметичность согласно статье 3 (снижение выбросов)

- **3 кг – 30 кг** каждые 12 месяцев (или 6 кг в герметичных установках),
- **30 кг – 300 кг** каждые 6 месяцев,
- **более 300 кг** каждые 3 месяца.

### 2.3.4 Распоряжение по защите от химических воздействий

Это распоряжением является дополнением к выше-названному распоряжению (ЕС) № 842/2006 Европейского парламента от 17 мая 2006 г. по фторосодержащим парниковым газам.

### 2.4 Соответствие требованиям директивы RoHS

LCU DX соответствует всем требованиям директивы ЕС 2011/65/EG по ограничению использования опасных материалов в электрическом и электронном оборудовании (RoHS) от 8 июня 2011 г.



Указание:

Соответствующие сведения о директиве RoHS Вы найдете в интернете по адресу [www.rittal.de/RoHS](http://www.rittal.de/RoHS).

## 3 Описание агрегата

### 3.1 Общий принцип действия

Liquid Cooling Unit DX (DX = Direct Expansion) в целом является климатической сплит-системой. Он служит для отвода высоких тепловых мощностей из серверных шкафов или для эффективного охлаждения установленного в серверном шкафу оборудования. Поток воздуха в LCU DX поддерживается собственной вентиляцией установленного в серверном шкафу оборудования, действующей по принципу "спереди назад". Выдуваемый приборами в серверном шкафу теплый воздух забирается при помощи вентиляторов непосредственно из шкафа или из микро-ЦОД (MDC) и направляется в теплообменный модуль.

В модуле LCU DX нагретый воздух проходит через теплообменник (испаритель хладагента) и тепловая энергия воздуха (тепловыделение шкафа) поглощается в ходе испарения хладагента. При этом воздух охлаждается до установленной требуемой температуры и выдувается непосредственно перед 19" плоскостью в серверном шкафу или MDC. Требуемое значение (температура на выходе из агрегата или температура подаваемого на сервера воздуха) настраивается в диапазоне от +18°C до +28°C.

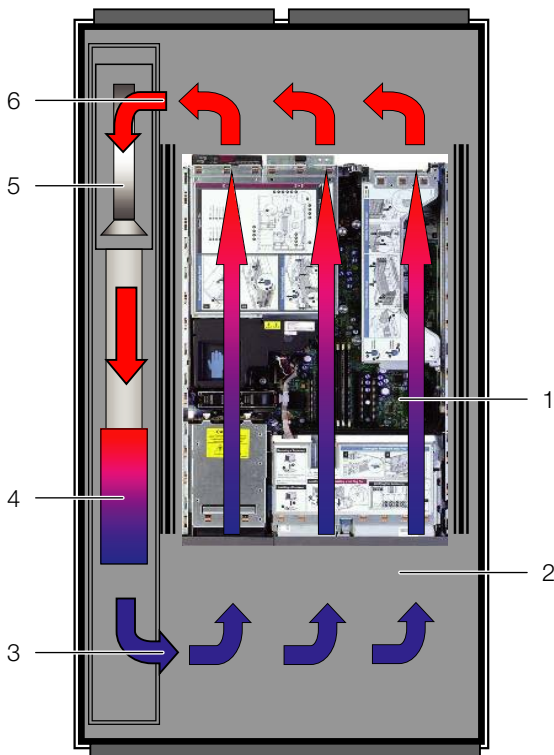


Рис. 1: Ток воздуха LCU DX – вид сверху

#### Обозначения

- 1 Смонтированные сервера
- 2 Шкаф для серверов/MDC
- 3 Выход воздуха
- 4 Теплообменник
- 5 Вентиляторы
- 6 Вход воздуха

Регулирование температуры выдуваемого холодного воздуха происходит в LCU DX за счет постоянно-го сравнения фактической температуры с установленной требуемой температурой (предустановка +22°C).

Если фактическая температура превышает установленную требуемую температуру, автоматически увеличивается скорость компрессора, из-за чего теплообменник развивает более высокую мощность охлаждения для достижения требуемой температуры.

По температуре забираемого воздуха в LCU DX определяется необходимое число оборотов вентиляторов внутреннего блока, который соответствующим образом регулируется.


Выпадающий в отдельных случаях конденсат собирается в специальный поддон в нижней части теплообменника, откуда он отводится с помощью шланга для отвода конденсата.

### 3.2 Ток воздуха

Чтобы добиться достаточного охлаждения в серверном шкафу, необходимо убедиться, что холодный воздух будет проходить сквозь оборудование, а не минуя его.

Целенаправленный ток воздуха в шкафу имеет основополагающее воздействие на теплоотвод.

Для обеспечения целенаправленного тока воздуха в системе, необходимо вертикально разделить шкаф на зоны холодного и теплого воздуха. В целом это достигается при монтаже 19" оборудования и монтаже серверов с вентиляцией "спереди назад". Соответствующее разделение зон достигается путем установки полосок из поролона или воздуховодных панелей слева и справа от 19" плоскости (см. раздел 13 "Комплектующие").

 Указание:  
19" монтажная плоскость также должна быть закрыта полностью. Если серверный шкаф укомплектован полностью, эту функцию выполняет установленное оборудование. При частичной комплектации необходимо закрыть свободные единицы высоты (ЕВ) 19" монтажной плоскости при помощи глухих панелей из раздела комплектующих Rittal (см. раздел 13 "Комплектующие").

Если LCU DX используется для охлаждения серверного шкафа TS IT, необходимо, чтобы он имел закрытую конструкцию. Это достигается путем оснащения шкафа боковыми стенками, потолочной панелью и панелями основания и герметизации кабельных вводов при помощи, например, подходящего прижимного профиля. В рабочем режиме передние и задние двери должны быть плотно закры-

ты. Не допускается использование перфорированных дверей.

При применении в MDC LCU DX размещается в закрытой конструкции сейфа.

### 3.3 Конструкция агрегата

#### 3.3.1 Внутренний блок (испаритель)

Внутренний блок (испаритель) LCU DX может монтироваться справа и слева в MDC. При этом внутренний блок крепится с помощью крепежных фланцев на задней стенке испарителя. Испаритель имеет два поддона для сбора конденсата, что позволяет производить монтаж на левой и правой стороне шкафа. В каждом случае верхний отвод конденсата не используется.

Внутренний блок состоит из следующих компонентов:

- Корпус из листовой стали с порошковым покрытием.
- Два поддона для сбора конденсата в корпусе (снизу/сверху), что позволяет использовать испаритель в двух положениях монтажа. Подключение отвода конденсата к поддону имеет диаметр 12 мм.
- Испаритель конденсата из трубок с ребристой внутренней поверхностью с пластинами из алюминия. Испаритель продувается отводимым от серверов воздухом, чтобы обеспечить теплоотвод с помощью циркулирующего по медным трубопроводам хладагента.
- Вентилятор испарителя в виде ЕС-вентилятора с бесступенчатым регулированием.
- Электронное регулирование всех находящихся во внутреннем блоке компонентов, для регулирования числа оборотов вентиляторов испарителя, температуры подаваемого на сервера воздуха и адаптации по мощности к внешнему блоку. Управление производится с помощью установленных во внутренний блок датчиков температуры на стороне всасывания и выдува, а также непосредственно на испарителе.
- Дополнительный датчик температуры с передней стороны серверов.

#### 3.3.2 Внешний блок (холодильный агрегат с инверторным управлением)

Внешний блок состоит из следующих компонентов:

- Корпус во всепогодном исполнении из окрашенной листовой стали.
- Компрессор для сжатия и циркуляции хладагента от стороны низкого давления (внутренний блок) к стороне высокого давления (внешний блок). Двигатель компрессора оснащен внешним инвертором, позволяющим регулировать число оборотов компрессора и точно адаптировать мощность охлаждения к фактической потребности.

- Электронное регулирование для всех находящихся во внешнем блоке компонентов и устройств, включая датчики и устройство измерения давления.
- Конденсатор для сжатия хладагента, который затем в жидком виде подается через расширительный клапан в испаритель. Конденсатор состоит из медных трубок с пластинами из алюминия, а также DC-вентилятора, который также имеет регулировку числа оборотов для адаптации мощности.
- Электронный расширительный клапан для подачи необходимого количества хладагента в испаритель, чтобы обеспечить необходимо теплопоглощения при текущих требованиях по мощности. Расширительный клапан имеет электронное управление со стороны испарителя.

#### 3.3.3 Трубопроводы хладагента и кабели управления

Соединения между внутренним и внешним блоками состоят из следующих компонентов:

- Пара трубопроводов хладагента, состоящая из трубопровода всасывания (отвод) и трубопровода жидкости (подача), которые имеют изоляцию для защиты от конденсата. В качестве трубопроводов используются медные трубки соответствующего качества, очищенные и просушенные (согл. DIN EN 12735-1/DIN 1786).
- Кабели питания и управления между внутренним и внешним блоками в исполнении, стойком к УФ-излучению.

### 3.4 Использование согласно и не согласно назначению

LCU DX служит для отвода низких и средних тепловых мощностей и для эффективного охлаждения установленного в серверный шкаф/MDC оборудования. Агрегат предназначен для стационарного применения в закрытых помещениях.

Агрегат создан в соответствии с современным уровнем технического развития и отвечает правилам по безопасности. Несмотря на это, при ненадлежащей эксплуатации существует риск угрозы здоровью и жизни пользователя или третьих лиц, а также повреждения установки и других материальных ценностей.

По этой причине необходимо эксплуатировать агрегат только в соответствии с его назначением и в технически идеальном состоянии!

Неисправности, способные повлиять на безопасность, следует устранить незамедлительно!

Использование согласно назначению помимо прочего подразумевает соблюдение руководства по эксплуатации и условий проведения проверок и технического обслуживания.

Использование не согласно назначению может быть потенциально опасным. Использованием не согласно назначению может являться:

## 3 Описание агрегата

RU

- Использование стороннего внешнего блока
- Неквалифицированное обслуживание
- Использование другого хладагента кроме R410A
- Использование хладагента в количестве, отличном от предписанного
- Установка внешнего блока в неподходящем положении
- Неквалифицированное устранение неполадок
- Использование запасных частей, не допущенных компанией Rittal GmbH & Co. KG к использованию
- Нестационарное применение, например, на движущихся или вибрирующих машинах.

### 3.5 Комплект поставки LCU DX

Комплект поставки LCU DX в исполнении без резервирования включает в себя:

Кол-во	Элементы поставки
1	LCU DX, готовый к подключению, состоит из:
1	Внутренний блок
1	Управление/элемент управления
1	Держатель элемента управления (19" консоль, 3 EB)
1	Датчик температуры в передней части серверов
1	Шланг для отвода конденсата с медным сифоном
1	Внешний блок
1	Набор комплектующих для монтажа внутреннего блока и разделения зон воздуха
1	Руководство по монтажу, установке и эксплуатации

Таб. 1: Комплект поставки LCU DX, исполнение без резервирования

Комплект поставки LCU DX в исполнении с резервированием включает в себя:

Кол-во	Элементы поставки
1	LCU DX, готовый к подключению, состоит из:
1	Внутренний блок
2	Управление/элемент управления
1	Держатель элемента управления (19" консоль, 3 EB)
2	Датчик температуры в передней части серверов
1	Отвод конденсата
2	Внешний блок
1	Набор комплектующих для монтажа внутреннего блока и разделения зон воздуха
1	Руководство по монтажу, установке и эксплуатации

Таб. 2: Комплект поставки LCU DX, исполнение с резервированием

## 4 Транспортировка и обращение

### 4.1 Транспортировка

LCU DX поставляется на паллете, упакованный в пленку.



**Внимание!**

По причине своей высоты и узкой опорной площади LCU DX может опрокинуться. Опасность опрокидывания, особенно после снятия агрегата с поддона!



**Внимание!**

Транспортировка LCU DX без паллеты:

Использовать только подходящие и технически исправные подъемные устройства, а также грузозахватные приспособления с достаточной несущей способностью!

### 4.2 Распаковка

- Снимите упаковку с агрегата.



Указание:

После распаковки необходимо утилизировать упаковку экологически приемлемым способом. Она состоит из следующих материалов: дерево, полиэтиленовая пленка, окантовочная лента, защита кромок.

- Проверьте агрегат на предмет отсутствия повреждений при транспортировке.



Указание:

О фактах повреждения и прочих недостатках, как, например, некомплектность, необходимо незамедлительно в письменной форме сообщить в транспортную компанию и компанию Rittal GmbH & Co. KG.

- Установите агрегат в предусмотренном для этого месте.

## 5 Монтаж и установка

### 5.1 Общие положения

#### 5.1.1 Требования к месту установки

Чтобы обеспечить бесперебойную работу LCU DX, необходимо обратить внимание на следующие требования к месту установки агрегата:

#### Климатические условия

■ Для места установки внутреннего и внешнего блоков следует учитывать указанные в разделе 11 "Технические характеристики" значения температуры окружающей среды, а также точку росы и чистоту воздуха.

Согласно рекомендации ASHRAE TC 9.9 в месте установки внутреннего блока необходимо поддерживать максимальную температуру в помещении 30°C при относительной влажности воздуха 50 %. Это соответствует точке росы при 19°C. При переходе через это значение имеется опасность образования конденсата на выходе воздуха из внутреннего блока.



Рекомендация:

Эти значения должны поддерживаться напр. системой кондиционирования помещения.

#### Свойства опорной поверхности

- Поверхность установки должна обладать собственной жесткостью и быть гладкой.
- Выберите место установки таким образом, чтобы агрегат не стоял на ступени, неровности и т. д.

#### Минимально допустимое тепловыделение в шкафу

Для обеспечения непрерывной работы LCU DX, необходимое тепловыделение в шкафу должно составлять 1 кВт (исполнение 3 кВт) или 3 кВт (исполнение 6,5 кВт). В противном случае система будет работать в тактовом режиме.

#### 5.1.2 Расположение внутреннего блока относительно внешнего блока

Внутренний блок и внешний блок должны быть соединены подходящими медными трубопроводами согл. DIN EN 378-2. Затем вся система должна быть заполнена хладагентом (см. раздел 6.2 "Указания по трубопроводам").

При установке внутреннего и внешнего блоков не допускается превышения следующих расстояний и перепадов высот:

Позиция	Расстояние
Максимальная эквивалентная длина трубопроводов	LCU DX 3 кВт: 30 м LCU DX 6,5 кВт 50 м
При этом максимальный перепад высот	12 м

Таб. 3: Расстояния и перепады высот

#### 5.1.3 Необходимые подключения

Электропитание подключается ко внешнему блоку.  
**LCU DX 3 кВт**

Тип подключения	Данные подключения
Подключение питания LCU DX 3 кВт	230 В, 1~, N, PE, 50 Гц
Внешний предохранитель	16 А, защитный автомат с характеристикой С
Подключение хладагента	Медный трубопровод

Таб. 4: Подключения электропитания LCU DX 3 кВт

#### LCU DX 6,5 кВт

Тип подключения	Данные подключения
Подключение питания LCU DX 6,5 кВт	230 В, 1~, N, PE, 50 Гц
Внешний предохранитель	20 А, защитный автомат с характеристикой С
Подключение хладагента	Медный трубопровод

Таб. 5: Подключения электропитания LCU DX 6,5 кВт

#### 5.1.4 Электромагнитное воздействие

- Необходимо избегать монтажа вблизи источников электромагнитных (ВЧ) помех.

## 5.2 Порядок монтажа

### 5.2.1 Подготовительные работы



Указание:

Установка в MDC описана в руководстве по монтажу MDC. Крепежный материал для внутреннего блока входит в комплект поставки MDC.

Внутренний блок может быть смонтирован как на правой, так и на левой стороне серверного шкафа TS IT.

Прежде, чем LCU DX установить в серверный шкаф TS IT, необходимо выполнить следующие работы.

- Сместите 19" профильные шины на 50 мм в сторону, противоположную сторону монтажа.



**Указание:**  
LCU DX может монтироваться только в комбинации с 19" профильными шинами. Комбинация с 19" монтажной рамой не возможна.

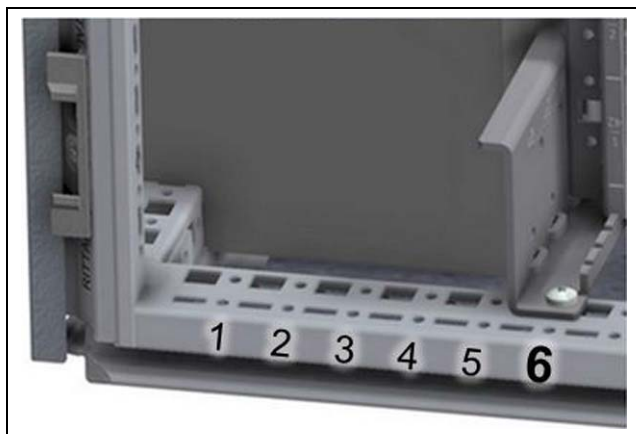


Рис. 2: Боковое смещение 19" плоскости

- Убедитесь, что расстояние от переднего края 19" профильной шины до переднего края каркаса TS составляет минимум 100 мм.



Рис. 3: Смещение 19" плоскости по глубине

- Расположите системные шасси согласно монтажному чертежу (рис. 18) и закрепите его на внутренней стороне рамного каркаса TS (монтажная сторона).
- Обратите внимание на то, чтобы расстояние между потолочной панелью и верхним краем внутреннего блока составляло минимум 15 см.
- Навесьте два прилагаемых монтажных приспособления для монтажа внутреннего блока на нижние системные шасси.

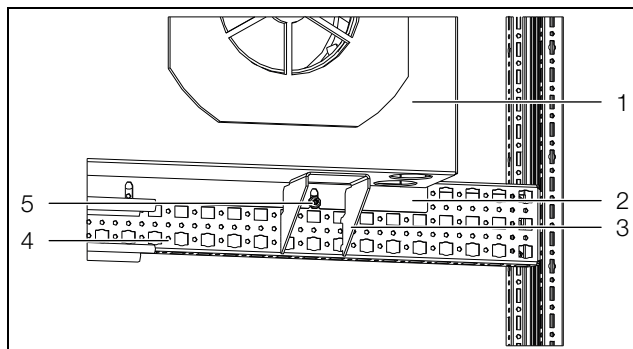


Рис. 4: Расположение внутреннего блока

### Обозначения

- 1 Внутренний блок
- 2 Задняя стенка внутреннего блока
- 3 Монтажное приспособление
- 4 Системные шасси
- 5 Крепежный винт

### 5.2.2 Монтаж внутреннего блока

- Расположите внутренний блок на монтажных приспособлениях таким образом, чтобы проем для выхода воздуха располагался в передней, а вентиляторы в задней части серверного шкафа. Лицевая сторона внутреннего блока должна находиться вровень с передним краем каркаса TS.
- Расположите внутренний блок горизонтально.
- Закрепите винтами внутренний блок в этом положении в заданных крепежных точках (сверху и снизу на задней стенке) на системных шасси.

### 5.2.3 Монтаж комплектующих внутреннего блока

- Смонтируйте блок управления (панель 3 EB) со встроенными элементами управления сверху на 19" плоскости с задней стороны стойки.

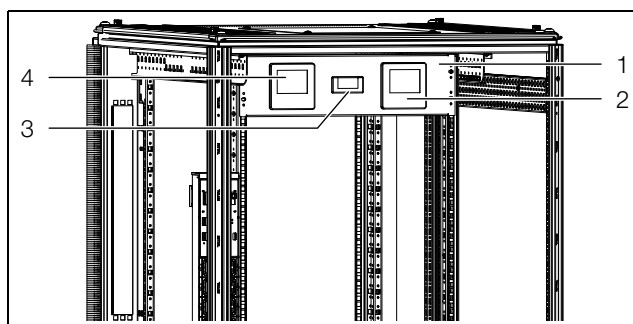


Рис. 5: Монтаж комплектующих внутреннего блока

### Обозначения

- 1 Блок управления (панель 3 EB)
- 2 Элемент управления и индикации 1
- 3 Элемент управления и индикации 2
- 4 2-й элемент управления и индикации 1 при исполнении с резервированием

- В исполнении без резервирования смонтируйте внешний датчик температуры из комплекта поставки в подходящем месте перед серверами.

## 5 Монтаж и установка

RU

■ В исполнении с резервированием также смонтируйте второй внешний датчик температуры из комплекта поставки в подходящем месте перед серверами.

### 5.2.4 Монтаж внешнего блока

Внешний блок может быть закреплен с помощью настенных консолей (комплектующие, не входят в комплект поставки) на массивной стене, плоской поверхности крыши или бетонной поверхности.

Учитывайте следующие указания к месту установки:

- Внешний блок устойчив к погодным воздействиям, поэтому он может монтироваться вне помещений и не требует защитной крыши и т. п.
- Для длительной работы место установки должно возвышаться над возможным скоплением снега.
- Кроме того, необходимо убедиться, что посторонние предметы, например, листья, не будут всасываться внутрь внешнего блока.
- Внешний блок не должен подвергаться чрезмерной ветровой нагрузке, так как в противном случае теплообменник может сильно переохлаждаться, или вентиляторы могут работать против ветра и не создавать необходимого воздушного потока.
- При необходимости на расстоянии 1 м от агрегата необходимо разместить защиту от ветра.
- Если агрегат установлен под крышей, должно быть обеспечено расстояние минимум 2 м между основанием и крышей.

С целью обслуживания необходимо соблюдение следующих расстояний:

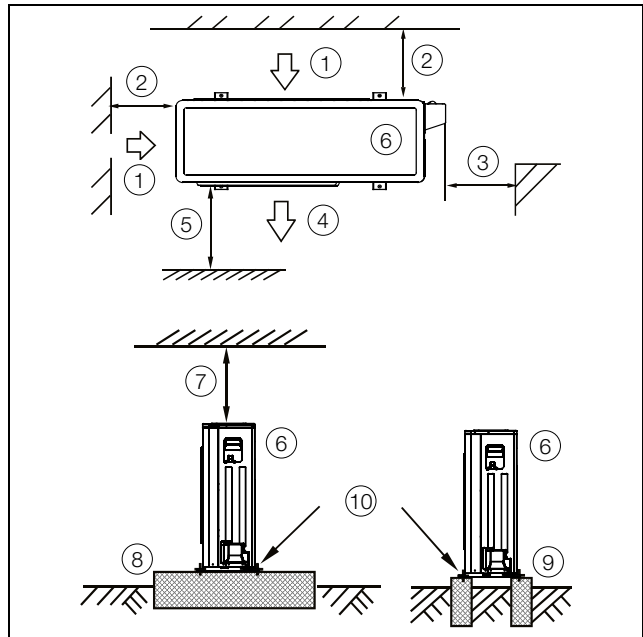


Рис. 6: Расстояния для внешнего блока

#### Обозначения

- 1 Вход воздуха
- 2 Расстояние > 300 мм
- 3 Свободное пространство для обслуживания:  
Расстояние > 600 мм
- 4 Выход воздуха
- 5 Расстояние > 200 мм
- 6 Внешний блок
- 7 Расстояние > 600 мм
- 8 Поверхность крыши/фундамент
- 9 Ленточный фундамент
- 10 Крепежные винты/демпферы вибраций

■ Выберите место установки внешнего блока таким образом, чтобы был гарантирован подвод и распределение достаточного количества воздуха в том числе при неблагоприятных условиях.

■ Смонтируйте внешний блок на консолях с соблюдением необходимых минимальных расстояний до стены.

■ Закрепите внешний блок на панели основания, во избежание возможного опрокидывания.

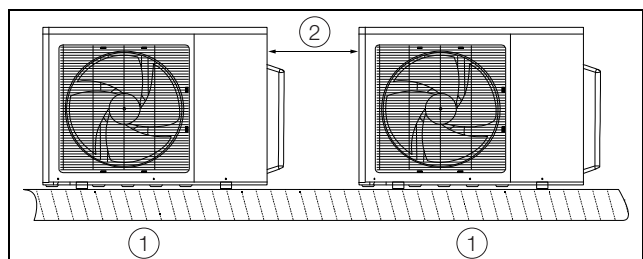


Рис. 7: Точки крепления внешнего блока

#### Обозначения

- 1 4 дюбеля M10 на внешний блок
- 2 Расстояние > 600 мм

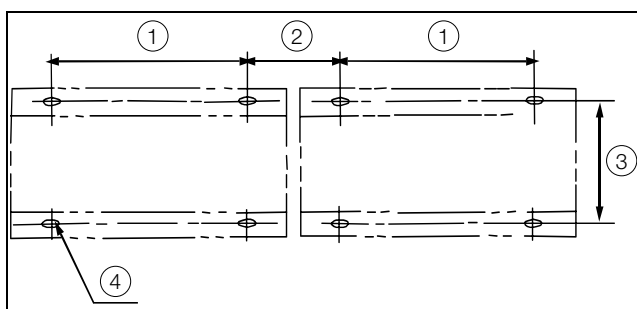


Рис. 8: Вид сверху на точки крепления

### Обозначения

- 1 Для агрегата 3 кВт: 550 мм  
Для агрегата 6,5 кВт: 560 мм
- 2 Расстояние 1000 мм
- 3 Для агрегата 3 кВт: 325 мм  
Для агрегата 6,5 кВт: 335 мм
- 4 Эллиптические отверстия 12 x 20 мм

## 6 Установка



**Внимание! Опасность сбоев или разрушения!**

**Установку и особенно монтаж трубопроводов хладагента между внешним и внутренним блоками LCU DX допускается проводить только обученным, сертифицированным специалистам в области холодильного оборудования.**

### 6.1 Общие положения

Внутренний и внешний блоки должны быть соединены при помощи подходящих медных трубопроводов. Эти трубопроводы должны быть введены в шкаф TS IT сверху или снизу.

При использовании внутри MDC ввод трубопроводов должен производиться через предусмотренный кабельный ввод.

Внутренний блок при поставке заполнен азотом под давлением 1,5 бар. Поэтому важно проводить следующие этапы работ строго в заданной последовательности.



Указание:

Установку трубопроводов, вакуумирование и заправку хладагентом допускается проводить только сертифицированным специалистам в соответствии с действующими правилами.

Кроме того, при установке следует учитывать все указания по трубопроводам в разделе 6.2.

### 6.2 Указания по трубопроводам

При соединении внешнего и внутреннего блоков необходимо обращать внимание на следующие правила.

#### Общие положения

1. Все трубопроводы должны быть выполнены из специальной медной трубки, прочищенной внутри и закрытой с обеих сторон. Материал трубопроводов должен соответствовать требованиям EN 12735-1 или EN 12735-2 и DIN 8964-3.
2. Как трубопровод всасывания от внутреннего блока к внешнему, так и трубопровод жидкости от внешнего блока к внутреннему должны иметь сечение, которое соответствует значениям, указанным в разделе 11 "Технические характеристики".

Для правильного расположения трубопроводов следует обратить внимание на положение отдельных трубок, условия протекания (двухфазный поток, перенос масла при частичной нагрузке), процессы

конденсации, теплового расширения, вибрации, а также на удобство доступа.



Указание:

Прокладка и крепление трубопроводов имеют значительное влияние на эксплуатационную надежность и удобство обслуживания установки.

Трубопроводы следует прокладывать таким образом, чтобы избежать повреждений вследствие обычных действий.

Из соображений безопасности и экологичности при прокладке трубопроводов должны соблюдаться требования:

1. Не должна возникать опасность для людей, т. к. пути эвакуации не должны загромождаться. В доступных местах не должны находиться разъемные соединения и арматуры.
2. Трубопроводы следует защитить от источников тепла и горячих трубопроводов.
3. Если имеется опасность повреждения, трубопроводы хладагента должны быть защищены и иметь изоляцию.
4. Гибкие соединения (например, между агрегатами внутри и вне помещений), которые в нормальном режиме работы должны перемещаться, должны быть защищены от механических повреждений.
5. Максимальное расстояние между держателями медных трубок составляет для трубопроводов сечением от 1/4" до 3/8" 1 м, для трубопроводов сечением от 1/2" до 5/8" 1,25 м и для трубопроводов сечением от 3/4" до 7/8" 2 м.

#### Прокладка трубопроводов

1. Эквивалентная полная длина трубопроводов между внутренним и внешним блоками не должна превышать максимальную длину согласно разделу 11 "Технические характеристики". Для расчета эквивалентной длины необходимо к собственной длине трубопровода прибавить эквивалентные длины колен и вентиляей.
2. Во избежание падений давления, количество колен должно быть снижено до необходимого минимума. Там, где использование колен необходимо, следует выбирать максимально большой радиус колена.
3. В целом трубопроводы между внутренним и внешним блоками следует прокладывать по кратчайшему пути. Исключения допускаются только для уменьшения количества колен и объема источников тепла.
4. Трубопроводы хладагента по возможности не следует прокладывать через помещения с людьми (офисы, переговорные и др).

5. Трубопроводы всасывания следует прокладывать под уклоном 1 % по направлению потока хладагента.
6. При прокладке трубопроводов хладагента обращайте внимание на то, что в трубопроводе жидкости не было перегибов, а в трубопроводе газа (всасывания) не было низин. В них может собираться масло, а в случае трубопровода жидкости могут возникать пузырьки газа.
7. При прокладке трубопроводов всасывания в вертикальном положении с направлением потока вверх (внешний блок находится выше внутреннего блока), то как минимум каждые 3 м необходимо предусмотреть кривые для поднятия масла. Изолированные пары трубопроводов можно прокладывать без зазора между трубопроводами.

### Защита трубопроводов

1. Следует принять меры по избежанию излишних колебаний и вибраций. В частности, необходимо обратить внимание на то, чтобы не возникало прямой передачи шумов или вибраций на или от несущих конструкция на подключенные агрегаты.



#### Указание:

Оценка колебаний и вибраций производится на работающей установке при максимальной температуре конденсации, а также при включений и отключении установки, т. к. при этом происходят самые сильные воздействия на трубопроводы.

2. Предохранительные устройства, трубопроводы и фитинги необходимо следует максимально защитить от воздействия окружающей среды. Следует учитывать возможные неблагоприятные воздействия, например, опасность скопления воды, обледенение трубопроводов и отложения пыли и грязи.
3. При большой длине трубопроводов следует учитывать явления расширения и сжатия.
4. Трубопроводы хладагента следует рассчитывать и прокладывать таким образом, чтобы установка не была повреждена за счет гидравлического удара.
5. Трубопроводы с разъемными соединениями, которые не имеют защиты от разъединения, не должны располагаться в общественных коридорах, помещениях, лестничных клетках, входах, выходах, а также в каналах или шахтах с незащищенными проемами и вырезами.
6. Трубопроводы без разъемных соединений, клапанов или регулировочных устройств, защищенные от непреднамеренных повреждений, могут размещаться в общественных коридорах, помещениях или лестничных клетках, если они проложены на расстоянии от пола минимум 2,2 м.

### Держатели трубопроводов

1. Проложенные горизонтально и вертикально трубопроводы должны быть зафиксированы с помощью защищенных от вибрации элементов (например, резиновых уплотнителей). Они должны располагаться как минимум каждые 2 м.
2. Необходимо обратить внимание, чтобы первый держатель трубопровода после внутреннего блока и перед внешним блоком не подвергался механической нагрузке (со стороны трубы). Трубопроводы не должны плотно прилегать к изгибам стен для возможности теплового расширения трубопровода.

### Создание системы трубопроводов

1. Для создания системы трубопроводов открыть концы трубопроводов на внутреннем блоке. При открытии произойдет слышимый выход газа (заправка азотом на заводе), что является подтверждением герметичности контура.



#### Указание:

Внутренний блок находится под давлением (защитное заполнение газом)!

2. Резку трубопроводов следует производить только с помощью специального оборудования.
3. Трубопроводы нельзя пилить, так как в противном случае возникают опилки.
4. Трубопроводы следует паять только с использованием азота или гелия! Для этого с одной стороны трубопровод следует заполнить сухим инертным газом. Перед началом дать сильный напор, а при начале пайки снизить его до минимума, и поддерживать слабый поток азота во время всего процесса пайки.
5. Перед пайкой последнего соединения необходимо открыть клапан на внешнем блоке или изначально его не закрывать, чтобы в системе трубопроводов не возникало избыточного давления. Непосредственно после пайки снова туго затянуть клапан.
6. Подсоединение трубопроводов ко внешнему блоку возможно только с помощью гофрированных соединений. Гофрированные соединения допускаются только на мягких трубах! После отрезания трубы необходимо обеспечить правильный внутренний диаметр. Гофрированные соединения должны быть затянуты с соблюдением соответствующего момента затяжки.

### Теплоизоляция трубопроводов жидкости и газа

1. Оба трубопровода внутри и за пределами здания необходимо снабдить изоляцией согл. DIN 4140 из устойчивого к УФ-излучению материала (HT/Armaflex).
2. Рекомендуемая толщина изоляции 9 мм.

## Проверка на герметичность / проведение проверки на герметичность

Установка по всей длине должна быть проверена на герметичность. Проверку необходимо производить после монтажа агрегата в месте установки.

Для проверки герметичности, в зависимости от условий производителя используются различные способы, например, опрессовка инертным газом, проверка радиоактивным газом. Для снижения выделения опасных веществ, может быть проведена опрессовка инертным газом, например, азотом, гелием или углекислым газом. Ацетилен-кислород или углеводороды нельзя использовать по соображениям безопасности. Смеси воздуха и газов также использовать нельзя, так как отдельные смеси могут быть опасны.

Пользователь должен выбрать способ проверки, с помощью которого можно получить результаты в соответствии с требованиями.

Соединения проверяются с помощью детектора или с помощью пузырькового метода (используется жидкость) с чувствительностью согласно EN 1779, если тестовое значение давления составляет  $1 \times PS$ .



Указание:

Допускается более низкое тестовое давление, если задана соответствующая чувствительность.

Необходимо проверить, что используемый способ проверки отвечает названным требованиям. Стандарт EN 1779:1999 может служить основой для проведения испытаний.

Детектор должен проходить регулярную калибровку в соответствии с указаниями производителя.

Каждая обнаруженная утечка должна быть устранена, после чего необходима повторная проверка герметичности.

1. Систему необходимо проверить с использованием сухого азота с избыточным давлением макс. 28 бар. При этом клапаны на внешнем блоке должны быть закрыты. Внешний блок предварительно заправлен хладагентом, и его нельзя выпускать.
2. Необходимо проверить все части установки и части агрегата на герметичность. Рекомендуется проверять каждое соединение на герметичность с помощью спрея.

## Вакуумирование

1. После проведения опрессовки необходимо удалить воздух из системы. Для этого необходимо подключить вакуумный насос и откачать воздух до абсолютного давления  $< 0,3$  мбар.
2. Вакуумирование необходимо прерывать минимум два раза, при этом систему необходимо

снова заполнить азотом и затем снова вакуумировать. По возможности произвести двустороннее вакуумирование со стороны всасывания компрессора, для чего в трубопроводе жидкости необходимо создать подсоединение для проверки и измерения.

## Заправка хладагентом

1. Внешний блок предварительно заправлен на заводе, объема заправки достаточно для длины пары трубопроводов 5 м. Для большей длины трубопроводов необходимо дополнительно добавить хладагент согласно разделу 11 "Технические характеристики".
2. Установку необходимо заполнять по весу (гравиметрически). При этом следует подавать жидкий хладагент в трубопровод жидкости. Допускается заправка только жидким хладагентом R410A. Затем агрегат следует включить и при работающем агрегате продолжить медленную заправку со стороны всасывания внешнего блока, до тех пор, пока не будет заправлен необходимый объем.
3. Количество заправленного хладагента определяется путем взвешивания баллона с хладагентом во время заправки.
4. Объем дополнительной и суммарной заправки указаны на заводской табличке и в документации.

## 6.3 Подключение отвода конденсата

Выпадающий конденсат собирается в поддоне для сбора конденсата внутреннего блока. Для универсального применения внутренний блок имеет два поддона для сбора конденсата, которые монтируются в зависимости от положения монтажа (слева или справа в шкафу).

■ Подсоедините к нижнему штуцеру (внешний диаметр 12 мм) прилагаемый шланг (внутренний диаметр 12 мм).

Находящийся сверху поддон не используется.

■ Выведите шланг для отвода конденсата в дренажную систему здания с сифоном, чтобы выпадающий конденсат мог отводиться от агрегата.



Указание:

Для обеспечения надежного отвода конденсата следует учитывать следующее:

- Шланг для отвода конденсата следует прокладывать без перегибов и под уклоном.
- Не уменьшать сечение шланга.

## 6.4 Электрическое подключение

### 6.4.1 Общие положения



Указание:

Всегда храните схему подключения таким образом, чтобы она всегда была доступна в случае необходимости. Эти документы являются неотъемлемой частью агрегата.

Электрическое подключение производится только ко внешнему блоку. Внутренний блок питается от внешнего блока. Для этого необходимо использовать 3-жильный кабель. Соответствующие кабели управления от внутреннего блока ко внешнему необходимо прокладывать согласно разделу 11.7 "Электрическая схема" с трубопроводами хладагента.



**Внимание!**

**Работы с электрическими установками и оборудованием разрешено проводить только специалистам по электротехнике или прошедшему инструктаж персоналу под руководством и надзором специалиста по электротехнике, в соответствии с электротехническими правилами.**

**Прикосновение к находящимся под напряжением деталям может привести к смерти!**

**Подключение прибора разрешается проводить вышеуказанным лицам только после прочтения данной информации!**

**Использовать только изолированный инструмент.**

**Необходимо соблюдать указания по подключению компетентного энергопредприятия.**

**Указанные в электрической схеме/на заводской табличке данные по напряжению должны соответствовать напряжению сети.**

**Для защиты электросети и агрегата от короткого замыкания следует предусмотреть указанный в электрической схеме/на заводской табличке входной предохранитель. Агрегат должен иметь отдельное защитное устройство.**

**Агрегат имеет высокое значение тока утечки. Для этого перед подключением к сети питания необходимо обязательно обеспечить заземление агрегата с минимальным сечением 6 мм<sup>2</sup> (см. раздел 11.7 "Электрическая схема").**



**Внимание!**

**Агрегат должен быть подключен к сети через многополюсный разъединитель красный/желтый согл. DIN EN 60335-2-40, который в отключенном состоянии гарантирует зазор между контактами в 3 мм.**

**Со стороны питания к агрегату нельзя дополнительно подключать регулирующее устройство.**

### 6.4.2 Подключение внешнего блока

Электропитание внешнего блока подключается 3-жильным кабелем (230-240 В, 1~, N, PE). Так как внешние блоки как правило устанавливаются вне помещений, необходимо использовать стойкие к УФ-излучению кабели.

- Снимите общую изоляцию кабеля на длину ок. 45 мм.
- Укоротите провод нейтрали (N) и провод фазы (L1) до длины ок. 35 мм. Длину провода заземления оставьте равной ок. 45 мм.
- Удалите изоляцию у всех проводов с помощью соответствующего инструмента на длину ок. 9 мм.

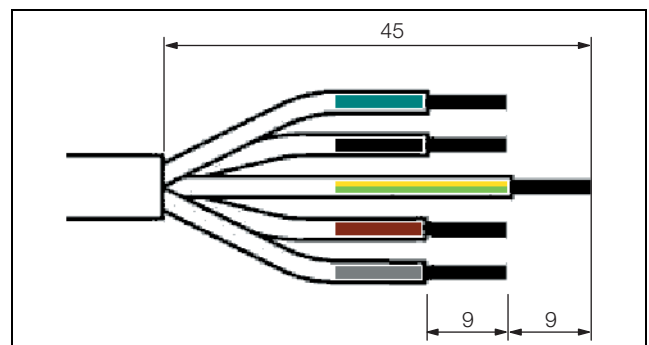


Рис. 9: Размеры снимаемой изоляции кабеля и отдельных проводов

- Установите на концы проводов наконечники жил без изолирующей муфты и используйте четырехсторонний обжим.
- Введите кабель снизу в бокс подключения агрегата.
- Закрепите кабель с помощью защиты от натяжения.
- Подключите кабель в боксе подключения согласно схеме в разделе 11.7 "Электрическая схема" к клеммам с соответствующим обозначением (PE, L1, N).



**Опасность!**

**Ни в коем случае не следует соединять любую из фаз с проводом нейтрали или заземления. Опасность повреждения и травмирования!**

- Подключите внешние блоки через многополюсный разъединитель красный/желтый согл. DIN EN 60335-2-40. Этот разъединитель в отключенном состоянии должен обеспечивать зазор между контактами минимум 3 мм.
- Со стороны питания внешнего блока следует установить входной предохранитель, который указан на заводской табличке агрегата.

### 6.4.3 Подключение внутреннего блока

Подключение внутреннего блока ограничивается подключением проводов, которые подводятся от внешнего блока. Они состоят из кабеля передачи данных и кабеля управления 230 В согласно разделу 11.7 "Электрическая схема".

Сообщения об ошибках могут быть считаны на внутреннем блоке (беспотенциальные контакты).

- Если Вы хотите включать и отключать внутренний блок с помощью удаленного выключателя (например, в случае пожара), подключите замыкающий контакт в боксе для электроники в исполнении без резервирования к клеммам L1 и 11 или в исполнении с резервированием к клеммам L1 и 11, а также L2 и 23 ("Remote" или "ON/OFF", см. раздел 11.7.3 "Электрическая схема внешнего блока"). При замыкании контактов агрегат деактивируется.

Если на клеммах имеется переключатель, на дисплее появляется статусное сообщение "– –".

### 6.5 Проверка всей установки перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом установки в эксплуатацию, необходимо проверить всю установку включая внешний блок на соответствие данным чертежей и схем, а также гидравлической и электротехнической документации.

Проверка установки должна проводиться специалистом (согл. EN 13313) и включать в себя следующие пункты:

1. Проверка документации.
2. Проверка предохранительных устройств для ограничения давления. Здесь необходимо проверить, чтобы предохранительные устройства находились в рабочем состоянии и были правильно смонтированы.
3. Проверка отдельных жестких паяных соединений трубопроводов на соответствие EN 14276-2.
4. Проверка трубопроводов хладагента.
5. Контроль протокола проверки герметичности установки.
6. Визуальный контроль установки.
7. Проверка маркировки.

Данная проверка должна быть задокументирована, см. EN 378-2, раздел 6.4.3. При отсутствии такой документации установка не должна запускаться в эксплуатацию.

Монтажная организация должна задокументировать, что агрегат был установлен в соответствии с требованиями, и указать настройки систем безопасности, управления и регулирования после ввода в эксплуатацию. Эта документация должна храниться у монтажной организации и предъявляться при необходимости.

### 6.6 Монтаж серверов

В целом агрегат предназначен для охлаждения "спереди назад", то есть установленные в шкаф устройства должны поддерживать такой поток воздуха. Область перед 19" плоскостью снабжается холодным воздухом. Сервера забирают холодный воздух из этой области и отдают теплый воздух назад или вбок. В задней части шкафа может возникать зона повышенных температур. Такое распределение является желательным, так как это повышает мощность теплообменника внутреннего блока.

- Распределите установленное оборудование равномерно по 19" плоскости.
- Закройте неиспользуемые места с помощью глухих 19" панелей.
- Установите в шкафу на противоположной стороне от внутреннего блока воздуховодную панель (см. раздел 13 "Комплекующие").

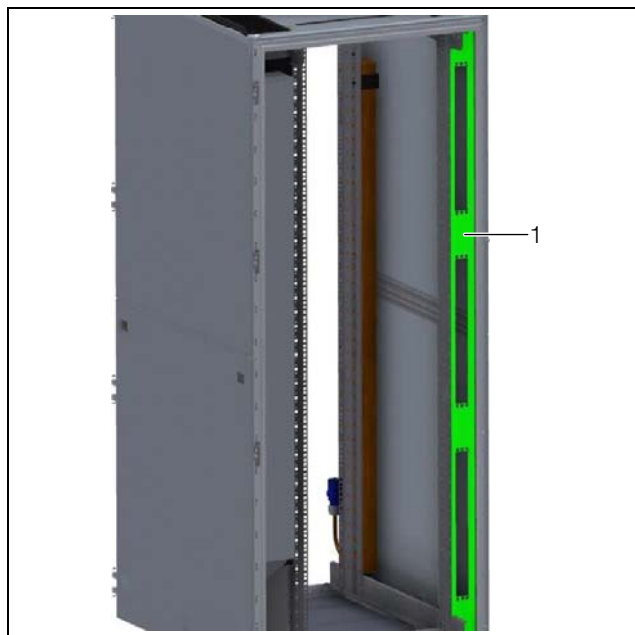


Рис. 10: Воздуховодная панель на противоположной от LCU стороне

#### Обозначения

- 1 Воздуховодная панель

- Замените щеточный буртик стандартной воздуховодной панели серверного шкафа TS IT на буртик с более короткими щетками, который входит в комплект поставки LCU DX. Щеточный буртик состоит из двух частей.

- Удалите верхний уголок воздуховодной панели в области рамного каркаса с помощью подходящего инструмента.

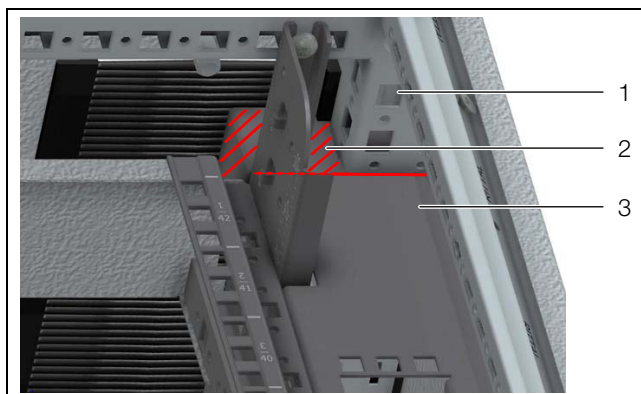


Рис. 11: Вырез в воздуховодной панели

**Обозначения**

- 1 Рамный каркас TS
- 2 Вырез для рамного каркаса TS
- 3 Воздуховодная панель

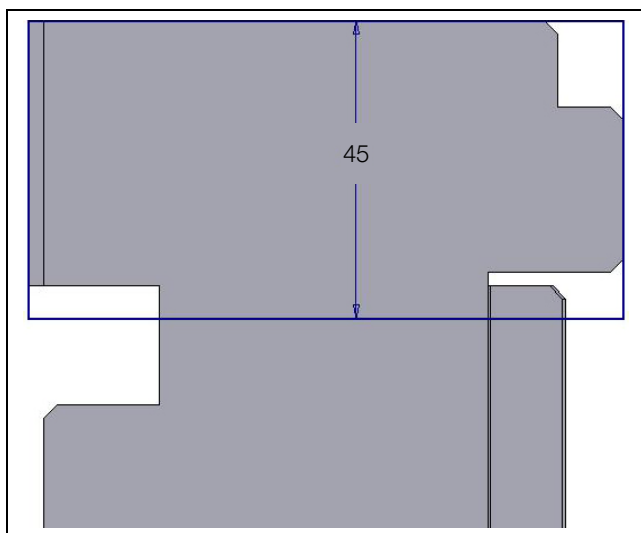


Рис. 12: Размеры выреза

- Закройте оставшуюся щель между 19" плоскостью и внутренним блоком, а также сверху и снизу от внутреннего блока с помощью входящего в комплект поставки LCU DX поролон.
- Отрежьте поролон до нужной длины.

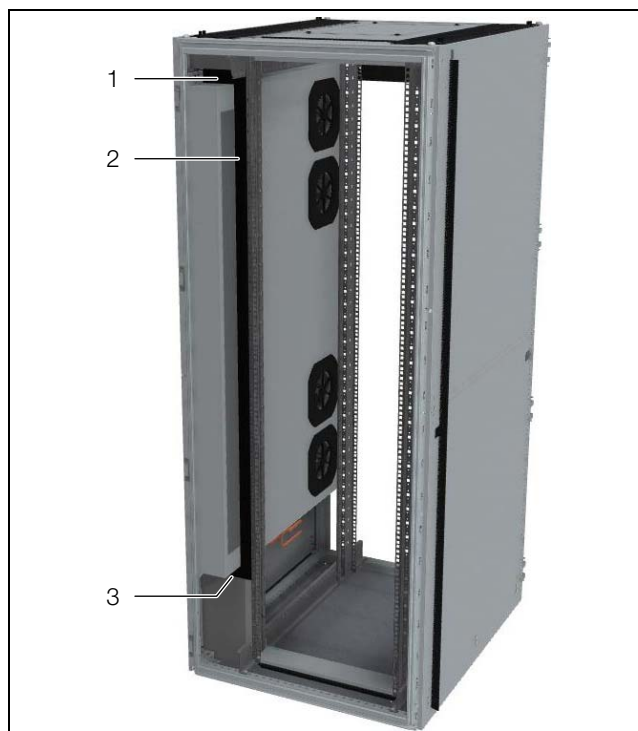


Рис. 13: Отделение с помощью поролон со стороны внутреннего блока LCU

**Обозначения**

- 1 Отделение сверху
- 2 Отделение изнутри
- 3 Отделение снизу

## 7 Управление

В данном разделе описано управление LCU DX с помощью элементов управления и индикации.

### 7.1 Элементы управления и индикации

Элемент управления и индикации 1 находится на панели 3 EB в задней части стойки. У исполнения без резервирования установлен один элемент этого типа, у исполнения с резервированием два элемента.

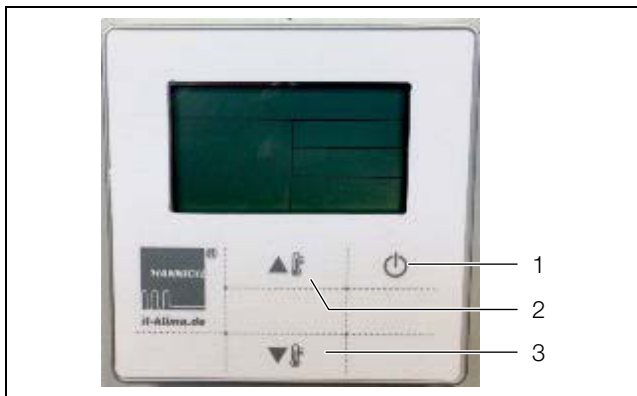


Рис. 14: Элемент управления и индикации 1

#### Обозначения

- 1 Кнопка ON/OFF
- 2 Кнопка "вверх" (температура)
- 3 Кнопка "вниз" (температура)

Элемент управления и индикации 2 также находится на панели 3 EB в задней части стойки. Как у исполнения без резервирования, так и у исполнения с резервированием установлен всего один элемент такого типа.

Элемент управления и индикации 2 в дополнение к элементу управления и индикации 1 управляет запуском агрегата после отключения питания или при слишком низкой тепловой нагрузке.



Рис. 15: Элемент управления и индикации 2

#### Обозначения

- 1 Кнопка "вверх" (температура)
- 2 Кнопка "вниз" (температура)
- 3 Кнопка ON/OFF
- 4 Кнопка Set
- 5 Переключатель заполнения конденсатом (деактивирован)
- 6 Свет

Элемент управления и индикации 3 находится на лобовой стороне внутреннего блока. У исполнения без резервирования установлен один элемент этого типа, у исполнения с резервированием два элемента.

Рабочее состояние отображается на элементе управления и индикации 3 на внутреннем блоке. Помимо контрольных индикаторов для работы, неисправности и разморозки, с помощью ЖК-дисплея отображается уставка температуры или коды ошибок.

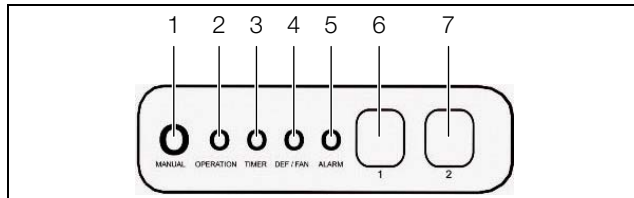


Рис. 16: Элемент управления и индикации 3

#### Обозначения

- 1 Manual (для опроса рабочего состояния)
- 2 Operation (непрерывно горит при работе, мигает при запуске агрегата)
- 3 Timer (без функции)
- 4 DEF/FAN (без функции)
- 5 Alarm (мигает красным при ошибке)
- 6 ЖК-дисплей 1 и 2 (отображение кода ошибки при тревоге)

### 7.2 Включение и отключение LCP DX

#### 7.2.1 Включение внутреннего блока и внешнего блока

После того, как ко внутреннему и внешнему блокам подключено электропитание, выполните следующие несколько шагов:

- Включите электропитание внешнего блока. Внутренний блок питается от внешнего блока.
- Включите LCU DX на элементе управления и индикации 1 с помощью кнопки "ON/OFF".

#### 7.2.2 Отключение внутреннего и внешнего блока

Для отключения LCU DX выполните следующие действия:

- Выключите LCU DX на элементе управления и индикации 1 с помощью кнопки "ON/OFF".
- Отключите электропитание внешнего блока.

#### 7.2.3 Аварийное отключение

Для отключения LCU DX в случае аварии выполните следующие действия:

- Отключите электропитание внешнего блока.

### 7.3 Установка требуемой температуры

Требуемая температура (температура выдуваемого воздуха из внутреннего блока или температура подаваемого на сервера воздуха) настраивается с помощью кнопок со стрелками на элементах управления и индикации 1 и 2. Оба значения должны быть равны между собой.

При установке требуемой температуры следует учитывать данные для установленного в шкаф оборудования. Рекомендуется устанавливать уставку темпе-

ратуры в диапазоне 22°C–25°C. Так как LCU DX не может активно регулировать влажность, уставку температуры необходимо адаптировать к условиям окружающей среды.

- Сначала установите на элементе управления и индикации 1 желаемое значение температуры.
- У исполнения с резервированием также установите на втором элементе управления и индикации 1 то же значение температуры.
- На элементе управления и индикации 2 нажмите кнопку Set и удерживайте ее 3 секунды. Отображается установленное значение.
- Установите с помощью кнопок со стрелками ту же уставку, которую Вы установили на элементе управления и индикации 1.
- Затем подтвердите это значение путем повторного нажатия на кнопку Set. Установленное значение отображается на элементе управления и индикации 2.
- На всех элементах управления следует устанавливать одно и то же значение.

## 8 Устранение неисправностей

RU

### 8 Устранение неисправностей

#### 8.1 Общие положения

При возникновении ошибки или тревоги на агрегате, на блоке управления и индикации отображается соответствующее сообщение об ошибке. При наличии значительной ошибки горит красный индикатор и переключается сигнальное реле (общее сообщение

об ошибке). На 2-значном ЖК-дисплее отображается соответствующий код ошибки.



Указание:

При возникновении технических вопросов или необходимости сервиса обратитесь в компанию Rittal по указанному разделу 15 "Адреса служб сервиса" контактными данными.

#### 8.2 Список сообщений об ошибках

№	Описание неисправности	Инд. 1 Operation	Инд. 2 Timer	Инд. 3 DEF. FAN	Инд. 4 Alarm	Код ошибки на дисплее
1	Конфликт режимов работы				5 Гц	E0
2	Ошибка коммуникации между внутренним и внешним блоками		5 Гц			E1
3	Датчик температуры подаваемого на сервера воздуха неисправен или отсутствует	5 Гц				E2
4	Датчик температуры трубопровода T2 неисправен или отсутствует	5 Гц				E3
5	Датчик температуры решетки T2B неисправен или отсутствует	5 Гц				E4
6	Неисправность EEPROM	1 Гц				E7
7	Ошибка внешнего блока				1 Гц	Ed
8	KJR 10 В заблокирован при работе контактов ВКЛ/ОТКЛ на блоке клемм	1 Гц				CP
9	Отображение холодный воздух или скопление конденсата	Непрерывное горение		Непрерывное горение		

### 9 Проверка и техническое обслуживание

На LCU DX проводятся следующие работы по обслуживанию:

- Регулярный контроль устройства отвода конденсата.
- Регулярный контроль контура охлаждения и всех его компонентов (минимум 1 раз в год согласно DIN EN 378).
- Регулярная проверка герметичности (раз в год) согласно распоряжению по парниковым газам (см. раздел 2.3.3 "Распоряжение по фторосодержащим газам" и раздел 2.3.4 "Распоряжение по защите от химических воздействий").



Указание:

Номинальный срок службы установленных вентиляторов составляет 40000 рабочих часов при окружающей температуре в 40°C.

## 10 Хранение и утилизация



**Внимание! Опасность повреждения!**  
Температура хранения LCU DX не может превышать +50°C.

Во время хранения как внутренний, так и внешний блоки должны располагаться вертикально.  
Утилизация может быть организована силами Rittal.  
Обратитесь к нам.



**Внимание! Опасность загрязнения окружающей среды!**  
Запрещается выпускать наружу хладагент из контура охлаждения или масло из компрессора.  
Хладагент и масло должны быть утилизированы согласно действующему законодательству и предписаниям.

## 11 Технические характеристики

### 11.1 LCU DX 3 кВт

Технические характеристики	Внутренний блок	Внешний блок
Наименование/Арт. №	3311490: LCU DX 3 кВт исполнение без резервирования	
Наименование/Арт. №	3311491: LCU DX 3 кВт исполнение с резервированием	
<b>Размеры и вес</b>		
Размеры Ширина x Высота x Глубина [мм]	105 x 1550 x 820	810 x 558 x 310
Вес, макс. [кг]	48	38
<b>Электрическое подключение</b>		
Тип электрического подключения	Клемма подключения	
Номинальное напряжение [В, Гц]	1~/N/PE 230, 50	
Номинальный ток [А]	7	
Пусковой ток [А]	4,9	
Входной предохранитель Т [А]	–	16
Макс. потребляемая мощность [кВт]	1,6	
Рабочий цикл [%]	100	100
<b>Мощность охлаждения</b>		
Номинальная мощность охлаждения [кВт]	L22* L35 3,5 (* температура подаваемого на сервера воздуха)	
Потребляемая мощность при номинальной мощности охлаждения [кВт]	L22* L35 1,35 (* температура подаваемого на сервера воздуха)	
Коэффициент энергоэффективности (EER) L22 L35	2,6	
Мощность воздушного потока, макс. [м <sup>3</sup> /ч]	2 500	
<b>Контур охлаждения</b>		
Хладагент/объем [кг]	R410A/1,8 (флюид группа 2)	
Дополнительный хладагент при длине трубопроводов более 5 метров [г/м]	30	
Макс. допустимое давление [бар]	PS HP: 42	
	PS LP: 28	
Сечение трубопровода всасываемого газа	1/2"	
Сечение трубопровода жидкости	1/4"	
<b>Прочие данные</b>		
Температура хранения [°C]	-20...+50	
Диапазон температур [°C]	+15...+35	-20...+45
Степень защиты IP МЭК 60529	IP 20	IP X4
Уровень шума [дБ (А)]	65 (расстояние 1 м)	40 (свободное поле с полом, расстояние 10 м)
Цвет	RAL 7035	белый

Таб. 6: Технические характеристики LCU DX 3 кВт

# 11 Технические характеристики

RU

## 11.2 LCU DX 6,5 кВт

Технические характеристики	Внутренний блок	Внешний блок
Наименование/Арт. №	3311492: LCU DX 6,5 кВт исполнение без резервирования	
Наименование/Арт. №	3311493: LCU DX 6,5 кВт исполнение с резервированием	
<b>Размеры и вес</b>		
Размеры Ширина x Высота x Глубина [мм]	105 x 1550 x 820	845 x 700 x 320
Вес, макс. [кг]	48	48
<b>Электрическое подключение</b>		
Тип электрического подключения	Клемма подключения	
Номинальное напряжение [В, Гц]	1~/N/PE 230, 50	
Номинальный ток [А]	15,9	
Пусковой ток [А]	5,4	
Входной предохранитель Т [А]	–	20
Макс. потребляемая мощность [кВт]	3,6	
Рабочий цикл [%]	100	100
<b>Мощность охлаждения</b>		
Номинальная мощность охлаждения [кВт]	L22* L35 6,2 кВт (* температура подаваемого на сервера воздуха)	
Потребляемая мощность при номинальной мощности охлаждения [кВт]	L22* L35 3,14 кВт (* температура подаваемого на сервера воздуха)	
Коэффициент энергоэффективности (EER) L22 L35	1,97	
Мощность воздушного потока, макс. [м <sup>3</sup> /ч]	4 800	
<b>Контур охлаждения</b>		
Хладагент/объем [кг]	R410A/1,8 (флюид группа 2)	
Дополнительный хладагент при длине трубопроводов более 5 метров [г/м]	30	
Макс. допустимое давление [бар]	PS HP: 42	
	PS LP: 28	
Сечение трубопровода всасываемого газа	5/8"	
Сечение трубопровода жидкости	3/8"	
<b>Прочие данные</b>		
Температура хранения [°C]	-20...+50	
Диапазон температур [°C]	+15...+35	-20...+45
Степень защиты IP МЭК 60529	IP 20	IP X4
Уровень шума [дБ (А)]	66 (расстояние 1 м)	40 (свободное поле с полом, расстояние 10 м)
Цвет	RAL 7035	белый

Таб. 7: Технические характеристики LCU DX 6,5 кВт

## 11.3 Информация по хладагенту



### Внимание!

**LCU DX может работать только с хладагентом R410A. Применение другого хладагента ведет к потере гарантии.**



### Внимание! Опасность сбоев или разрушения!

**Установку и особенно монтаж трубопроводов хладагента между внешним и внутренним блоками LCU DX допускается проводить только обученным, сертифицированным специалистам в области холодильного оборудования.**

Во избежание повреждения агрегата, компания Rittal предписывает использование хладагента R410A.

R410A представляет собой азеотропную смесь из хладагентов R32 и R125 в равных долях. Основные свойства R410A:

- Нулевой потенциал разрушения озона
- Бесцветный
- Сжиженный газ с запахом эфира
- Негорючий
- Малая токсичность

Величина	Значение
Состав	50 %: R32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ) 50 %: R125 (C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub> )
Молярная масса [г/моль]	72,585
Температура кипения [°C]	-52,7
Давление пара [бар]	12.46 при 15°C
Относительная плотность	1,11 при 15°C

Таб. 8: Основные данные R410A



### Указание:

Данные по безопасности можно загрузить с сайта [www.rittal.com](http://www.rittal.com)

## 11.4 Мощность охлаждения

Ввиду конструкции агрегата из двух частей, которые имеют частично бесступенчатый режим работы (вентиляторы, компрессор с инверторным управлением) мощность охлаждения агрегата зависит от различных факторов:

- Температура окружающей среды в месте установки внешнего блока
- Тепловыделение в серверном шкафу
- Температура теплого воздуха на входе во внутренний блок
- Настройки
- Положение датчика с передней стороны серверов

В зависимости от принципа управления температурой непосредственно на выходе воздуха на внутреннем блоке может колебаться в пределах  $\pm 3$  K/4 K. Период колебаний составляет до двух минут. В среднем температуры на выходе воздуха из внутреннего блока находятся в пределах допуска  $\pm 2$  K.

# 11 Технические характеристики

RU

## 11.4.1 LCU DX 3 кВт

Наружная температура [°C]	-18					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00
Потребляемая мощность [кВт]	0,41	0,64	0,46	0,65	0,45	0,68

Таб. 9: Наружная температура -18°C

Наружная температура [°C]	-5					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	1,00	3,00	1,00	3,20	1,00	3,50
Потребляемая мощность [кВт]	0,46	0,57	0,46	0,66	0,46	0,68

Таб. 10: Наружная температура -5°C

Наружная температура [°C]	10					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	1,00	3,50	1,00	3,50	1,00	3,50
Потребляемая мощность [кВт]	0,43	0,62	0,45	0,69	0,48	0,68

Таб. 11: Наружная температура 10°C

Наружная температура [°C]	20					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	1,00	3,50	1,00	3,50	1,00	3,50
Потребляемая мощность [кВт]	0,49	0,99	0,46	1,05	0,49	0,68

Таб. 12: Наружная температура 20°C

Наружная температура [°C]	35					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	1,00	3,50	1,00	3,50	1,00	3,50
Потребляемая мощность [кВт]	1,00	1,35	0,62	1,43	0,62	0,68

Таб. 13: Наружная температура 35°C

Наружная температура [°C]	44					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	1,00	3,50	1,00	3,50	1,00	3,50
Потребляемая мощность [кВт]	1,02	1,45	0,97	1,52	0,97	0,68

Таб. 14: Наружная температура 44°C

# 11 Технические характеристики

RU

## 11.4.2 LCU DX 6,5 кВт

Наружная температура [°C]	-18					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	3,00	6,50	3,00	6,50	3,00	6,50
Потребляемая мощность [кВт]	1,45	2,03	1,66	2,10	1,52	2,10

Таб. 15: Наружная температура -18°C

Наружная температура [°C]	-5					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	3,00	6,50	3,00	6,50	3,00	6,50
Потребляемая мощность [кВт]	1,65	2,10	1,48	2,10	1,60	2,10

Таб. 16: Наружная температура -5°C

Наружная температура [°C]	10					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	3,00	6,50	3,00	6,50	3,00	6,50
Потребляемая мощность [кВт]	1,57	2,06	1,53	2,18	1,66	2,18

Таб. 17: Наружная температура 10°C

Наружная температура [°C]	20					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	3,00	6,50	3,00	6,50	3,00	6,50
Потребляемая мощность [кВт]	1,80	2,63	1,86	2,67	1,89	2,67

Таб. 18: Наружная температура 20°C

Наружная температура [°C]	35					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	3,00	6,20	3,00	6,50	3,00	6,50
Потребляемая мощность [кВт]	2,18	3,14	2,27	3,20	2,27	3,12

Таб. 19: Наружная температура 35°C

Наружная температура [°C]	44					
Уставка [°C] ± 2 К	22		25		28	
Мощность охлаждения [кВт] мин./ макс.	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00
Потребляемая мощность [кВт]	1,66	1,80	1,72	1,96	1,80	2,25

Таб. 20: Наружная температура 44°C

# 11 Технические характеристики

RU

## 11.5 Обзорные чертежи

### 11.5.1 Внутренний блок LCU DX 3 кВт и 6,5 кВт



Рис. 17: Общий вид внутреннего блока LCU DX 3 кВт и 6,5 кВт (исполнение с резервированием)

#### Обозначения

- 1 Ввод кабелей данных и электропитания
- 2 Трубопровод хладагента для исполнения без резервирования (1 пара)
- 3 Трубопровод хладагента для исполнения с резервированием (2 пары)
- 4 Отвод конденсата

## 11.5.2 Размеры внутреннего блока LCU DX 3 кВт и 6,5 кВт

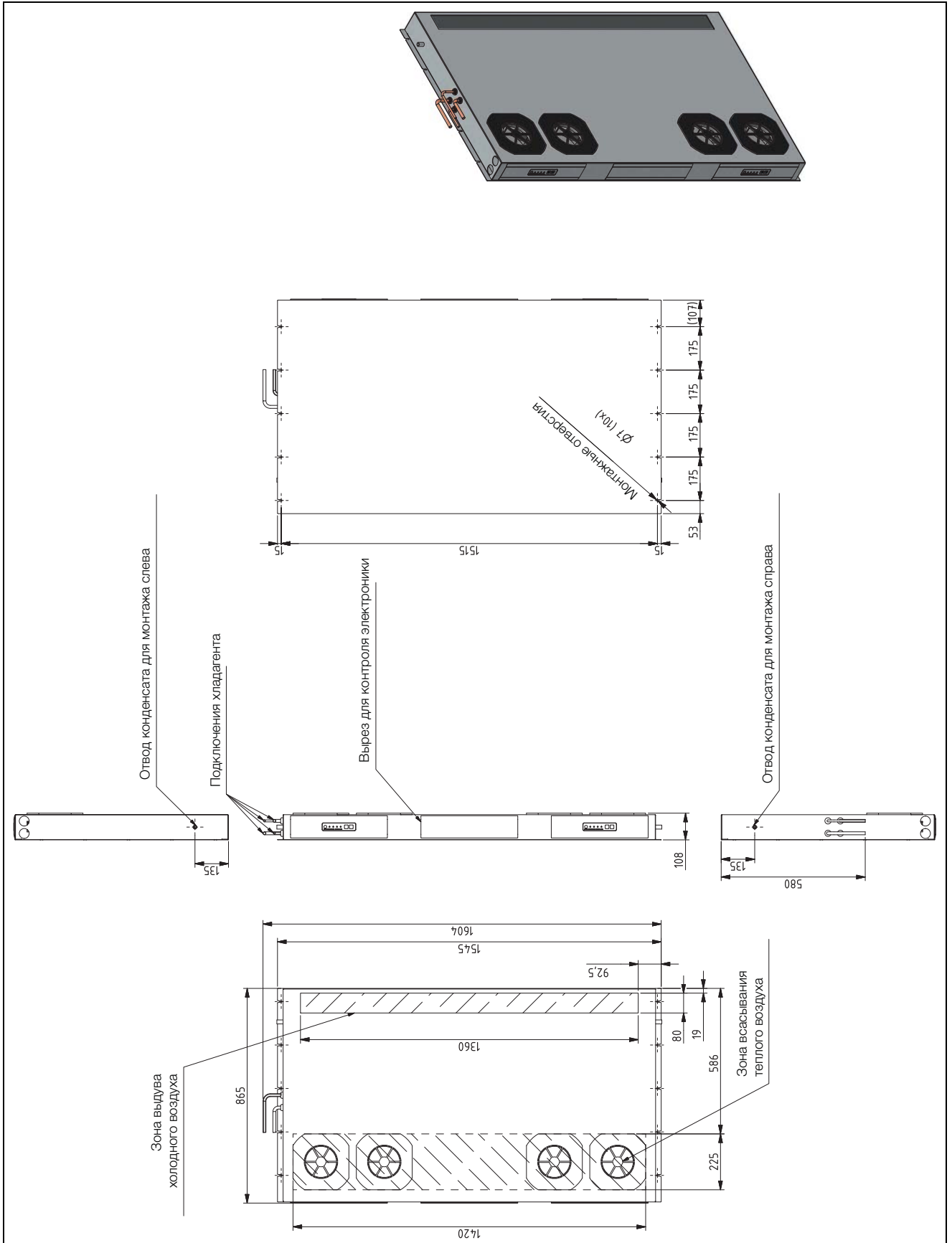


Рис. 18: Размеры внутреннего блока LCU DX 3 кВт и 6,5 кВт

# 11 Технические характеристики

RU

## 11.6 Гидравлическая схема LCU DX

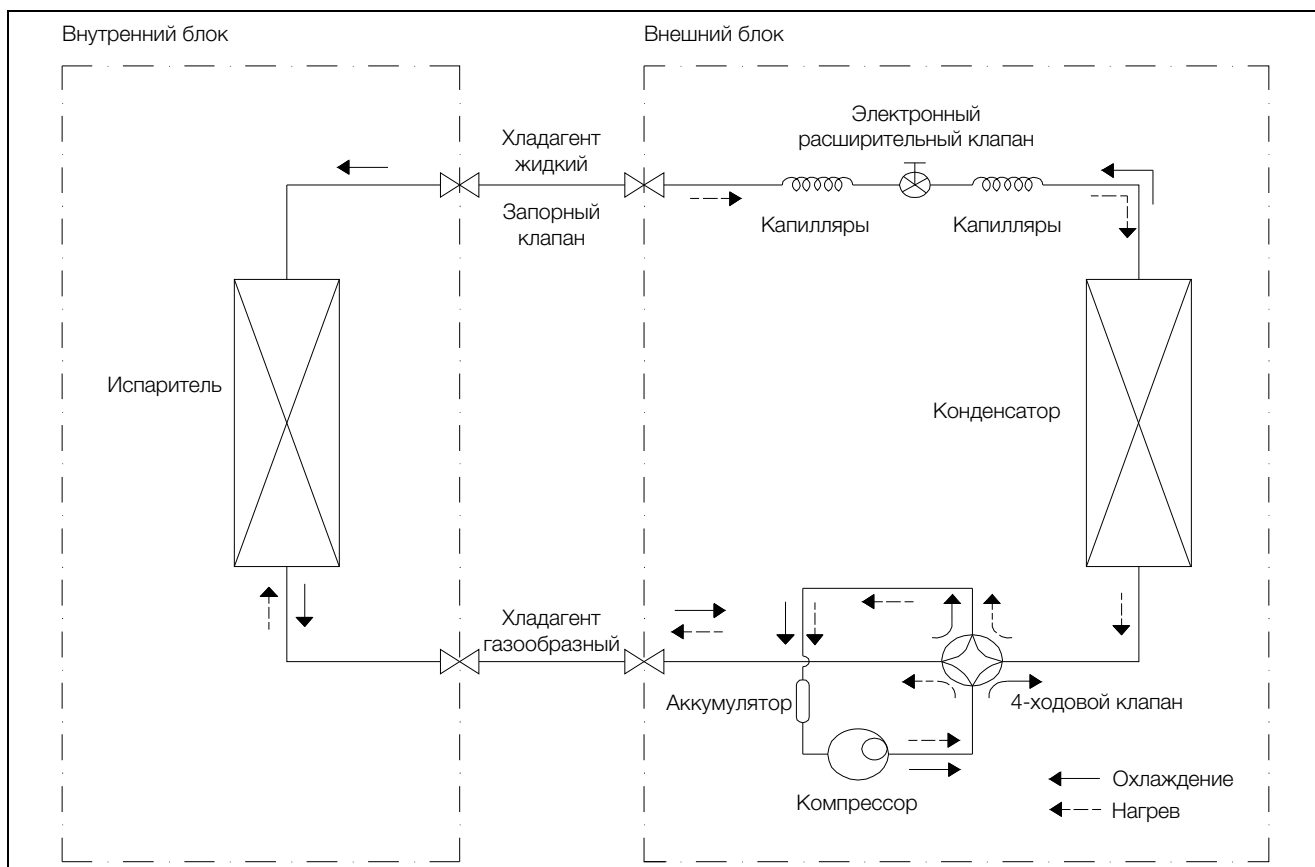


Рис. 19: Гидравлическая схема



# 11 Технические характеристики

RU

## 11.7.2 Соединение внутренних – внешний блок, внешние интерфейсы

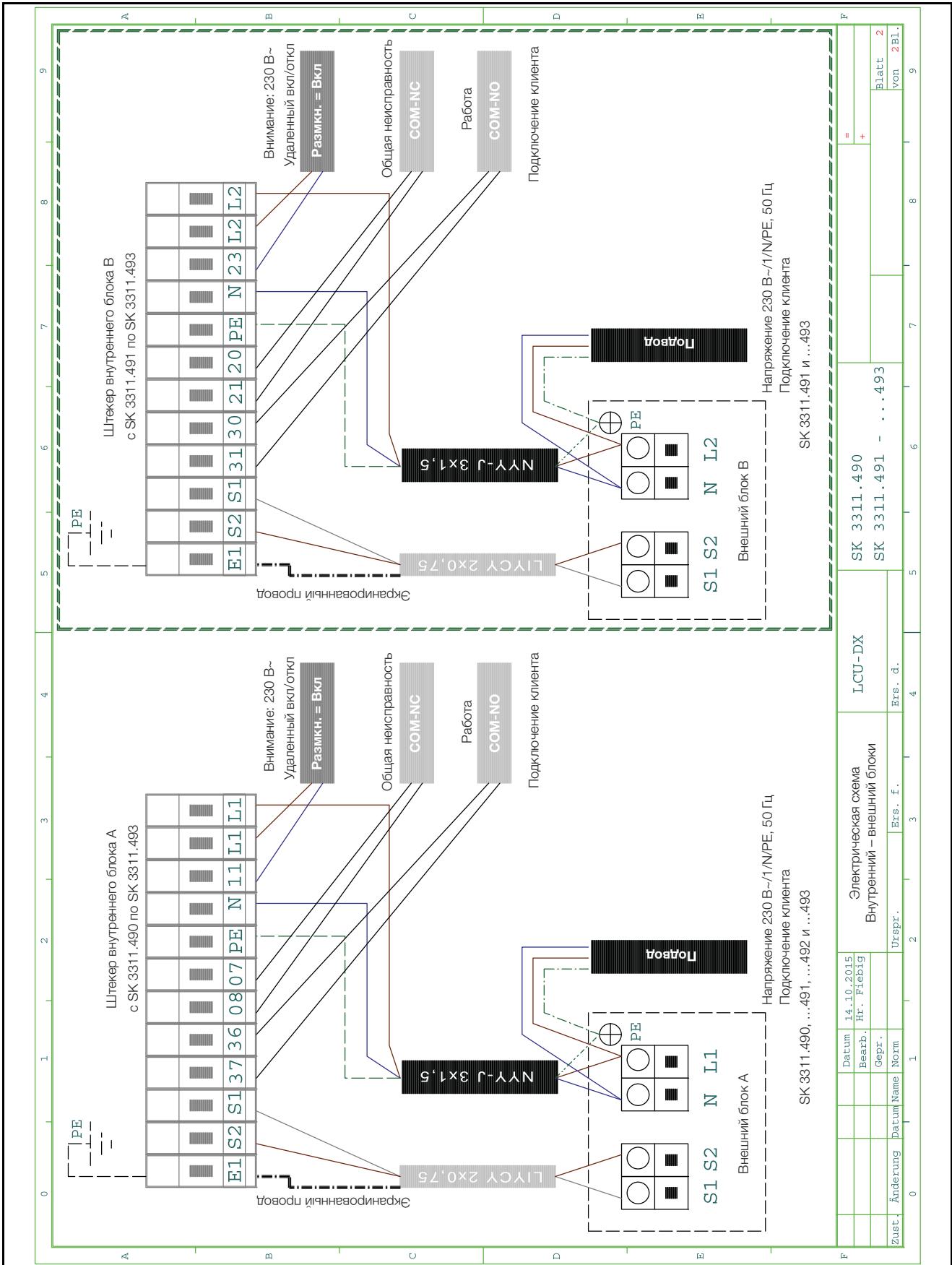


Рис. 21: Соединение внутренних – внешний блок, внешние интерфейсы

## 11.7.3 Электрическая схема внешнего блока

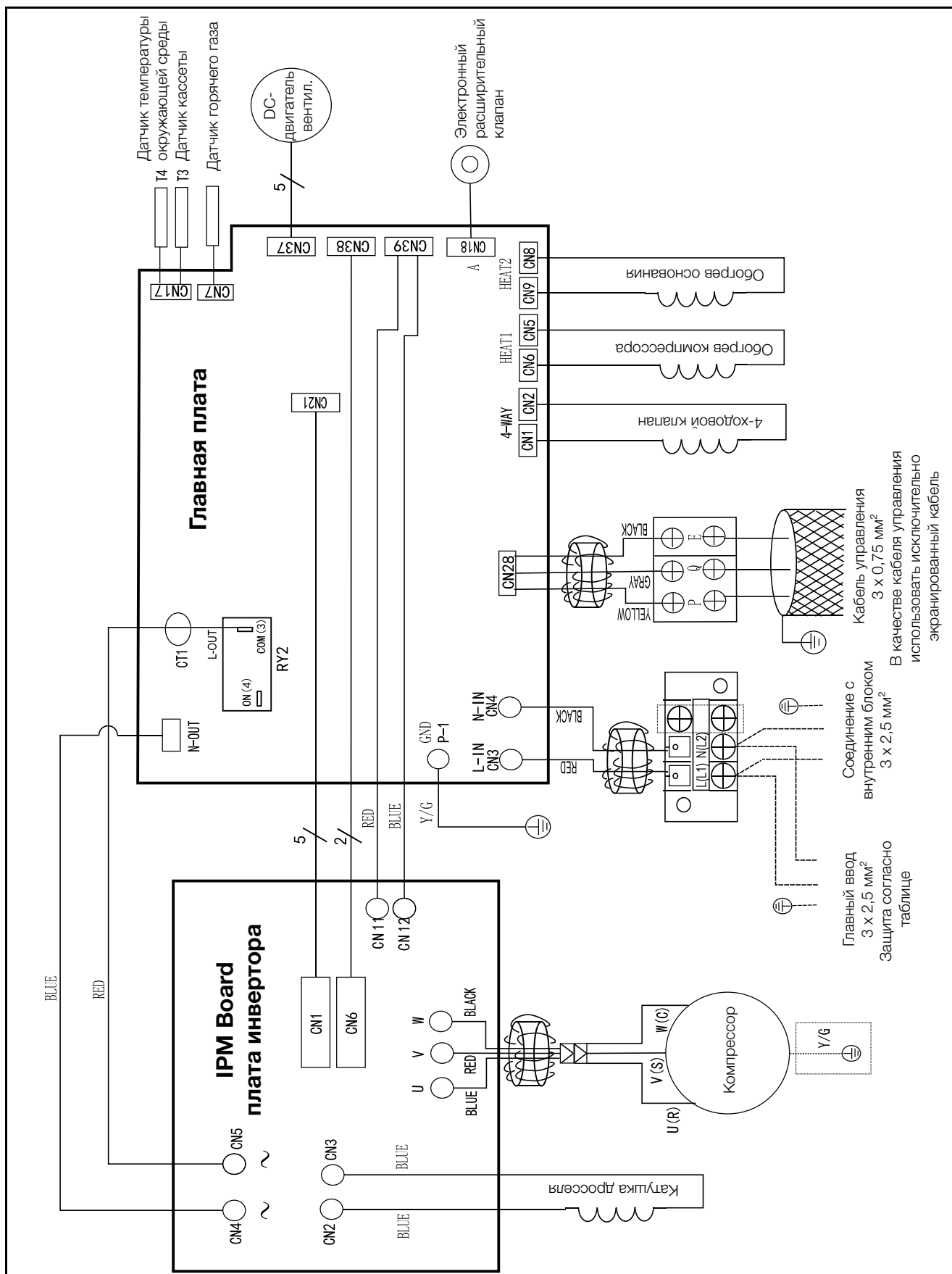


Рис. 22: Электрическая схема внешнего блока

## 12 Запасные части

RU

### 12 Запасные части

Артикул	Количество / комплект
Плата управления испарителем	1
Дисплей	1
Компрессор	1
Главная плата инвертора	1
Электронный расширительный клапан	1
Вентилятор испарителя	1
Испаритель	1
Датчик температуры теплого/холодного воздуха	1
Фильтр хладагента	2

Таб. 21: Список запчастей – LCU DX

**13 Комплектующие**

Артикул	Арт. №	Количество / комплект	Примечания
Набор трубопроводов хладагента		1	
Набор трубопроводов хладагента 20 м изолированных для LCU DX 3 кВт	3311.495	1	
Набор трубопроводов хладагента 20 м изолированных для LCU DX 6,5 кВт	3311.496	1	

Таб. 22: Список комплектующих – LCU DX

## 14 Глоссарий

### Сервер 1 EB:

Серверы 1 EB – это современные высокопроизводительные серверы низкой высоты и большой глубины, габаритная высота которых соответствует одной Единице Высоты (1 EB = 44,54 мм, самая маленькая единица разделения по высоте). Типичные размеры: (Ш x Г x В) 19" x 800 мм x 1 EB.

Эти системы, как правило, оснащены двумя процессорами, несколькими ГБ оперативной памяти и жесткими дисками, вследствие чего им требуется до

100 м<sup>3</sup>/ч холодного воздуха при макс. 32°C.

### 19" плоскость:

Фронтальная сторона установленных в серверном шкафу приборов образует 19" плоскость.

### Блейд-сервер:

Если установить двухъядерные системы вертикально и подключить до 14 штук к общей кросс-плате для передачи сигналов и электропитания, получится так называемый блейд-сервер (Bladeserver).

Блейд-серверы могут вырабатывать до 4,5 кВт тепловой мощности на каждые 7 EB высоты и 700 мм глубины.

### Поток воздуха "спереди назад":

Установленные в серверном шкафу приборы охлаждаются, как правило, по принципу "спереди назад".

При таком принципе охлаждения холодный воздух от внешней системы кондиционирования вдувается с передней стороны серверного шкафа и при помощи вентиляторов установленных (в серверном шкафу) приборов продувается в горизонтальном направлении через шкаф. При этом воздух разогревается и выдувается с задней стороны шкафа.

### Горячие точки:

Горячие точки – это места концентрации тепловой энергии на маленьком пространстве.

Горячие точки приводят, как правило, к локальному перегреву и могут послужить причиной сбоя системы.

### Коммутатор (свитч):

Несколько серверов взаимодействуют между собой и в локальной сети, как правило, через так называемые свитчи.

Эти приборы, по причине того, что с передней стороны они оснащены большим количеством входов, часто имеют боковую вентиляцию, а не вентиляцию "спереди назад".

## 15 Адреса служб сервиса

По всем техническим вопросам просьба обращаться:

Тел.: +7 (495) 775 02 30

E-mail: [info@rittal.ru](mailto:info@rittal.ru)

Интернет: [www.rittal.ru](http://www.rittal.ru)

В случае рекламаций или необходимости сервиса  
просьба обращаться:

Тел.: +7 (495) 775 02 30

E-mail: [service@rittal.ru](mailto:service@rittal.ru)

ООО "Риттал"

Россия, 125252

ул. Авиаконструктора Микояна,

д. 12 (4-й этаж)

# Rittal – The System.

---

Faster – better – everywhere.

- Корпуса
- Электрораспределение
- Контроль микроклимата
- IT-инфраструктура
- ПО и сервис

02.2016

Здесь Вы можете найти контактную информацию компании Rittal во всем мире.



[www.rittal.com/contact](http://www.rittal.com/contact)

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

