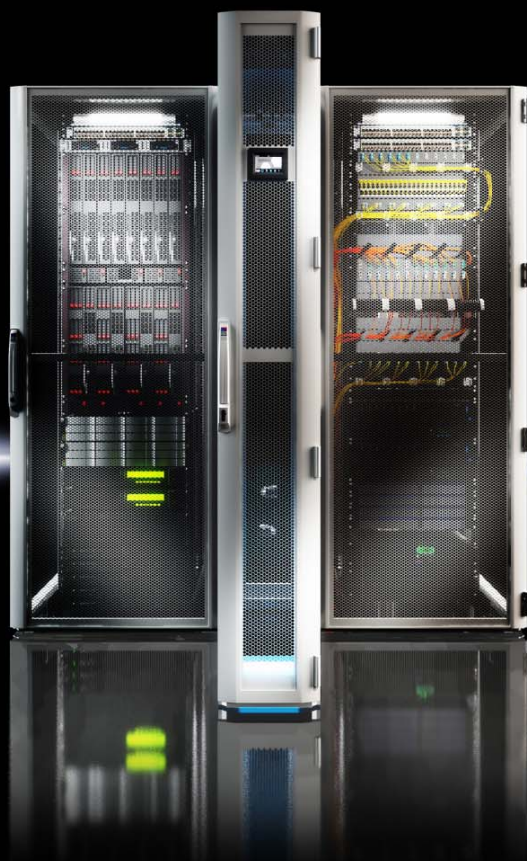


# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



TopTherm LCP Rack CW  
TopTherm LCP Inline CW  
TopTherm LCP Inline flush CW

3311.130/230/260  
3311.530/560  
3311.540

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 Package (далее именуемый как "LCP") нашего производства!

Данная документация действительна на следующие агрегаты серии LCP:

- LCP Rack CW
- LCP Inline CW
- TopTherm LCP Inline flush CW

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:

- надежного монтажа Liquid Cooling Package,
- 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>5</b>	<b>5.2.7</b>	<b>Установка и соединение Liquid Cooling Package</b> .....	<b>26</b>
1.1	Маркировка CE .....	5	5.2.8	Монтаж боковой стенки .....	27
1.2	Хранение документации .....	5	5.3	Монтаж вентиляторов.....	27
1.3	Символы в данном руководстве по эксплуатации .....	5	5.3.1	Демонтаж вентиляторного модуля .....	28
1.4	Сопутствующие документы .....	5	5.3.2	Монтаж вентиляторного модуля .....	30
1.5	Нормативные указания.....	5	5.4	Монтаж опционального дисплея (3311.030) .....	31
1.5.1	Правовые аспекты руководства по эксплуатации .....	5	<b>6</b>	<b>Установка</b> .....	<b>33</b>
1.5.2	Копирайт .....	5	6.1	Подключение Liquid Cooling Package .....	33
1.6	Область действия .....	5	6.1.1	Электрическое подключение .....	33
<b>2</b>	<b>Меры безопасности</b> .....	<b>6</b>	6.1.2	Подключение охлаждающей воды .....	36
2.1	Важные указания по безопасности.....	6	6.1.3	Подключение отвода конденсата .....	39
2.2	Обслуживающий персонал и специалисты	7	6.1.4	Удаление воздуха из теплообменника .....	40
2.3	Соответствие требованиям директивы RoHS .....	7	6.2	Режим охлаждения и регулировочные характеристики .....	40
<b>3</b>	<b>Описание агрегата</b> .....	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>Контрольный список для ввода в эксплуатацию</b> .....	<b>41</b>
3.1	Общий принцип действия.....	8	<b>8</b>	<b>Конфигурация</b> .....	<b>44</b>
3.2	Условия по воздуху.....	9	8.1	Общие положения.....	44
3.3	Ток воздуха .....	11	8.2	HTTP-подключение .....	44
3.3.1	Общие положения .....	11	8.2.1	Установка подключения .....	44
3.3.2	LCP Rack .....	11	8.2.2	Изменение параметров сети .....	44
3.3.3	LCP Inline и LCP Inline flush .....	12	8.2.3	Настройка единиц измерения .....	45
3.4	Конструкция агрегата.....	13	8.2.4	Конфигурация LCP .....	45
3.4.1	Структурная схема .....	13	8.2.5	Настройки .....	49
3.4.2	Компоненты агрегата .....	13	<b>9</b>	<b>Управление</b> .....	<b>50</b>
3.4.3	Воздухо-водяной теплообменник .....	15	9.1	Описание элементов управления и индикации .....	50
3.4.4	Вентиляторный модуль .....	15	9.1.1	Блок управления Liquid Cooling Package .....	50
3.4.5	Водяной модуль с подводом холодной воды ..	16	9.2	Описание управления .....	51
3.5	Использование согласно и не согласно назначению .....	16	9.2.1	Общие положения .....	51
3.6	Комплект поставки Liquid Cooling Package .....	17	9.2.2	Квитирование сообщений .....	52
3.7	Указания для агрегата.....	17	9.2.3	Управление в автономном режиме .....	52
3.7.1	Реализация резервирования в LCP Rack .....	17	9.2.4	Автоматическое открывание дверей в LCP Rack .....	55
3.7.2	Управление точкой росы .....	19	9.3	Расширенные возможности при подключении Liquid Cooling Package к локальной сети .....	56
<b>4</b>	<b>Транспортировка и обращение</b> ...	<b>20</b>	9.4	Общее управление.....	56
4.1	Транспортировка.....	20	9.4.1	Структура страницы .....	56
4.2	Распаковка.....	20	9.4.2	Область навигации в левой области .....	57
<b>5</b>	<b>Монтаж и установка</b> .....	<b>21</b>	9.4.3	Вкладки в области конфигурирования .....	57
5.1	Общие положения .....	21	9.4.4	Отображение сообщений .....	58
5.1.1	Требования к месту установки .....	21	9.4.5	Прочая индикация .....	58
5.1.2	Подготовка помещения для LCP Inline и LCP Inline flush .....	21	9.4.6	Изменение параметров .....	59
5.1.3	Правила установки для LCP Inline и LCP Inline flush .....	22	9.4.7	Завершение сеанса и изменение пароля .....	60
5.2	Порядок монтажа .....	23	9.4.8	Реорганизация подключенных компонентов ..	61
5.2.1	Общие положения .....	23	9.5	Вкладка "Observation" .....	61
5.2.2	Демонтаж боковых стенок .....	23	9.5.1	Device .....	62
5.2.3	Уплотнение серверного шкафа .....	23	9.5.2	Air .....	62
5.2.4	Демонтаж двери серверного шкафа .....	24	9.5.3	Water .....	64
5.2.5	Монтаж заднего адаптера на LCP Inline .....	25	9.5.4	Config .....	66
5.2.6	Монтаж панелей при установке без заднего адаптера .....	26	9.6	Вкладка "Configuration" .....	67
			9.7	Виртуальные устройства .....	67
			9.7.1	Создание виртуального устройства .....	68

# Содержание

RU

9.7.2	Настройка выхода .....	68
9.7.3	Конфигурация виртуального устройства .....	68
9.7.4	Access Configuration .....	69
9.8	Задачи .....	69
10	Обновления и резервное копирование данных .....	71
11	Устранение неисправностей .....	72
11.1	Общие неисправности .....	72
11.2	Сообщения на дисплее .....	74
12	Проверка и техническое обслуживание .....	75
13	Хранение и утилизация .....	76
14	Технические характеристики .....	77
14.1	Исполнения 30 кВт .....	77
14.1.1	LCP Rack и LCP Inline .....	77
14.1.2	LCP Inline flush .....	78
14.2	Исполнения 55 кВт .....	79
15	Запасные части .....	81
16	Комплекующие .....	82
17	Дополнительная техническая информация .....	83
17.1	Гидрологическая информация .....	83
17.2	Таблицы и характеристики .....	84
17.2.1	Мощность охлаждения исполнения 30 кВт .....	84
17.2.2	Мощность охлаждения исполнения 55 кВт .....	86
17.2.3	Падение давления .....	87
17.3	Обзорные чертежи .....	89
17.4	Электрическая схема .....	91
17.4.1	Блок управления вентиляторным модулем (RLCP-Fan) .....	93
17.4.2	Блок управления водяным модулем (RLCP-Water) .....	94
17.4.3	Оборудование для ограничения пускового тока ..	95
17.5	Гидравлическая схема .....	95
18	Подготовка и обслуживание охлаждающей жидкости .....	96
19	Часто задаваемые вопросы (FAQ) .....	97
20	Глоссарий .....	104
21	Адреса служб сервиса .....	105

## 1 Указания к документации

### 1.1 Маркировка CE

Компания Rittal GmbH & Co. KG подтверждает, что холодильные агрегаты серии LCP соответствуют требованиям директивы по ЭМС 2004/108/EG. Выпущено соответствующее свидетельство о соответствии, которое прилагается в пакете к агрегату.

Агрегат снабжен указанной ниже маркировкой.



### 1.2 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!

### 1.3 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.

### 1.4 Сопутствующие документы

Помимо данного руководства по монтажу, установке и эксплуатации, также действует документация по вышестоящей установке (если имеется).

Rittal GmbH & Co. KG не несет ответственности за неисправности, возникшие вследствие несоблюдения данного руководства. То же самое касается и несоблюдения действующих документаций используемых комплектующих.

### 1.5 Нормативные указания

#### 1.5.1 Правовые аспекты руководства по эксплуатации

Мы оставляем за собой право на изменение содержания. Компания Rittal GmbH & Co. KG не несет ответственности за какие-либо ошибки в данной документации. Ответственность за косвенный ущерб, связанный с поставкой или использованием данной документации, исключена в том случае, если такое допускается законом.

#### 1.5.2 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 Область действия

Данное руководство имеет версию 4В от 11.02.2015 и основано на версии программного обеспечения V3.15.00.

В настоящей документации показаны скриншоты на английском языке. В описаниях отдельных параметров на веб-сервере Liquid Cooling Package также используются английские наименования. В зависимости от настроек языка названия на веб-сервере Liquid Cooling Package могут отличаться (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU 7030.000).

## 2 Меры безопасности

RU

### 2 Меры безопасности

Liquid Cooling Package (LCP) 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 проведением монтажа и LCP 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 10 мм<sup>2</sup> (см. раздел 17.4 "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 пореза об острые края вентилятора и теплообменника!**

Перед проведением монтажа и чистки надеть защитные перчатки!



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

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



**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 автоматического регулирования носители, например: охлаждающая вода, должны присутствовать во время всей эксплуатации агрегата.



**Внимание! Опасность сбоев или разрушения!**

Перед добавлением антифриза обязательно нужно получить согласие производителя!



**Внимание! Опасность сбоев или разрушения!**

При хранении и транспортировке при температуре ниже точки замерзания, контур воды следует полностью продуть сжатым воздухом!



**Внимание! Опасность сбоев или разрушения!**

**Заданное значение для регулировки температуры следует установить на максимально достаточный уровень, так как опасность снижения температуры ниже точки росы возрастает со снижением температуры подаваемой воды (образование конденсата).**

**Уплотнение распределительного шкафа со всех сторон; особенно кабельных вводов (образование конденсата).**

Во избежание несчастных случаев соблюдайте пять общих правил согласно DIN VDE 0105 для работы в и на Liquid Cooling Package:

1. Обесточить!  
Обесточьте Liquid Cooling Package с помощью главного выключателя.
2. Защитить от непреднамеренного включения!
3. Обесточить по всем полюсам!
4. Обеспечить заземление!
5. Закрыть 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 оборудованию и электрике.

Управлять прибором в процессе работы разрешается только прошедшему инструктаж персоналу.

### **2.3 Соответствие требованиям директивы RoHS**

Liquid Cooling Package соответствует всем требованиям директивы ЕС 2002/95/EG по ограничению использования опасных материалов в электрическом и электронном оборудовании (RoHS) от 13 февраля 2003 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 Package по сути является воздушно-водяным теплообменником. Он служит для отвода высоких тепловых мощностей из серверных шкафов или для эффективного охлаждения установленного в серверном шкафу оборудования.

Поток воздуха в Liquid Cooling Package 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 (LCP Rack) или из горячего коридора (LCP Inline и LCP Inline flush) и направляется в теплообменный модуль.

В теплообменном модуле разогретый воздух проводится через воздушно-водяной теплообменник и его тепловая энергия (тепловыделение серверов) передается охлаждающей воде. При этом воздух охлаждается до свободно выбираемой температуры и в заключение подается к передней стороне 19" монтажного уровня (LCP Rack) или в холодный коридор (LCP Inline и LCP Inline flush).

В состоянии поставки выдув холодного воздуха у LCP Inline производится с двух сторон. Путем монтажа боковой стенки или перегородки выдув может быть ограничен и производиться только с одной стороны.

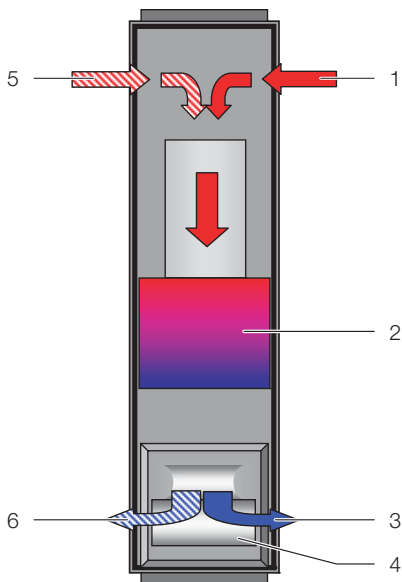


Рис. 1: Ток воздуха в LCP Rack – вид сверху

**Обозначения**

- 1 Вход воздуха
- 2 Теплообменник
- 3 Выход воздуха
- 4 Вентиляторный модуль
- 5 2-й вход воздуха
- 6 2-й выход воздуха

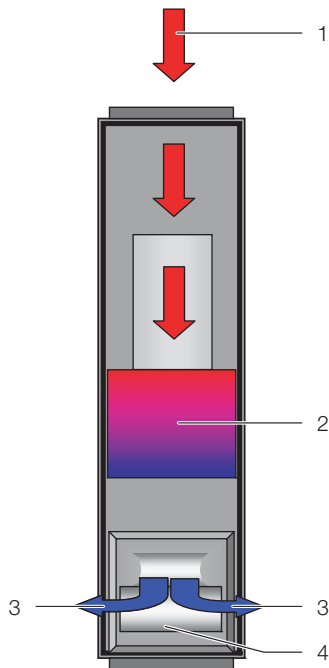


Рис. 2: Ток воздуха в LCP Inline – вид сверху

**Обозначения**

- 1 Вход воздуха
- 2 Теплообменник
- 3 Выход воздуха
- 4 Вентиляторный модуль

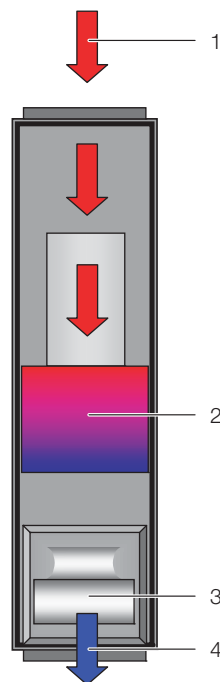


Рис. 3: Ток воздуха в LCP Inline flush – вид сверху

**Обозначения**

- 1 Вход воздуха
- 2 Теплообменник
- 3 Вентиляторный модуль
- 4 Выход воздуха



Регулировка температуры подаваемого холодного воздуха осуществляется с помощью непрерывного сравнения фактической температуры и температуры, заданной пользователем через блок управления (предустановка +20°C). При превышении установленного значения температуры подаваемого на сервера воздуха, бесступенчато открывается регулировочный шаровой кран (угол открытия 0 – 100%), и на теплообменник подается охлаждающая вода.

Дополнительно, на основе разности температур входящего холодного и входящего теплого воздуха, вычисляется и устанавливается необходимая скорость вращения вентиляторов. Система управления стремится поддерживать постоянную температуру воздуха перед 19" плоскостью (LCP Rack) или в холодном коридоре (LCP Inline и LCP Inline flush) с помощью регулировки шаровым краном.

Выпадающий в отдельных случаях конденсат собирается в специальный поддон в водяной группе Liquid Cooling Package. С помощью шланга для отвода конденсата, собранная жидкость отводится за пределы Liquid Cooling Package.



#### Указание:

Температура подаваемой воды должна выбираться таким образом, чтобы при имеющихся температуре и влажности окружающей среды в ЦОД не достиглась точка росы. Точку росы можно определить по диаграмме Молье-h-x (см. рис. 4). Кроме того, рекомендуется соблюдение стандарта ASHRAE "ASHRAE TC9.9, 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments".

### 3.2 Условия по воздуху

Liquid Cooling Package служит для отвода тепловой нагрузки от IT-оборудования. Таким образом предотвращается перегрев в месте установки IT-оборудования. Если IT-системы работают при высоких температурах окружающей среды, перегрев может привести к неисправностям и ограничениям в работе систем. Какая температура систем является верной, зависит от данных производителя. С помощью Liquid Cooling Package отводится лишь термическая нагрузка от IT-оборудования, но ни термические нагрузки, возникающие от освещения и других источников тепла. Эти нагрузки должны отводиться другими установками кондиционирования помещений. Установки кондиционирования воздуха в ЦОД отвечают за поддержание качества воздуха. Если имеются определенные требования по относительной влажности в месте установки для работы IT-оборудования, то такая система должна регулировать влажность наиболее эффективным образом.

В зависимости от условий окружающей среды, в целом рекомендуется регулировать подводимый в ЦОД воздух с помощью системы кондиционирования. Таким образом, гарантируется, что при подво-

де слишком теплого или слишком холодного воздуха на теплообменнике не происходит конденсации влаги. Если необходимо работать с температурой подаваемой воды ниже точки росы, то необходимо также регулировать долю свежего воздуха с помощью системы кондиционирования.

Если система кондиционирования помещения в ЦОД соответствует требованиям VDI 6022 (гигиенические требования к установкам и агрегатам кондиционирования), то увлажнение и осушение воздуха гораздо проще реализуемо в таких системах по сравнению с IT-охлаждением с помощью Liquid Cooling Package.

Если в ЦОД установлена базовая система кондиционирования помещения, а также предусматривается установка LCP для отвода тепловых нагрузок, необходимо получить следующую информацию:

- Относительная влажность воздуха помещения (подаваемого) в %
- Температура воздуха помещения в °C
- Температура холодной воды в системе



#### Указание:

ASHRAE (American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers) рекомендует температуру подаваемого на сервера воздуха 18 – 27°C. При проектировании необходимо согласовать температуру подаваемого на сервера воздуха с производителем IT-оборудования.

С учетом имеющихся условий по h-x-диаграмме Молье необходимо проверить, будет ли достигаться при заданной температуре воды точка росы (рис. 4 "h-x-диаграмма Молье для влажного воздуха").

Синие отметки на h-x-диаграмме Молье показывают определение точки росы для

- Температура в помещении: 22°C
- Относительная влажность: 50%

Таким образом, определяется точка росы 11°C.

#### Явная и скрытая мощность охлаждения

Если температура поверхности теплообменника Liquid Cooling Package находится ниже точки росы, это приводит к конденсации на теплообменнике (см. пример 2). При этом возникают потери мощности охлаждения, так как расходуемая энергия используется только для конденсации (т. н. скрытая мощность охлаждения). Если используются температуры подаваемой воды, которые поддерживают температуру теплообменника выше точки росы, потребляемая энергия расходуется на охлаждение воздуха (т. н. явная мощность охлаждения).

Проверенная гидравлическая схема, с помощью которой просто и быстро обеспечивается требуемый объем воды с правильной температурой описана в разделе 6.1.2 "Подключение охлаждающей воды".

### 3 Описание агрегата

RU

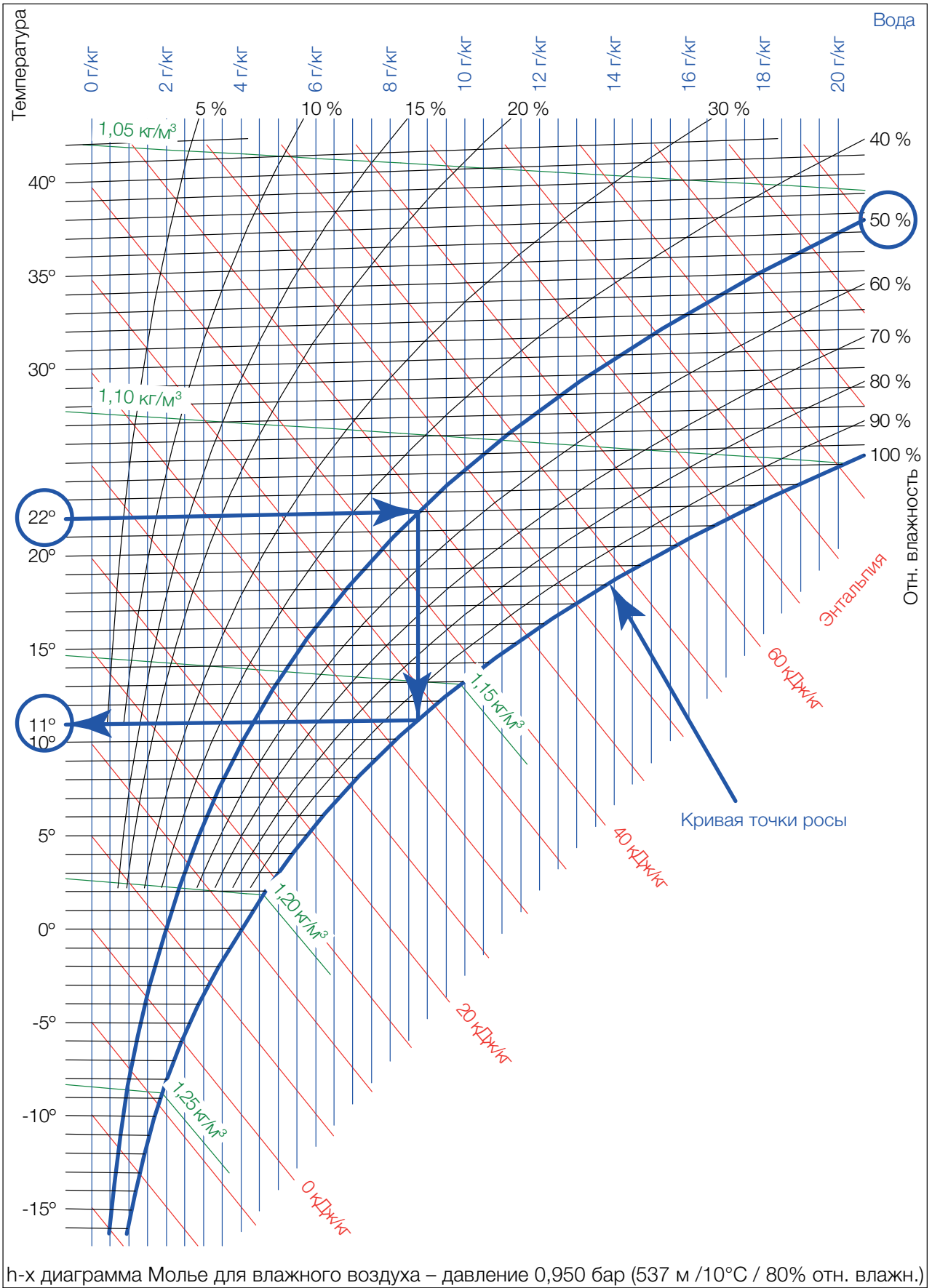


Рис. 4: h-x-диаграмма Молье для влажного воздуха

### 3.3 Ток воздуха

#### 3.3.1 Общие положения

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

Целенаправленный ток воздуха в серверном шкафу имеет основополагающее воздействие на теплоотвод.

Для обеспечения целенаправленного тока воздуха в системе, необходимо вертикально разделить шкаф на зоны холодного и теплого воздуха. Разделение осуществляется во фронтальной части, слева и справа от 19" монтажной плоскости, при помощи поролоновых уплотнителей, которые могут быть заказаны как комплектующие в соответствии с шириной шкафа и количеством охлаждаемых серверных шкафов (см. раздел 16 "Комплектующие").

Если в серверном шкафу установлено оборудование с боковой вентиляцией (например: коммутаторы, маршрутизаторы и т. д.), охлаждение может осуществляться путем целенаправленного смещения поролоновых уплотнителей.



#### 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 16 "Комплектующие").

Чем больше в серверном шкафу установлено оборудования, тем важнее соблюдать это указание.

#### 3.3.2 LCP Rack

LCP Rack может быть присоединен к серверному шкафу справа или слева.

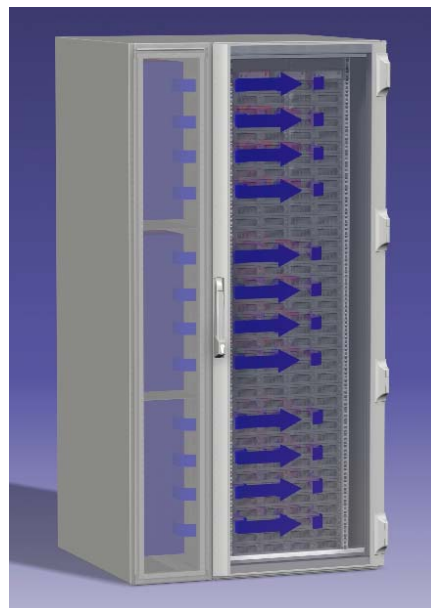


Рис. 5: LCP Rack с одним серверным шкафом

LCP Rack может быть установлен и между двумя серверными шкафами.



Рис. 6: LCP Rack с двумя серверными шкафами

LCP Rack и присоединенный серверный шкаф вместе образуют воздушно герметичную систему охлаждения с горизонтальным потоком воздуха, независимую от окружающих климатических условий.

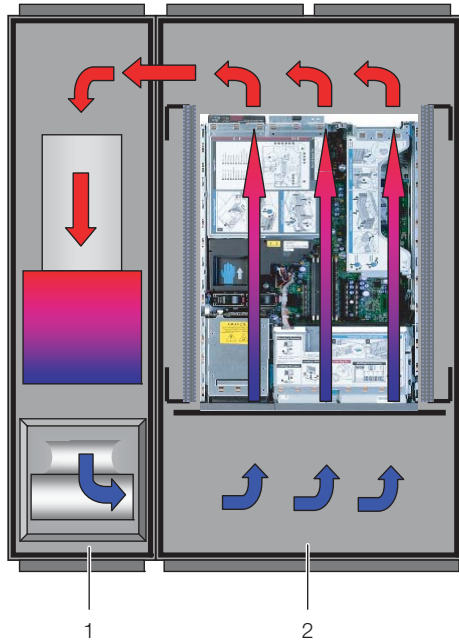


Рис. 7: Поток воздуха в присоединенном серверном шкафу – вид сверху

**Обозначения**

- 1 LCP Rack
- 2 Серверный шкаф

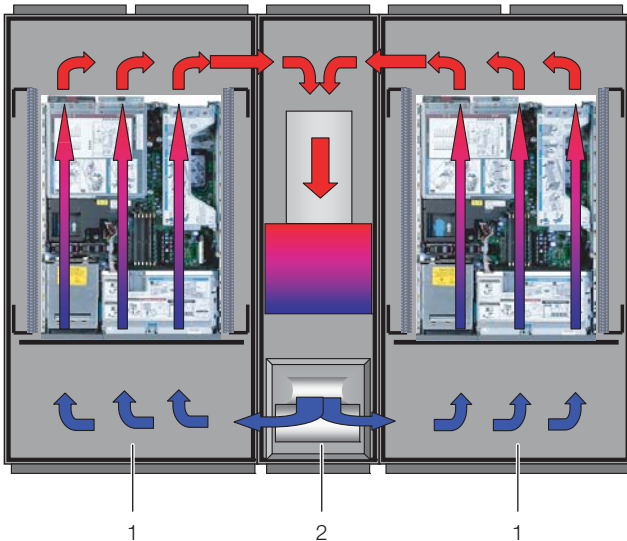


Рис. 8: Поток воздуха в двух присоединенных серверных шкафах – вид сверху

**Обозначения**

- 1 Серверный шкаф
- 2 LCP Rack

Для этого система из LCP Rack и серверного шкафа должно быть достаточно герметичной, чтобы предотвратить утечку холодного воздуха. 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 закрыты.



**Указание:**

Система не должна быть полностью воздухонепроницаемой, так как этого не требуется по причине мощных и сонаправленных воздушных потоков от серверных вентиляторов и вентиляторов LCP.

### 3.3.3 LCP Inline и LCP Inline flush

Целенаправленный поток воздуха путем всасывания теплого воздуха из горячего коридора и подачи холодного воздуха в холодный коридор имеет элементарное воздействие на отводимую тепловую мощность.

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

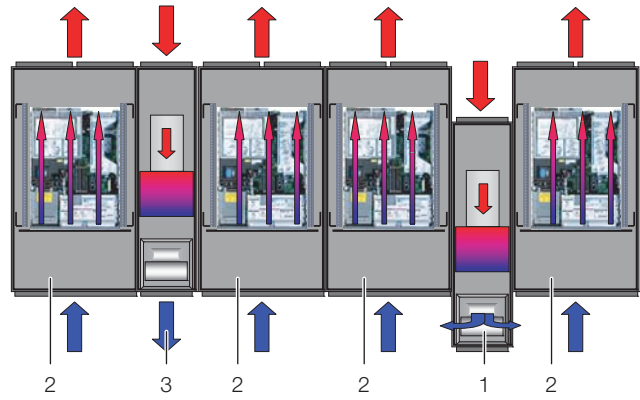


Рис. 9: Ток воздуха в двух присоединенных серверных шкафах (вид сверху)

**Обозначения**

- 1 LCP Inline
- 2 Серверный шкаф
- 3 LCP Inline flush

Для этого система из LCP Inline или LCP Inline flush, серверного шкафа и отделения холодных коридоров должна быть хорошо уплотнена, чтобы избежать потери мощности охлаждения за счет смешения холодного и теплого воздуха. Этого можно достичь, если закрыть холодный коридор путем установки дверей в начале и конце ряда стоек, а также элементов крыши для уплотнения сверху. Имеющиеся кабельные вводы дополнительно закрываются, например, с помощью щеточных буртиков.

## 3.4 Конструкция агрегата

### 3.4.1 Структурная схема

Структурная схема показана на следующем рисунке:

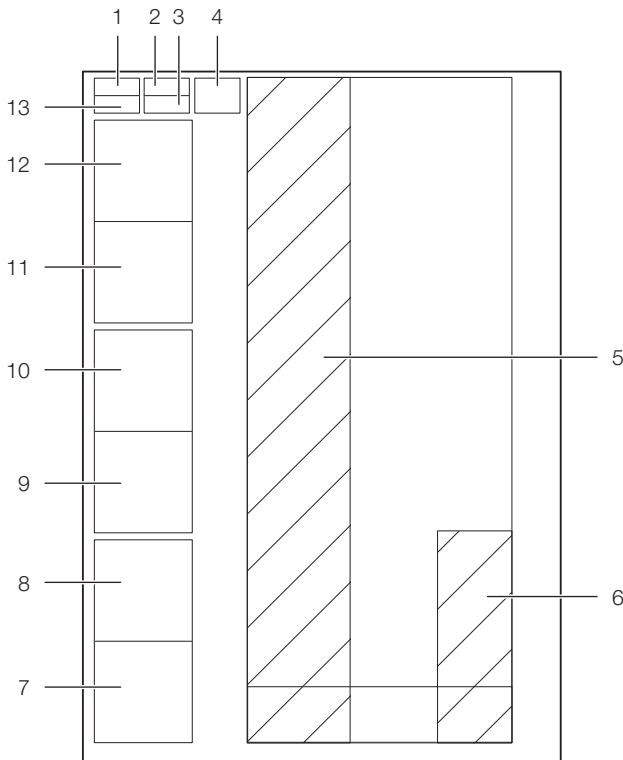


Рис. 10: Структурная схема Liquid Cooling Package – вид справа

#### Обозначения

- 1 Блок предохранителей с главным выключателем (см. рис 11, поз. 6)
- 2 Плата управления водой
- 3 Плата управления вентиляторами
- 4 Ограничение пускового тока
- 5 Воздухо-водяной теплообменник
- 6 Водяной модуль
- 7 Вентилятор 6 (нет в LCP Inline flush)
- 8 Вентилятор 5 (нет в LCP Inline flush)
- 9 Вентилятор 4
- 10 Вентилятор 3
- 11 Вентилятор 2
- 12 Вентилятор 1
- 13 Блок управления СМС III PU (см. рис. 11, поз. 5)

Конструкция Liquid Cooling Package состоит из главного блока управления (СМС III PU), блока управления вентиляторами, водяного модуля, теплообменника и вентиляторных модулей. По умолчанию в состоянии поставки установлено следующее количество вентиляторных модулей на агрегат:

Агрегат/мощность охлаждения	30 кВт	55 кВт
LCP Rack	1 модуль	4 модуля
LCP Inline	1 модуль	4 модуля
LCP Inline flush	2 модуля	–

Таб. 1: Количество вентиляторных модулей в состоянии поставки

Вентиляторный и водяной модули оснащены блоками электронного управления (1x RLCP-Fan и 1x RLCP-Water), которые через шину CAN-Bus подключены к СМС III PU. При подаче питания вентиляторы запускаются последовательно один за другим с целью ограничения пускового тока (с первого по шестой или с первого по четвертый в случае LCP Inline flush).

### 3.4.2 Компоненты агрегата

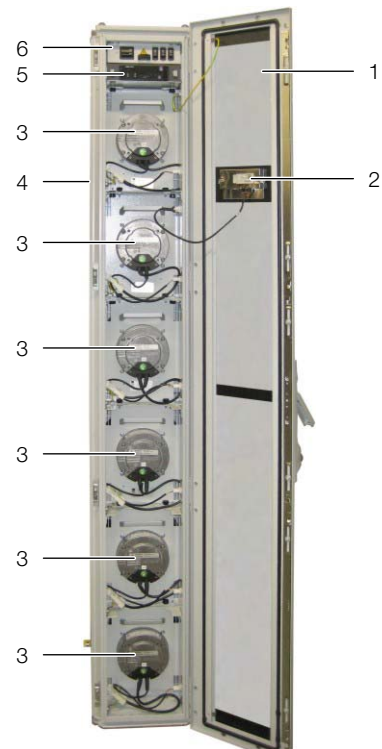


Рис. 11: Liquid Cooling Package вид спереди – передняя дверь открыта (вариант 55 кВт)

#### Обозначения

- 1 Дверь LCP
- 2 Опциональный дисплей с сенсорным экраном (задняя сторона)
- 3 Вентиляторы (показана полная комплектация 6 вентиляторами)
- 4 Стойка
- 5 Блок управления СМС III PU (см. рис. 10, поз. 13)
- 6 Блок предохранителей с главным выключателем (см. рис 10, поз. 1)

## 3 Описание агрегата

RU

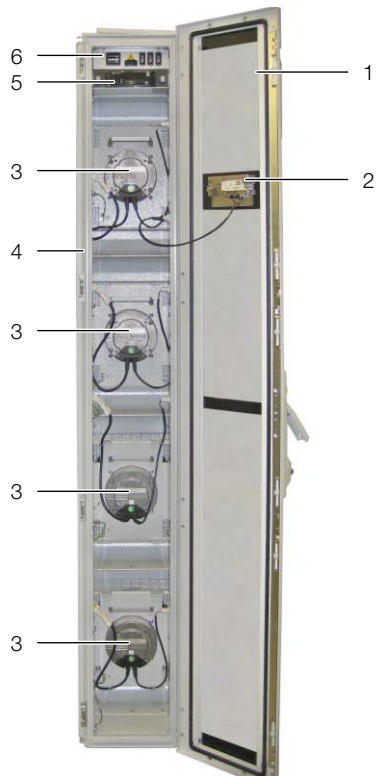


Рис. 12: LCP Inline flush вид спереди – передняя дверь открыта

### Обозначения

- 1 Дверь LCP
- 2 Место установки опционального дисплея с сенсорным экраном
- 3 Вентиляторы (показана полная комплектация 4 вентиляторами)
- 4 Стойка
- 5 Блок управления CMC III PU (см. рис. 10, поз. 13)
- 6 Блок предохранителей с главным выключателем (см. рис 10, поз. 1)

Блок предохранителей состоит из следующих компонентов:

- Главный выключатель с термической защитой
- 3 выключателя с термической защитой для пар вентиляторов 1/2, 3/4 и 5/6
- AC/DC-блок питания для CMC III PU
- ЭМС-фильтр



Рис. 13: Блок предохранителей с главным выключателем

### Обозначения

- 1 Выключатель с термической защитой вентиляторов 1/2
- 2 Выключатель с термической защитой вентиляторов 3/4
- 3 Выключатель с термической защитой вентиляторов 5/6
- 4 Главный выключатель с термической защитой

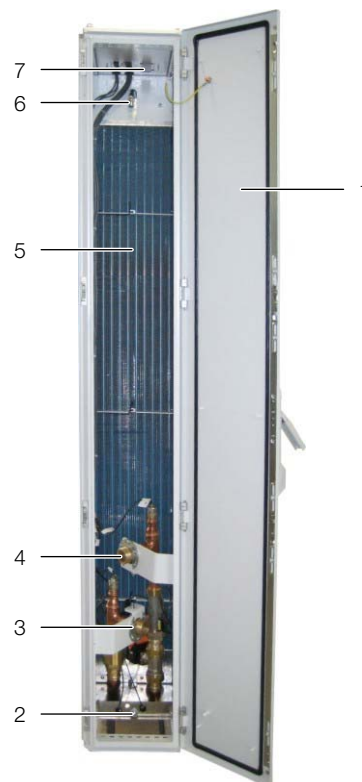


Рис. 14: LCP Rack вид сзади – задняя дверь открыта

### Обозначения

- 1 Задняя дверь LCP
- 2 Поддон для сбора и отвода конденсата
- 3 Подключение отвода воды
- 4 Подключение подвода воды
- 5 Воздухо-водяной теплообменник
- 6 Клапан удаления воздуха
- 7 Подключения питания, к локальной сети, опционального насоса для конденсата

**Указание:**

Задняя сторона LCP Inline и LCP Inline flush в принципе выглядит так же, как и у LCP Rack. Однако устанавливается перфорированная дверь.

Liquid Cooling Package состоит из жесткого сварного рамного каркаса, в который встроены теплообменник, вентиляторные модули и водяной модуль. По бокам справа и слева установлены широкие и узкие боковые панели.

В передней части у боковых панелей по всей высоте предусмотрены проемы для выхода воздуха, которые обеспечивают подвод холодного воздуха к серверам (LCP Rack) или в холодный коридор (LCP Inline).

У LCP Rack по всей ширине и по всей высоте они имеют проемы для входа воздуха, для обеспечения отвода теплого воздуха от серверов.

Между этими настенными панелями расположены семь полок, а у LCP Inline flush пять полок, которые разделяют переднюю часть Liquid Cooling Package на секции различной высоты. На верхней полке расположены предохранители, блок управления (СМC III PU), платы управления вентиляторами и водой, а также ограничитель пускового тока. Ниже расположены места установки для вентиляторов. В водяном модуле в нижней части Liquid Cooling Package интегрированы все компоненты для подачи охлаждающей воды и управлением конденсатом.

Передняя и задняя сторона Liquid Cooling Package закрыты дверями с 4-точечным запирающим.

У LCP Rack эти двери полностью закрывают агрегат. У LCP Inline и LCP Inline flush задняя дверь перфорированная, для обеспечения отвода воздуха из горячего коридора. У LCP Inline flush передняя дверь также перфорированная, для обеспечения подачи воздуха в холодный коридор.

С передней стороны имеется опциональный графический дисплей с сенсорным экраном для работы в автономном режиме.

**3.4.3 Воздухо-водяной теплообменник**

Воздухо-водяной теплообменник смонтирован в средней части Liquid Cooling Package между двумя боковыми панелями. Со стороны выхода воздуха теплообменник у агрегатов 30 кВт (SK 3311.130/230/530/540) закрыт каплеуловителем, который улавливает выпадающий в отдельных случаях конденсат и отводит его в поддон для сбора конденсата в нижней части Liquid Cooling Package.

На передней стороне каплеуловителя на высоте вентиляторных модулей расположены 3 датчика температуры, которые измеряют температуру входящего воздуха (входная температура в холодном коридоре) и передают данные в систему управления.

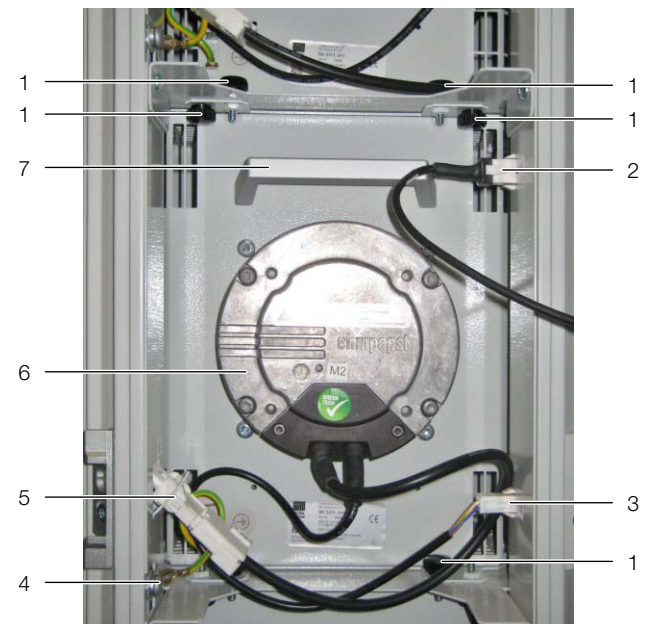
**3.4.4 Вентиляторный модуль**

Рис. 15: Вентиляторный модуль в модульном отсеке – исполнение у LCP Inline и LCP Rack

**Обозначения**

- 1 Винты с рифленой/шестигранной головкой
- 2 Кабель подключения дисплея с сенсорным экраном
- 3 Штекер подключения DC
- 4 Подключение заземления
- 5 Штекер подключения AC
- 6 Вентиляторы
- 7 Ручка

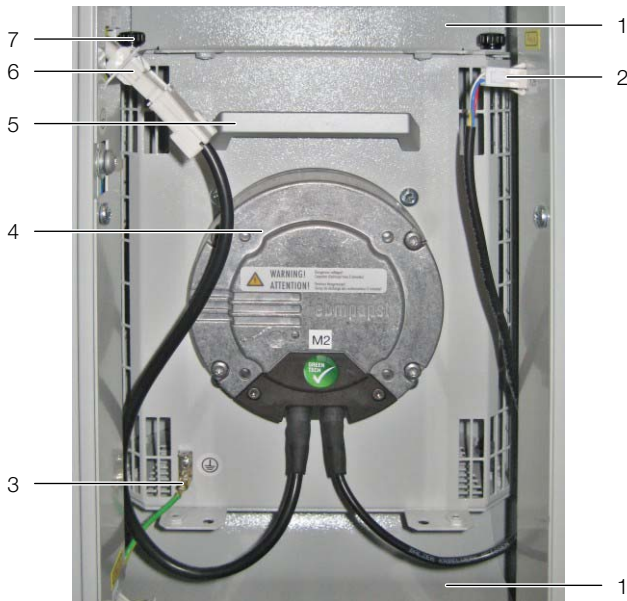


Рис. 16: Вентиляторный модуль в модульном отсеке – исполнение у LCP Inline flush

### Обозначения

- 1 Воздуховодная панель
- 2 Штекер подключения DC
- 3 Подключение заземления
- 4 Вентиляторы
- 5 Ручка
- 6 Штекер подключения AC
- 7 Винты с рифленой/шестигранной головкой

Вентиляторный модуль состоит главным образом собственно из вентилятора. Все вентиляторные модули управляются общим блоком управления (RLCP-Fan), который смонтирован в верхней части Liquid Cooling Package. Вентиляторы могут бесступенчато регулировать скорость в диапазоне от 0 % до 100 %.

Вентиляторные модули монтируются в передней части Liquid Cooling Package на выдвигаемых полках.

К нижней стороне вентилятора подводятся два кабеля подключения питания и сигналов управления. На стороне входа воздуха в вентиляторный модуль LCP Rack и LCP Inline слева и справа имеется уплотнительный профиль, который соприкасается с соседней стойкой. У LCP Inline flush вентиляторы прилегают непосредственно к стойке. Таким образом, вентиляторы в смонтированном состоянии соприкасаются непосредственно с воздушно-водяным теплообменником агрегата и таким образом обеспечивают беспрепятственный подвод воздуха от воздушно-водяного теплообменника к модулю вентилятора.

Каждый вентиляторный модуль может быть заменен в процессе работы. Время замены составляет ок. 2 минут (см. раздел 5.3 "Монтаж вентиляторов").

### 3.4.5 Водяной модуль с подводом холодной воды

Важнейшими компонентами водяного модуля являются поддон для сбора конденсата из нержавеющей стали, в котором располагаются датчик утечки и отвод конденсата.

Поддон для конденсата, помимо датчика утечки, также имеет отвод конденсата. Он направляет конденсат в заднюю часть за пределы Liquid Cooling Package. Шланг необходимо подключить ко внешнему отводу конденсата (см. раздел 6.1.3 "Подключение отвода конденсата").

Сбоку, над поддоном для конденсата проложены трубопроводы охлаждающей воды (подвод и отвод) Liquid Cooling Package.

Трубопроводы соединяют расположенные сзади подключения охлаждающей воды с установленным в передней части воздушно-воздушным теплообменником. В целях предотвращения образования конденсата, трубопроводы изолированы. В трубопроводе для отвода охлаждающей воды интегрирован регулируемый двигателем шаровый кран, с помощью которого осуществляется управление потоком воды.

Блок управления водяного модуля смонтирован в верхней части под блоком питания Liquid Cooling Package.

Подключение подачи и отвода охлаждающей воды осуществляются через две трубы с наружной резьбой 1½", используется плоское уплотнение. Штуцера подключения расположены горизонтально сзади.

Подключение к системе водоснабжения может быть осуществлено при помощи жесткого трубопровода или гибких шлангов, доступных в разделе комплектующих Rittal (Арт. № 3311.040).

### 3.5 Использование согласно и не согласно назначению

Liquid Cooling Package служит для отвода высоких тепловых мощностей и для эффективного охлаждения установленного в серверный шкаф 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! Соблюдайте руководство по эксплуатации!

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:

- Использование недопустимых инструментов
- Неквалифицированное обслуживание
- Неквалифицированное устранение неполадок
- Использование запасных частей, не допущенных компанией Rittal GmbH & Co. KG к использованию.
- Несоблюдение требуемого качества воды
- Применение другого теплоносителя вместо воды.
- Выдув воздуха в воздуховоды
- Применение в промышленной среде
- Нестационарное применение, например, на движущихся или вибрирующих машинах

### 3.6 Комплект поставки Liquid Cooling Package

Комплект поставки Liquid Cooling Package включает:

Кол-во	Элементы поставки
1	Liquid Cooling Package, готовый к подключению
	Комплектующие:
1	Шланг для конденсата
1	Шланг для удаления воздуха
1	Уплотнение
1	Штекер подключения
2	Кабельные хомуты с фиксатором (разгрузка кабеля подключения)
2	Перемычка для штекера подключения
1	Руководство по монтажу

Таб. 2: Комплект поставки Liquid Cooling Package

### 3.7 Указания для агрегата

#### 3.7.1 Реализация резервирования в LCP Rack

Резервирование охлаждения может легко достигаться благодаря описанным выше возможностям соединений. Разделение серверного шкафа и Liquid Cooling Package позволяет создать различные уровни избыточности.

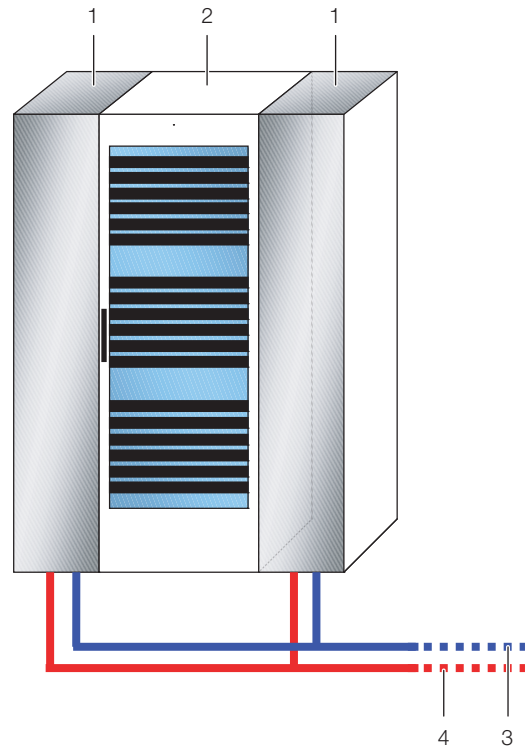


Рис. 17: Резервирование или дублирование охлаждения с двумя LCP Rack

#### Обозначения

- 1 LCP Rack
- 2 Серверный шкаф
- 3 Подача охлаждающей воды
- 4 Отвод охлаждающей воды

Два серверных шкафа могут охлаждаться при помощи 3 LCP Rack. В зависимости от мощности охлаждения, установленный между серверными шкафами агрегат обеспечивает резервирование для шкафов слева и справа.

## 3 Описание агрегата

RU

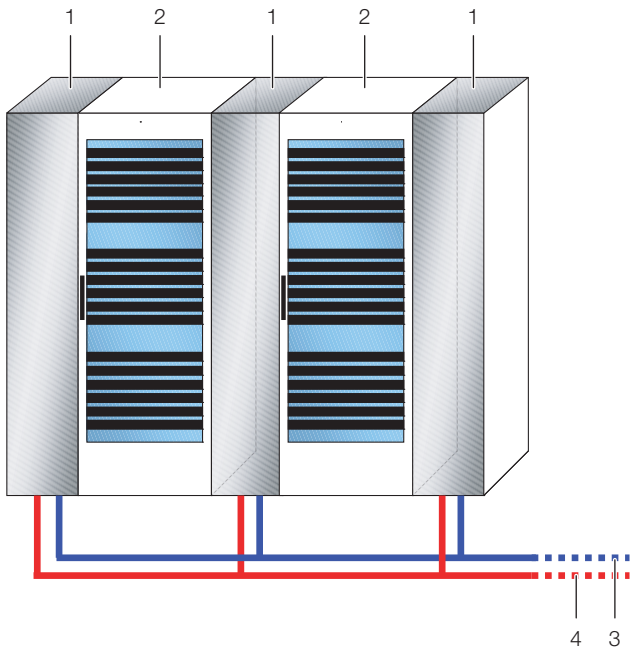


Рис. 18: Охлаждение с резервированием тремя LCP Rack

### Обозначения

- 1 LCP Rack
- 2 Серверный шкаф
- 3 Подача охлаждающей воды
- 4 Отвод охлаждающей воды

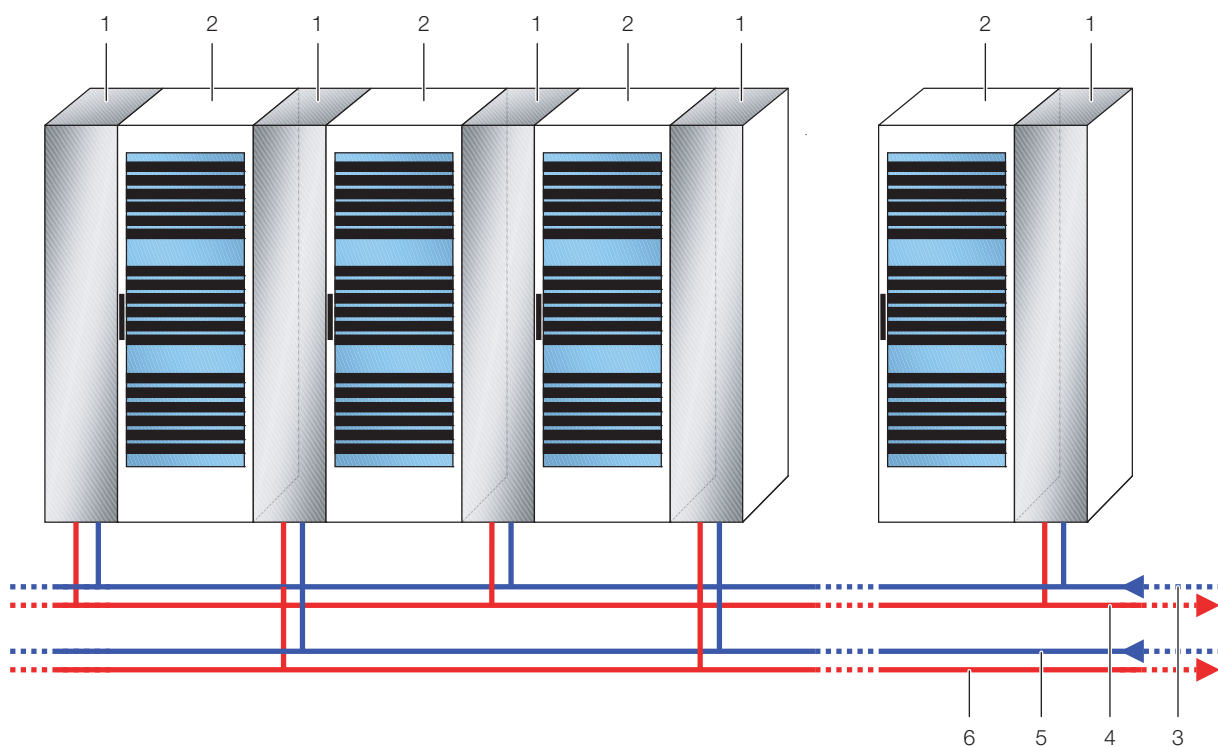


Рис. 19: Резервирование и двойное охлаждение, попеременное водоснабжение

### Обозначения

- 1 LCP Rack
- 2 Серверный шкаф
- 3 Подача охлаждающей воды 1
- 4 Отвод охлаждающей воды 1
- 5 Подача охлаждающей воды 2
- 6 Отвод охлаждающей воды 2

### 3.7.2 Управление точкой росы

В LCP Inline (3311.530/560), LCP Inline flush (3311.540) и в исполнении на 55 кВт LCP Rack (3311.260) установлена система управления точкой росы.

Управление точкой росы зависит от компонентов и установок всего оборудования, поэтому каждый раз оно осуществляется по-разному. Если имеется холодильный агрегат, который контролирует влажность воздуха в помещении, в большинстве случаев не требуется управление точкой росы, так как этот холодильный агрегат уже регулирует влажность согласно рекомендациям "ASHRAE TC 9.9, 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments".

Если управление точкой росы осуществляет LCP Inline или LCP Inline flush, на выбор имеются два способа управления с одинаковым набором оборудования. Прежде всего, необходимо установить датчик температуры/влажности (7030.111) в месте выдува воздуха из LCP Inline или LCP Inline flush. Датчик удобно крепится к раме TS 8 и без проблем подключается к блоку СМС III PU в LCP Inline или LCP Inline flush. С помощью веб-интерфейса необходимо настроить выдачу тревоги при влажности  $\leq 95\%$  (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации Процессорного блока СМС III 7030.000 и датчиков).

В разделе "Задачи" можно настроить, чтобы при появлении тревоги (Alarm) происходило либо отключение вентиляторов (внимание: мощность охлаждения больше обеспечиваться не будет), либо закрывание регулировочного шарового крана, благодаря чему температура теплообменника вновь будет выше точки росы. Однако в этих случаях может произойти обнуление и снижение мощности охлаждения.

Если внутреннее регулирование нежелательно, необходимо установить контроль точки росы со стороны установки.

Контроль точки росы со стороны установки в первую очередь зависит от способа подачи охлаждающей воды на LCP Inline или LCP Inline flush.

Как правило, необходима установка датчика влажности со стороны выдува воздуха из агрегата, и при приближении к точке росы система управления должна увеличивать температуру подаваемой воды или отключать охлаждение.

## 4 Транспортировка и обращение

RU

### 4 Транспортировка и обращение

#### 4.1 Транспортировка

Liquid Cooling Package поставляется на паллете, упакованный в пленке.



**Внимание!**

**По причине своей высоты и узкой опорной площади Liquid Cooling Package может опрокинуться. Опасность опрокидывания, особенно после снятия агрегата с поддона!**



**Внимание!**

**Транспортировка Liquid Cooling Package 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 прибор 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.

- Установите агрегат в предусмотренном для этого месте.

## 5 Монтаж и установка

### 5.1 Общие положения

#### 5.1.1 Требования к месту установки

LCP является агрегатом для охлаждения IT-оборудования. Учитывайте следующие указания к месту установки:

- Место установки LCP должно быть защищено от внешних погодных воздействий.
- Помещение установки необходимо герметизировать, во избежание неконтролируемого воздухообмена с окружающей средой.
- Подвод свежего воздуха необходимо снизить до минимума, однако следует учитывать технические правила.
- Если подаваемый в помещение воздух кондиционируется системой кондиционирования, обратите внимание на то, чтобы относительная влажность воздуха соответствовала температуре подаваемой воды LCP. Таким образом, избегается конденсация и гарантируется возможная энергоэффективность (см. раздел 3.2 "Условия по воздуху").

Чтобы обеспечить безупречную функциональность Liquid Cooling Package, место установки должно выполнять указанные далее требования:

#### Необходимые подключения для Liquid Cooling Package

Тип подключения	Данные подключения
Подключение питания:	230 В, 1~, 50/60 Гц 20 А, 1~ 400 В, 3~, N, PE, 50/60 Гц с кабелем подключения 7856.025 16 А, 3~, Секон, 5-пол.
Подключение охлаждающей воды:	Температура подаваемой воды 15°C 6 бар доп. рабочего давления Объемный расход: согласно расчету (см. раздел 17.2 "Таблицы и характеристики") DN 40 (со стороны клиента)

Таб. 3: Необходимые подключения



#### Указание:

При подключении охлаждающей воды необходимо также соблюдать указания и информацию из разделов 6.1.2 "Подключение охлаждающей воды" и 17.1 "Гидрологическая информация".



#### Рекомендация:

Для удобства обслуживания Liquid Cooling Package, минимальное расстояние от передней и задней стороны агрегата до ближайшей стены должно составлять мин. 1 м.

#### 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.

#### Климатические условия

Согласно техническим характеристикам (см. раздел 14 "Технические характеристики") температура воздуха в месте установки Liquid Cooling Package между +6°C и +35°C.



#### Рекомендация:

Температура в помещении +22°C относительной влажности воздуха 50%, согласно директиве ASHRAE.

#### Электромагнитное воздействие

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

#### 5.1.2 Подготовка помещения для LCP Inline и LCP Inline flush

Помещение установки LCP Inline и LCP Inline flush должно быть разделено на зоны холодного и теплого воздуха. Это необходимо для предотвращения потерь мощности охлаждения за счет смешивания холодного и теплого воздуха.

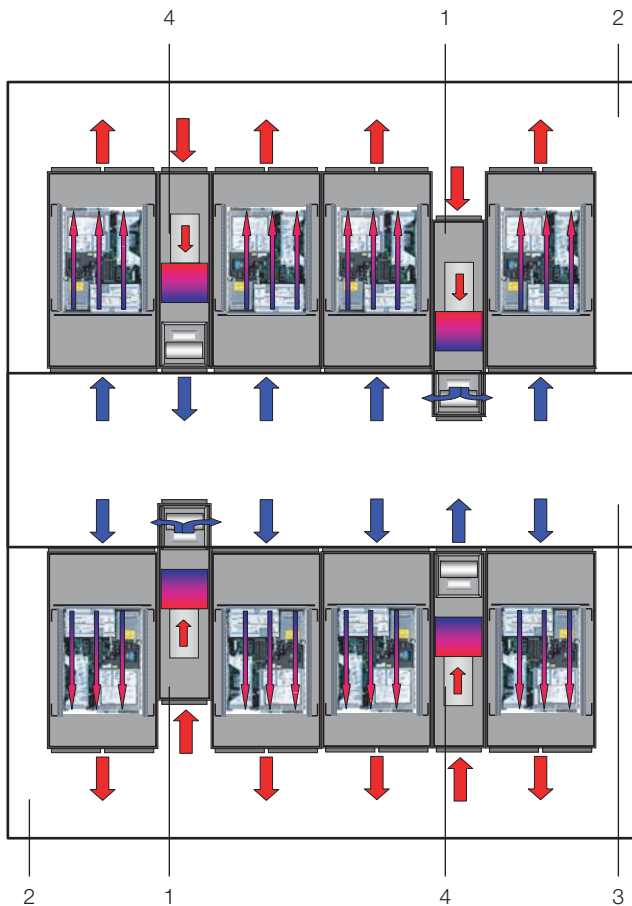


Рис. 20: Помещение с отделением холодных коридоров

**Обозначения**

- 1 LCP Inline
- 2 Горячий коридор
- 3 Холодный коридор
- 4 LCP Inline flush



**Указание:**

В комплектующих Rittal можно найти все необходимые элементы для соответствующего отделения холодных коридоров.

**5.1.3 Правила установки для LCP Inline и LCP Inline flush**

Уже на этапе проектирования необходимо учитывать расположение рядов шкафов. При этом необходимо обратить внимание в т. ч. на следующие моменты:

- Тепловыделение соседних серверных шкафов
- Ток воздуха через соседние серверные шкафы
- Расстояние до соседних серверных шкафов

**Тепловыделение соседних серверных шкафов**

При установке LCP Inline или LCP Inline flush в сочетании с серверными шкафами с высоким тепловыделением, число используемых LCP Inline или LCP Inline flush должно выбираться в соответствии с характеристиками (см. раздел 6.2 "Режим охлажде-

ния и регулировочные характеристики"). При этом необходимо обратить внимание на разность температур входящего и выходящего воздуха, которая определяется установленным в шкафы оборудованием. Как правило, средняя разность температур может составлять 15 К, однако возможны и другие значения разности температур.

**Ток воздуха через соседние серверные шкафы**

При отделении зон теплого и холодного воздуха необходимо обратить внимание на то, чтобы LCP Inline или LCP Inline flush обеспечивал подачу необходимого количества холодного воздуха. Этот холодный воздух всасывается оборудованием в серверных шкафах. Как правило, необходимо обеспечить небольшой избыток воздуха, чтобы компенсировать кратковременную повышенную необходимость в холодном воздухе.

**Расстояние до соседних серверных шкафов**

При точном и определенном разделении зон теплого и холодного воздуха и соблюдения вышеназванных условий, в небольших проектах расстояния между шкафами имеют небольшое влияние на характеристики и мощность охлаждения. В больших проектах с большой длиной линеек шкафов, за счет потерь воздушного потока и внешних потерь давления, а также в силу конвекции и излучения необходимо как можно более равномерно располагать оборудование. Кроме того, влияние могут оказывать и соседние помещения с высокой температурой. Эти стены граничат с зоной холодного воздуха, или внешние стены, которые могут нагреваться до высоких температур вследствие солнечного излучения.

В целом между агрегатами LCP или между первым агрегатом LCP и стеной отделения коридоров необходимо соблюдать минимальные и максимальные расстояния. Кроме того, при установке агрегатов необходимо обращать внимание на пути эвакуации. Поэтому агрегаты **не должны** устанавливаться друг напротив друга.

Расстояние	минимальное [м]	максимальное [м]
LCP – внешняя стена Рис. 21, поз. 1	0,6	1,6
LCP – LCP Рис. 21, поз. 2	1,2	3,2
Боковое смещение Рис. 21, поз. 3	0,3	–

Таб. 4: Минимальные и максимальные расстояния

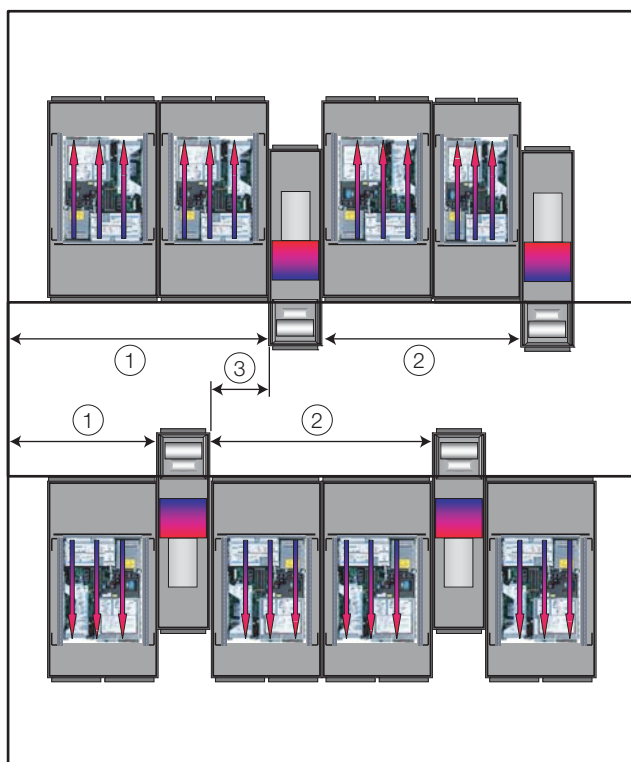


Рис. 21: Минимальные и максимальные расстояния

**Обозначения**

- 1 Расстояние LCP – внешняя стена
- 2 Расстояние LCP – LCP
- 3 Боковое смещение противоположного LCP

**Давление внутри отделения холодных коридоров**

При использовании LCP Inline или LCP Inline flush в холодном коридоре поддерживается избыточное давление по сравнению с помещением. В зависимости от используемого IT-оборудования давление в холодном коридоре может колебаться.

**5.2 Порядок монтажа****5.2.1 Общие положения**

Перед тем как соединить Liquid Cooling Package с серверным шкафом, необходимо провести на серверном шкафу следующие действия:

- снять боковые стенки,
- обеспечить уплотнение шкафа и
- демонтировать двери шкафа (при закрытой обзорной двери).

**5.2.2 Демонтаж боковых стенок**

**Внимание! Опасность ранения!**  
Держатели боковой стенки оснащены зубьями с острыми краями, которые обеспечивают заземление боковой стенки шкафа.

Если на той стороне серверного шкафа, на которой нужно смонтировать Liquid Cooling Package, установлена боковая стенка или перегородка, то их необходимо сначала демонтировать.

- Отвинтите 8 крепежных винтов на каждой боковой стенке серверного шкафа и снимите их.
- Удалите крепежные элементы боковой стенки с той стороны серверного шкафа, с которой будет установлен Liquid Cooling Package.
- Снимите оба фиксатора боковой стенки с верхней монтажной рейки серверного шкафа. Используйте для этого подходящий рычажный инструмент.
- Отвинтите винты на двух крепежных уголках боковой стенки (сверху и снизу) в середине монтажной рейки и удалите их.
- Отвинтите винты шести держателей боковой стенки на боковых монтажных рейках и удалите их.

**5.2.3 Уплотнение серверного шкафа**

Для обеспечения целенаправленного потока воздуха в системе необходимо горизонтально разделить серверный шкаф на зоны холодного и теплого воздуха путем отделения 19" плоскости.

Отделение 19" плоскости осуществляется следующим образом:

- Закройте в частично укомплектованном серверном шкафу все неиспользуемые единицы высоты 19" плоскости при помощи глухих панелей. Они монтируются в серверный шкаф спереди.



Указание:

Глухие панели на несколько единиц высоты (ЕВ) а также узкие и широкие поролоновые полоски и панели можно найти в комплектующих Rittal (см. раздел 16 „Комплектующие“).

- Закрепите более широкую (Арт. № 3301.370 / 3301.320) из двух поролоновых полосок, являющихся комплектующими Liquid Cooling Package, снаружи на одном из передних профилей серверного шкафа (рис. 22). Обратите внимание на то, чтобы эти полоски были размещены с той стороны шкафа, с которой будет установлен Liquid Cooling Package.

- При установке Liquid Cooling Package только с одной стороны: закрепите более узкую (Арт. № 3301.380 / 3301.390) из двух поролоновых прокладок, являющихся комплектующими Liquid Cooling Package, снаружи на одном из передних профилей серверного шкафа (рис. 22). Обратите внимание на то, чтобы эти полоски были размещены с той стороны шкафа, с которой будет установлена боковая стенка.

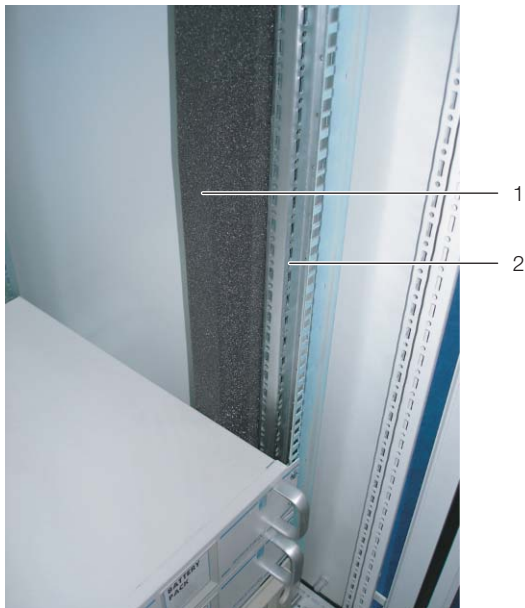


Рис. 22: Поролоновые полоски на одном профиле серверного шкафа

**Обозначения**

- 1 Поролоновые полоски
- 2 Серверная стойка

Если в серверном шкафу установлено оборудование с боковой вентиляцией (например: коммутаторы, маршрутизаторы и т.д.), в поролоновых полосках необходимо сделать выемки.

- Для этого вырежьте острым ножом часть поролоновой полоски.
- Если в серверном шкафу установлено несколько приборов с боковой вентиляцией, создайте соответствующее количество выемок в поролоновой полоске, чтобы на уровне каждого прибора с левой и правой стороны серверной стойки имелись выемки в поролоновой полоске. Обратите внимание на то, чтобы со стороны теплого воздуха не было никаких выемок (рис. 23, поз. 3).
- При помощи острого ножа отрежьте из поролоновой полоски отрезки, длина которых соответствует высоте встроенных приборов.
- Закрепите эти отрезки со смещением назад относительно стороны холодного воздуха приборов (рис. 23, поз. 4). Необходимо установить полоски таким образом, чтобы все вентиляторы приборов могли всасывать холодный воздух и ни один вентилятор не блокировался.



**Указание:**

Поролоновые полоски могут быть установлены между передней и задней опорой серверной стойки по всей глубине приборов с боковой вентиляцией (рис. 23, поз. 5).

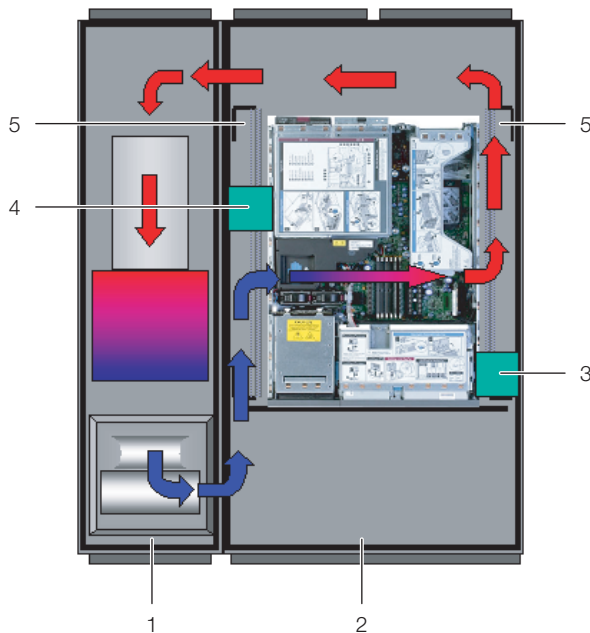


Рис. 23: Расположение поролоновых прокладок у приборов с боковой вентиляцией (вид сверху) – LCP Rack

**Обозначения**

- 1 LCP Rack
- 2 Серверный шкаф
- 3 Поролоновые полоски со стороны теплого воздуха
- 4 Поролоновые полоски со стороны холодного воздуха
- 5 Область, в которой поролоновые полоски могут перемещаться

- Отрежьте лишние части поролоновой полоски по верхней кромке стойки.



**Указание:**

Liquid Cooling Package может быть установлен на серверный шкаф шириной 600 мм или 800 мм, поэтому среди комплектующих для Liquid Cooling Package доступны четыре поролоновых прокладки или панели различных размеров (см. раздел 16 "Комплектующие").

- Навесьте боковую стенку на две вспомогательные навески с противоположной Liquid Cooling Package стороне серверного шкафа и выровняйте ее относительно передней и задней стороны шкафа.
- Привинтите боковую стенку при помощи 8 винтов к держателям и крепежным уголкам.
- Уплотните имеющиеся кабельные вводы при помощи соответствующих прижимных профилей и т. п.

**5.2.4 Демонтаж двери серверного шкафа**

Перед монтажом Liquid Cooling Package необходимо демонтировать минимум одну из двух дверей серверного шкафа, чтобы получить доступ к точкам



крепления соединителей, которые при монтаже перекрываются окантовкой двери.



**Указание:**

Демонтаж двери серверного шкафа потребует только в том случае, если Liquid Cooling Package соединяется с уже установленным серверным шкафом.

В противном случае это действие можно не выполнять.

Если Liquid Cooling Package устанавливается вместе с новым серверным шкафом, осуществите монтаж шкафа согласно прилагаемому руководству по монтажу и присоедините Liquid Cooling Package до того, как устанавливать дверь серверного шкафа.

Демонтаж двери шкафа осуществляется следующим образом:

- Удалите заглушки с четырех дверных шарниров при помощи подходящего инструмента (например, отвертки).
- Разблокируйте и откройте дверь шкафа.
- Разблокируйте четыре дверных шарнира. Для этого приподнимите шарнирные штифты при помощи подходящего инструмента (например, отвертки) и вытащите их до упора из шарнирного крепления (рис. 24, шаг А).

Начните с нижнего дверного шарнира.

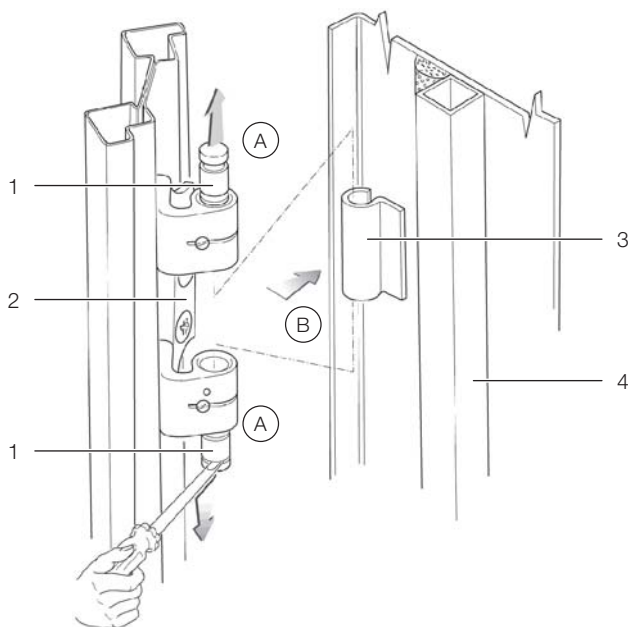


Рис. 24: Демонтаж дверного шарнира

**Обозначения**

- 1 Шарнирные штифты
- 2 Держатель шарнирных штифтов
- 3 Механизм шарнира
- 4 Дверь серверного шкафа



**Указание:**

Подоприте дверь шкафа, чтобы она не упала при вытягивании шарнирных штифтов. При необходимости проводите работу вдвоем.

- Снимите дверь шкафа (рис. 24, шаг В).

**5.2.5 Монтаж заднего адаптера на LCP Inline**

Для того, чтобы с задней стороны край LCP Inline и серверных шкафов находились на одном уровне, на LCP Inline можно установить соответствующее удлинение (см. раздел 16 "Комплектующие").

- Демонтаж задней двери LCP Inline аналогичен монтажу на серверный шкаф (см. раздел 5.2.4 "Демонтаж двери серверного шкафа").
- Демонтаж шарниров (рис. 25, поз. 1), а также соответствующих частей замков (рис. 25, поз. 2) у LCP Inline, монтаж аналогичным способом сзади на адаптере.



Рис. 25: Крепежные элементы на Liquid Cooling Package – вид сзади

**Обозначения**

- 1 Держатель шарнирных штифтов
- 2 Элементы замка

- Адаптер (рис. 26, поз. 2) крепится с задней стороны LCP Inline при помощи четырех прилагаемых винтов (рис. 26, поз. 1) слева и справа.

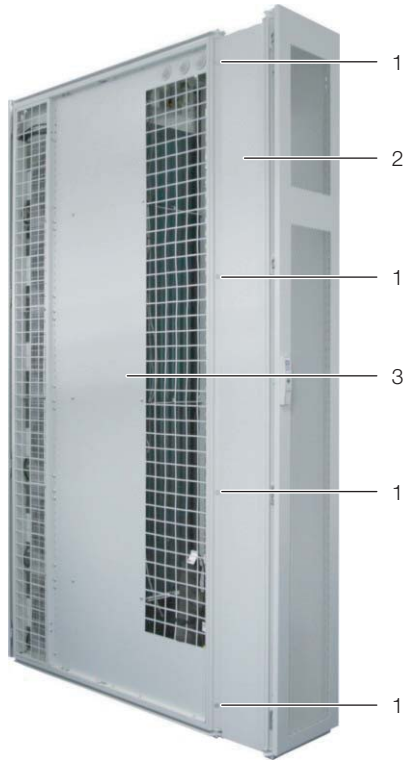


Рис. 26: Адаптер на LCP Inline

**Обозначения**

- 1 Крепежные винты
- 2 Адаптер
- 3 LCP Inline

■ Дверь следует монтировать на адаптер, когда LCP Inline с помощью соединителей крепится к серверным шкафам.

**Указание:**  
Если LCP Inline крепится к серверному шкафу при помощи наружных соединителей, заднюю дверь пока монтировать не следует.

**5.2.6 Монтаж панелей при установке без заднего адаптера**

Если сзади на LCP Inline **не** установлен задний адаптер, при установке серверных стоек со снятыми боковыми стенками возникают соответствующие проемы.

■ Закрепите в задней части серверных стоек панели (см. раздел 16 "Комплектующие"), для того чтобы напр. предотвратить несанкционированный доступ в серверные стойки.

**5.2.7 Установка и соединение Liquid Cooling Package**

- Установите Liquid Cooling Package с той стороны серверного шкафа, с которой он должен быть закреплен.
- LCP Inline следует выдвинуть вперед таким образом, чтобы боковые выходы воздуха из LCP Inline

полностью находились перед передним краем серверного шкафа.

- Выровняйте Liquid Cooling Package относительно серверного шкафа. Обратите внимание на то, чтобы Liquid Cooling Package был выровнен по горизонтали, и что оба шкафа выровнены на одном уровне по высоте.
- Установите Liquid Cooling Package, чьи шарниры расположены на той стороне, на которой необходимо подсоединить серверный шкаф. Для этого действуйте согласно описанию в разделе 5.2.4 "Демонтаж двери серверного шкафа".

**Указание:**  
Если Liquid Cooling Package установлен между двумя серверными шкафами, необходимо перед установкой соединителей демонтировать обе двери Liquid Cooling Package, для того, чтобы точки крепления соединителей были доступны.

**Крепление LCP Rack и LCP Inline flush**

- Закрепите по три соединителя (рис. 27, поз. 2) при помощи прилагаемых винтов в предусмотренных руководством по монтажу точках крепления на профиле с передней и задней стороны LCP Rack или LCP Inline flush (рис. 27, поз. 1).

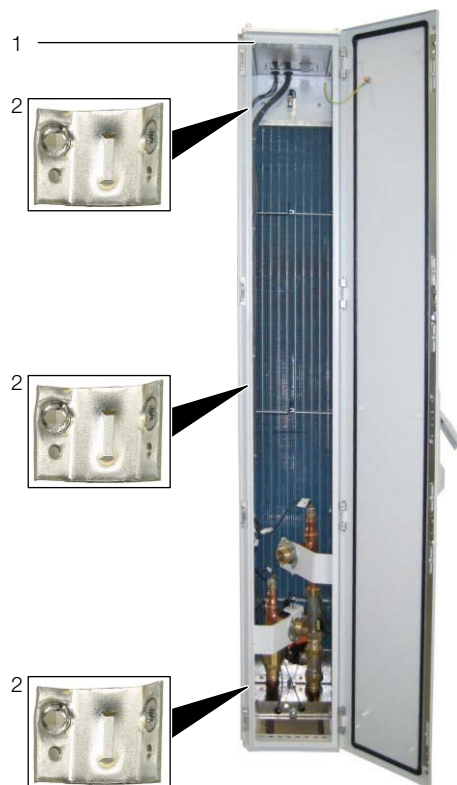


Рис. 27: LCP Rack – задняя сторона

**Обозначения**

- 1 LCP Rack
- 2 Соединитель

- Закрепите соединители на соответствующих точках крепления на передней и задней сторонах шкафа. При необходимости слегка прижмите LCP Rack или LCP Inline flush к серверному шкафу, чтобы отверстия соединителей совпали с точками крепления.

## Крепление LCP Inline

- Перед установкой LCP Inline демонтируйте перегородку или боковую стенку с серверного шкафа, если таковая имеется.
- Вставьте с передней части соединитель (рис. 28, поз. 3) от серверного шкафа (рис. 28, поз. 2), используя соответствующий вырез в боковой стенке LCP Inline (рис. 28, поз. 1).
- Привинтите соединитель со стороны серверного шкафа (рис. 28, поз. 4), чтобы рамы серверного шкафа и LCP Inline были жестко между собой соединены.

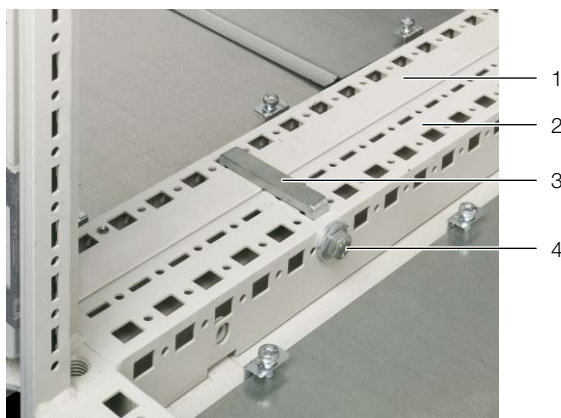


Рис. 28: Стягивающий соединитель

### Обозначения

- 1 LCP Inline
- 2 Серверный шкаф
- 3 Стягивающий соединитель
- 4 Крепежный винт соединителя

- Аналогичным образом в задней части шкафа установите соединитель между шкафом и LCP Inline.



### Указание:

Если на LCP Inline смонтирована задняя рама, в качестве альтернативы можно использовать крепление **сзади** между рамой и серверным шкафом аналогично LCP Rack с помощью трех соединителей (см. раздел "Крепление LCP Rack")

### Все исполнения агрегатов:

- Установите заднюю дверь на LCP Rack либо на задний адаптер LCP Inline.
- В заключении еще раз убедитесь, что Liquid Cooling Package установлен надежно.

## 5.2.8 Монтаж боковой стенки

Если Liquid Cooling Package установлен не между двумя серверными шкафами, закройте его боковой стенкой.



### Внимание! Опасность ранения!

**Держатели боковой стенки оснащены зубьями с острыми краями, которые обеспечивают заземление боковой стенки Liquid Cooling Package.**

Монтаж боковой стенки осуществляется следующим образом:

- Извлеките из опционального комплекта боковой стенки (арт. № 8100.235) крепежные элементы или используйте элементы, снятые с уже имеющегося шкафа.
- Установите крепежные элементы (2 навески для боковой стенки, 2 крепежных уголка, 6 держателей боковой стенки) при помощи крепежных винтов с противоположной серверному шкафу стороны Liquid Cooling Package.
- Установите обе навески боковой стенки Liquid Cooling Package по возможности симметрично на верхнем профиле и прижмите их рукой.
- Привинтите оба крепежных уголка сверху и снизу по центру профиля, используя для каждого уголка по одному винту.
- Привинтите по 3 держателя боковой стенки с каждой стороны профиля, используя по одному винту на каждый держатель.
- Навесьте боковую стенку на вспомогательные навески, установленные на Liquid Cooling Package, и выровняйте ее относительно передней и задней стороны агрегата.
- Привинтите боковую стенку при помощи 8 винтов к держателям и крепежным уголкам.

## 5.3 Монтаж вентиляторов

В состоянии поставки в Liquid Cooling Package установлено следующее количество вентиляторных модулей:

### LCP Rack и LCP Inline:

- Исполнение "30 кВт" (3311.130/230/530): один вентиляторный модуль в положении 3
- Исполнение "55 кВт" (3311.260/560): четыре вентиляторных модуля в положениях 2, 3, 4 и 5

### LCP Inline flush:

- Исполнение "30 кВт" (3311.540): Два вентиляторных модуля в положениях 1 и 3

## 5 Монтаж и установка

RU



Указание:

Максимум четыре вентилятора в LCP Inline flush располагаются в положениях 1, 2, 3 и 4. Обратите особое внимание на подключение вентиляторов (см. раздел 5.3 "Монтаж вентиляторов").

В зависимости от требуемой мощности охлаждения, а также для создания резервирования, в агрегаты LCP Rack и LCP Inline может быть установлено до 6 вентиляторных модулей. В агрегат LCP Inline flush может быть установлено до четырех вентиляторных модулей (см. раздел 17.2 "Таблицы и характеристики").



Указание:

Если в Liquid Cooling Package исполнения "30 кВт" устанавливается более трех вентиляторов, то они используются для создания резервирования или снижения энергопотребления отдельных вентиляторов. Увеличения мощности охлаждения при этом не происходит.

### 5.3.1 Демонтаж вентиляторного модуля

При возникновении неисправности одного вентиляторного модуля, его можно быстро заменить в процессе работы.

Демонтаж вентиляторного модуля осуществляется следующим образом:

- Откройте переднюю дверь Liquid Cooling Package.
- Отключите в блок предохранителей выключатель с термической защитой пары вентиляторов со стороны питания, который соответствует данному вентилятору.

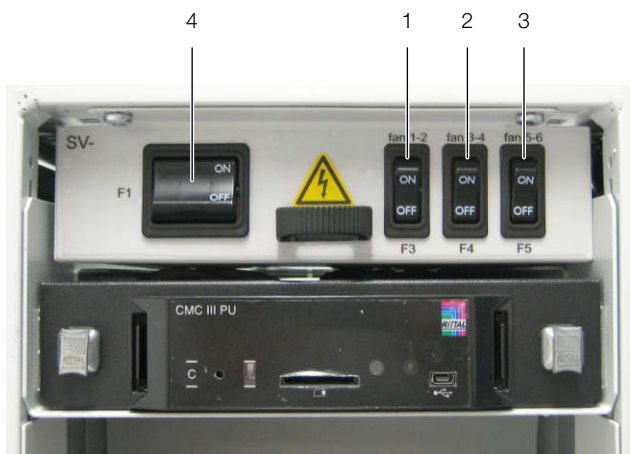


Рис. 29: Блок предохранителей с главным выключателем

#### Обозначения

- 1 Выключатель с термической защитой 1
- 2 Выключатель с термической защитой 2
- 3 Выключатель с термической защитой 3
- 4 Главный выключатель с термической защитой

При этом действует следующее соответствие между выключателями с термической защитой и вентиляторами:

- Выключатель с термической защитой 1: вентиляторы в положениях 1 и 2
- Выключатель с термической защитой 2: вентиляторы в положениях 3 и 4
- Выключатель с термической защитой 3: вентиляторы в положениях 5 и 6



Указание:

В LCP Inline flush выключатель с термической защитой 3 (рис. 29, поз. 3) не используется и поэтому функций не имеет.

### Демонтаж у LCP Rack и LCP Inline:

- Если вы хотите заменить вентилятор 2 и установлен опциональный графический дисплей, отсоедините сначала штекер X33 кабеля подключения (рис. 30, поз. 2).
- Отсоедините слева и справа оба штекера подключения DC и AC вентилятора (рис. 30, поз. 3 и 5).
- Отсоедините заземление от вентилятора (рис. 30, поз. 4).
- Отсоедините сверху и снизу слева и справа два винта (рис. 30, поз. 1) на пластинах крепления вентилятора.

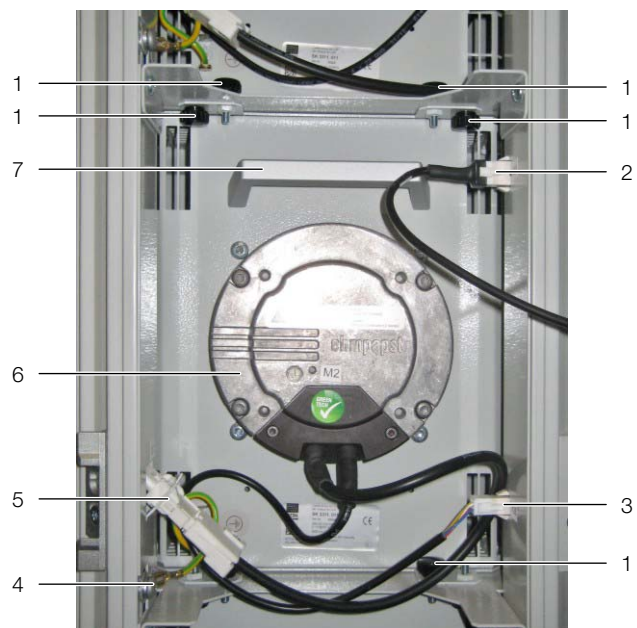


Рис. 30: Вентиляторный модуль в модульном отсеке – исполнение у LCP Inline и LCP Rack

#### Обозначения

- 1 Винты с рифленой/шестигранной головкой
- 2 Кабель подключения дисплея с сенсорным экраном
- 3 Штекер подключения DC
- 4 Подключение заземления
- 5 Штекер подключения AC
- 6 Вентиляторы
- 7 Ручка

- Поверните вентиляторный модуль в отсеке против часовой стрелки на 90° (рис. 31).



Рис. 31: Повернутый вентиляторный модуль в модульном отсеке – исполнение у LCP Inline и LCP Rack

- Возьмите вентиляторный модуль двумя руками слева и справа и выньте его из отсека наружу.

### Демонтаж у LCP Inline flush:

- Если вы хотите заменить вентилятор 1 и установлен опциональный графический дисплей, отсоедините сначала штекер X33 кабеля подключения.
- Отсоедините слева и справа оба штекера подключения DC и AC вентилятора (рис. 32, поз. 2 и 6).
- Отсоедините заземление от вентилятора (рис. 32, поз. 3).
- Отсоедините по два винта сверху и снизу (рис. 32, поз. 7) на пластинах крепления вентилятора.

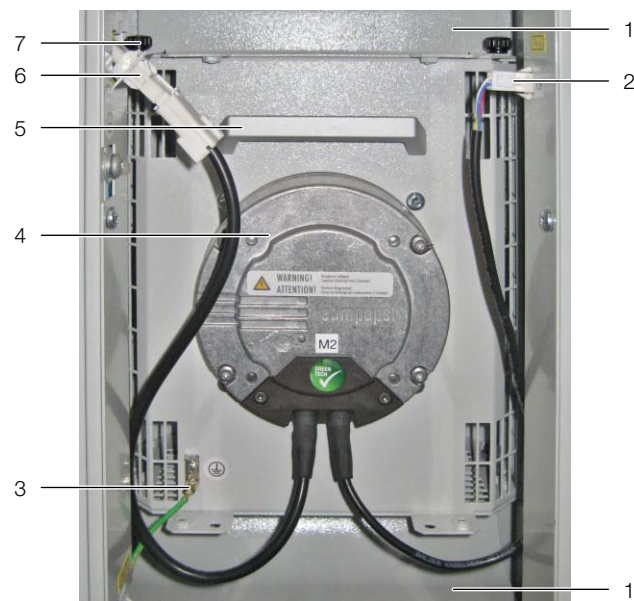


Рис. 32: Вентиляторный модуль в модульном отсеке – исполнение у LCP Inline flush

### Обозначения

- 1 Воздуховодная панель
- 2 Штекер подключения DC
- 3 Подключение заземления
- 4 Вентиляторы
- 5 Ручка
- 6 Штекер подключения AC
- 7 Винты с рифленой/шестигранной головкой

- Поверните вентиляторный модуль в отсеке по часовой стрелке на 90° (рис. 33).



Рис. 33: Вентиляторный модуль в модульном отсеке – исполнение у LCP Inline flush

# 5 Монтаж и установка

RU

- Возьмите вентиляторный модуль двумя руками слева и справа и выньте его из отсека наружу.

## 5.3.2 Монтаж вентиляторного модуля



Указание:

Место установки отдельных вентиляторов может варьироваться в зависимости от нагрузки.

В состоянии поставки все не укомплектованные вентиляторами отсеки закрыты с помощью защитных панелей. Эти защитные панели в не полностью укомплектованном вентиляторами агрегате обеспечивают разделение зон теплого и холодного воздуха, а также целенаправленный ток воздуха.



**Внимание! Опасность ранения!**

**Перед монтажом или демонтажом вентиляторного модуля следует отключить соответствующий выключатель с термической защитой.**

### Монтаж у LCP Rack и LCP Inline:

- Отсоедините заземление (рис. 34, поз. 3) от защитной панели.
- Отвинтите сверху и снизу слева и справа крепежные винты (рис. 34, поз. 1), с помощью которых защитная панель крепится в отсеке.
- Удалите защитную панель (рис. 34, поз. 2) из отсека.



Рис. 34: Защитная панель – исполнение LCP Rack и LCP Inline

### Обозначения

- 1 Винты с рифленой/шестигранной головкой
- 2 Защитная панель
- 3 Подключение заземления

- Установите вентиляторный модуль с поворотом на 90° (рис. 31) на основание отсека и задвиньте модуль в отсек.

- Поверните вентиляторный модуль на 90° против часовой стрелки, чтобы стал доступен кабель подключения.
- Закрепите вентиляторный модуль с помощью крепежной панели сверху и снизу, используя по два винта справа и слева.
- Подключите слева и справа штекеры вентиляторов к соответствующим разъемам на Liquid Cooling Package.
- Подключите заземление вентилятора.
- Включите на блоке предохранителей выключатель с термической защитой пары вентиляторов, который соответствует данному вентилятору.
- Активируйте вновь установленные вентиляторы с помощью ПО (см. раздел 8.2.4 "Конфигурация LCP").

### Монтаж у LCP Inline flush:

- Отсоедините заземление (рис. 35, поз. 3) от защитной панели.
- Отвинтите сверху и снизу крепежные винты (рис. 35, поз. 1), с помощью которых защитная панель крепится в отсеке.
- Удалите защитную панель (рис. 35, поз. 2) из отсека.



Рис. 35: Защитная панель – исполнение у LCP Inline flush

### Обозначения

- 1 Крепежные винты (4 шт.)
- 2 Защитная панель
- 3 Подключение заземления

- Установите вентиляторный модуль с поворотом на 90° (рис. 33) между верхней и нижней воздухопроводными панелями и задвиньте модуль в отсек.
- Поверните вентиляторный модуль на 90° против часовой стрелки, чтобы стал доступен кабель подключения.

- Закрепите вентиляторный модуль двумя винтами сверху и двумя снизу на воздуховодных панелях.
- Подключите слева и справа штекеры вентиляторов к соответствующим разъемам на Liquid Cooling Package.
- Подключите заземление вентилятора.
- Включите на блоке предохранителей выключатель с термической защитой вентилятора (пары вентиляторов), который соответствует данному вентилятору.
- Активируйте вновь установленные вентиляторы с помощью ПО (см. раздел 8.2.4 "Конфигурация LCP").

## 5.4 Монтаж опционального дисплея (3311.030)

В состоянии поставки в передней двери Liquid Cooling Package предусмотрен соответствующий вырез для установки опционального дисплея. Этот вырез закрыт с помощью панели.

- Откройте переднюю дверь Liquid Cooling Package.
- Удалите крепления панели.
- Демонтируйте панель.
- Установите крепления с помощью винтов (рис. 36, поз. 2) слева и справа на дисплей.

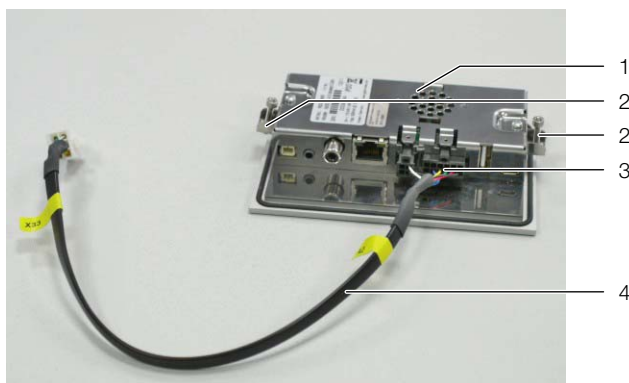


Рис. 36: Подготовка графического дисплея

### Обозначения

- 1 Дисплей с сенсорным экраном
- 2 Крепления
- 3 Штекер подключения дисплея (4- и 12-полюсный)
- 4 Кабель подключения

- Подключите кабель подключения (рис. 36, поз. 4) снизу к дисплею (рис. 36, поз. 3).
- Установите дисплей снаружи в вырез, чтобы он плотно прилегал к двери (рис. 37, поз. 1) Liquid Cooling Package.
- Закрепите его изнутри с помощью крепежных винтов (рис. 37, поз. 2).

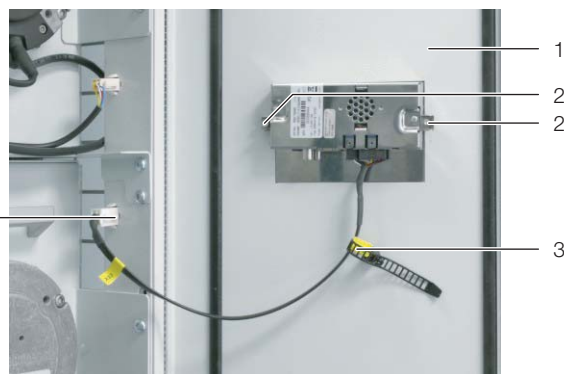


Рис. 37: Крепление дисплея

### Обозначения

- 1 Вид двери LCP Inline изнутри
- 2 Крепежные винты
- 3 Разгрузка от натяжения графического кабеля
- 4 Разъем подключения в LCP Inline

- Подключите кабель подключения графического дисплея к разъему в Liquid Cooling Package (рис. 37, поз. 4).
- Установите разгрузку от натяжения (рис. 37, поз. 3) на кабеле подключения, чтобы избежать возможного повреждения кабеля напр. при открывании двери.

После подключения на дисплее появится следующее сообщение:

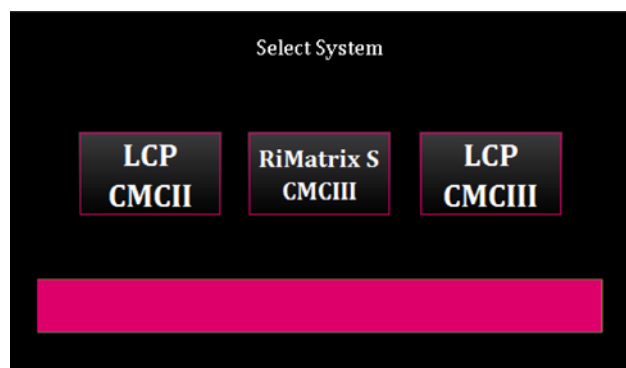


Рис. 38: Сообщение после подключения

Здесь необходимо выбрать, какая версия блока управления установлена в Вашем Liquid Cooling Package (LCP CMCII или LCP CMCIII). Ни в коем случае нельзя выбирать "RiMatrix S CMCIII".



### Указание:

При неправильном выборе блока управления значения не отображаются и управление через дисплей не возможно. На дисплее необходимо обновить прошивку силами сервиса Rittal.

## 5 Монтаж и установка

---

RU

- Откройте переднюю дверь Liquid Cooling Package.
- Выберите пункт "СМСII", если установлен прибор с серой передней панелью и надписью "СМС-ТС".
- Выберите пункт "СМСIII", если установлен прибор как на рис. 29 с черной передней панелью и надписью "СМС III PU".



## 6 Установка

### 6.1 Подключение Liquid Cooling Package

#### 6.1.1 Электрическое подключение

##### Общие положения



##### Указание:

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



##### 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.**

**Подключение агрегата 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. Поэтому перед подключением к сети питания и перед включением агрегата необходимо обязательно обеспечить заземление с минимальным сечением 10 мм<sup>2</sup> (см. раздел 17.4 "Электрическая схема").**



##### Внимание!

**Агрегат должен быть подключен к сети через разъединяющее приспособление, обеспечивающее зазор между контактами не менее 3 мм в отключенном состоянии.**

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

Электропитание Liquid Cooling Package осуществляется на выбор с помощью отдельного 3-полюсного или 5-полюсного подключения (по желанию клиента).

Агрегат всегда поставляется с 5-полюсным разъемом для подключения питания, поэтому пользователь, в зависимости от имеющихся требований, может использовать собственный кабель со штекером (3- или 5-полюсным).



Рис. 39: Подключения в задней верхней части агрегата

##### Обозначения

- 1 Блок клемм X6 для сигнального реле (беспотенциальные контакты, макс. 24 В DC, 1 А)
- 2 Блок клемм X1 5-пол. для подключения к сети питания
- 3 Блок клемм X2 для опционального AC-насоса для конденсата
- 4 Разъем X5 для подключения датчика CAN-Bus
- 5 Разъем X4 для подключения к локальной сети
- 6 Блок клемм X3 для опционального DC-насоса для конденсата

Каждые два вентиляторных модуля Liquid Cooling Package подключаются к отдельной фазе.

Если Liquid Cooling Package подключается к сети с помощью 3-полюсного однофазного кабеля подключения 230 В (L, N, PE), необходимо установить перемычки между подключенной и двумя оставшимися фазами.

Если Liquid Cooling Package подключается к сети с помощью 5-полюсного кабеля подключения (400 В, 3~, N, PE; DK 7856.025), то три фазы подключаются по-отдельности (L1, L2, L3).

## 6 Установка

RU

При отключении одной из фаз агрегат продолжает получать электропитание и ведет себя следующим образом:

### Отключение фазы L1:

Вентиляторы в положениях 1 и 2 отключаются, вентиляторы в положениях с 3 по 6 продолжают работать.

### Отключение фазы L2:

Вентиляторы в положениях 3 и 4 отключаются, вентиляторы в положениях 1 и 2, а также 5 и 6 продолжают работать. Кроме того, опционально установленный насос для конденсата больше не получает питание.

### Отключение фазы L3:

Блок управления (СМС III PU) больше не получает электропитание. Вентиляторы в положениях 5 и 6 отключаются. Вентиляторы в положениях с 1 по 4 ввиду отсутствия сигнала с блока управления начинают работать в "аварийном" режиме с 100 % числом оборотов.



Указание:

Допуск напряжения составляет максимально  $\pm 10\%$  от номинального значения, указанного на заводской табличке.

- При подключении Liquid Cooling Package следует предусмотреть наличие указанного на заводской табличке предохранителя (например, при однофазном режиме предохранитель 20 А), для того, чтобы в случае комплектации четырьмя или шестью вентиляторами обеспечить необходимую защиту.



Указание:

Оба вентилятора одной группы имеют номинальный ток ок. 4,2 А и защищены в агрегате выключателем на 6 А с термической защитой. В случае 6 вентиляторов таких групп 3. Главный выключатель имеет также термическую защиту и соответствует этим группам.



Указание:

Указания по сечению кабелей подключения можно найти в разделе 17.4 "Электрическая схема".



**Опасность!**

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

## Подключение питания с помощью прилагаемого 5-полюсного штекера подключения

### 5-полюсное, трехфазное подключение

Для подключения Liquid Cooling Package к сети питания с помощью 5-полюсного, трехфазного кабеля подключения действуйте следующим образом:

- Снимите общую изоляцию кабеля на длину ок. 45 мм.
- Укоротите провод нейтрали (N) и три провода фаз (L1, L2, L3) 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.

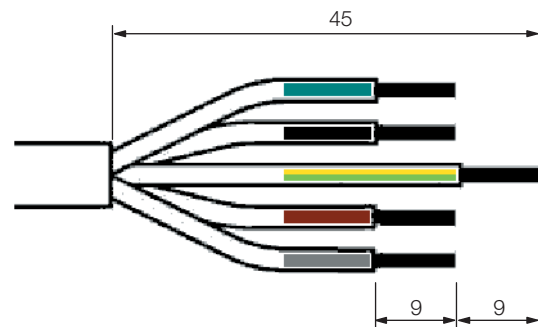


Рис. 40: Размеры снимаемой изоляции кабеля и отдельных проводов

- Установите на концы проводов наконечники жил без изолирующей муфты и используйте четырехсторонний обжим.
- Подключите все провода к штекеру подключения (штекер X-Com).
- Вставьте отвертку (размер лезвия 3,5 x 0,5 мм) в монтажное отверстие (рис. 41, поз. 1) и откройте соответствующую клемму для подключения провода (рис. 41, поз. 2).
- Полностью введите конец провода в клемму и затем удалите отвертку, для того чтобы клемма зафиксировала провод.

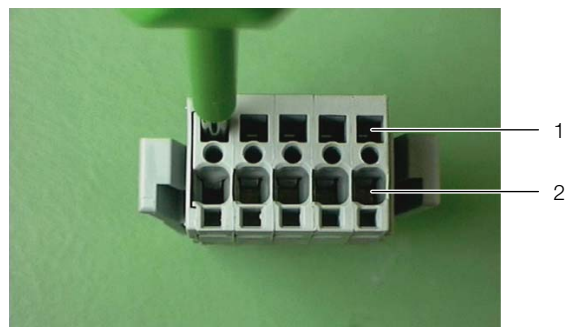


Рис. 41: Штекер подключения – вид сзади

### Обозначения

- 1 Монтажное отверстие для клеммы подключения провода
- 2 Клемма подключения провода

**Указание:**

Расположение контактов штекера подключения описано в разделе 17.4 "Электрическая схема".

- Установите нижнюю часть корпуса для разгрузки от натяжения на штекер подключения.
- Проложите провода в корпусе для разгрузки от натяжения, как показано на рис. 42, и зафиксируйте кабель с помощью кабельного зажима на корпусе для защиты от натяжения.

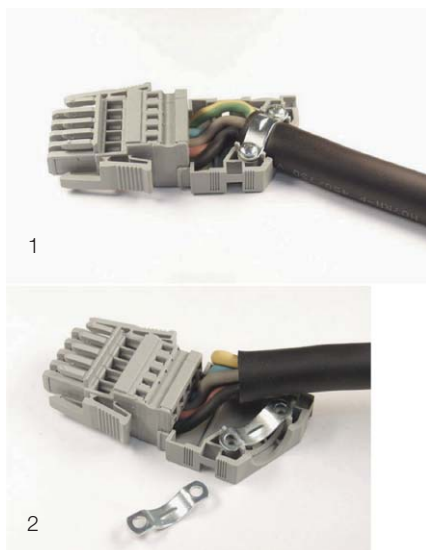


Рис. 42: Штекер подключения с корпусом для защиты от натяжения

**Обозначения**

- 1 Разгрузка от натяжения для проводов  $\varnothing > 12$  мм
- 2 Разгрузка от натяжения для проводов  $\varnothing < 12$  мм

**Указание:**

Для того, чтобы обеспечить достаточную разгрузку от натяжения также для кабеля с диаметром  $< 12$  мм, необходима установка второго кабельного зажима под проводом (рис. 42, поз. 2).

- Закройте корпус для разгрузки от натяжения, установив верхнюю часть корпуса поверх нижней и нажав на нее (рис. 43).



Рис. 43: Закрывание корпуса для разгрузки от натяжения

**3-полюсное, однофазное подключение****Внимание!**

При 3-полюсном, однофазном подключении сечение проводов должно составлять минимум  $2,5 \text{ мм}^2$ .

Для подключения Liquid Cooling Package к сети питания с помощью 3-полюсного, однофазного кабеля подключения действуйте следующим образом:

- Снимите общую изоляцию кабеля на длину ок. 45 мм.
- Укоротите провод нейтрали (N) и провод фазы (L) 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.

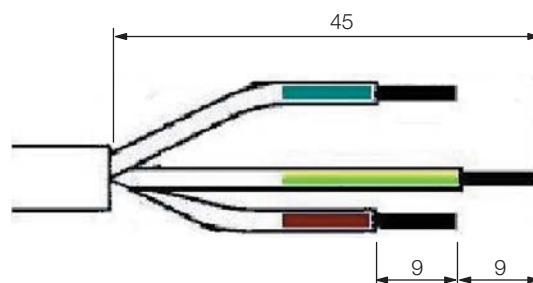


Рис. 44: Размеры снимаемой изоляции кабеля и отдельных проводов

**Указание:**

Пример соответствует цветовой кодировке согласно DIN VDE 0293:  
синий = провод нейтрали N  
коричневый = провод фазы L  
желто-зеленый = провод заземления PE

- Установите на концы проводов наконечники жил без изолирующей муфты. Для установки наконечников жил используйте соответствующий инструмент с защитой от непреднамеренного открывания.
- Соедините подключения фаз в штекере подключения с помощью двух прилагаемых перемычек (рис. 45, поз. 1). Установите перемычку между фазами L1 и L2 и еще одну перемычку между фазами L2 и L3.

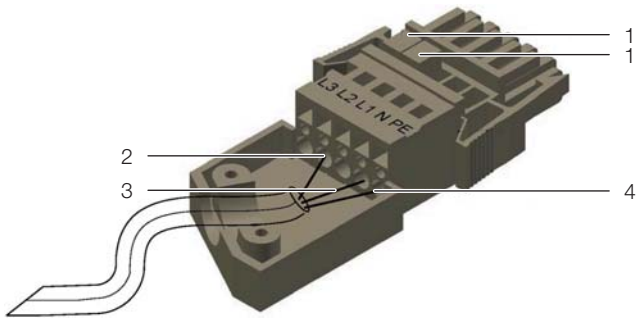


Рис. 45: Схема штекера подключения с корпусом для защиты от натяжения

### Обозначения

- 1 Перемычки для соединения фаз
- 2 Провод фазы (L)
- 3 Провод нейтрали (N)
- 4 Провод заземления (PE)

■ Далее следует продолжить подключение аналогично описанному в разделе "5-полюсное, трехфазное подключение".

### 6.1.2 Подключение охлаждающей воды

Liquid Cooling Package подключается к системе водоснабжения через два резьбовых соединения 1½" (наружная резьба) для подачи и отвода воды (с задней стороны агрегата, в нижней части). Штуцера подключения расположены горизонтально сзади.



Рис. 46: Подключение холодной воды

### Обозначения

- 1 Отвод охлаждающей воды с наружной резьбой 1½"
- 2 Подача охлаждающей воды с наружной резьбой 1½"

Подключение происходит снизу через имеющейся фальшпол, или альтернативно через верхнюю часть агрегата. Размеры для необходимых монтажных проемах можно найти в обзорном чертеже в разделе 17.3 "Обзорные чертежи" (рис. 87).



### Указание:

Для подключения охлаждающей воды следует использовать по-возможности гибкие шланги (см. раздел 16 "Комплектующие").



### Указание:

Подключение охлаждающей воды **всегда** должно выполняться с накидными гайками, даже если Вы не используете комплект шлангов подключения Rittal. В таком комплекте, помимо самих шлангов, включены также необходимые накидные гайки.



Рис. 47: Комплект шлангов подключения

### Обозначения

- 1 Накидная гайка
- 2 Уголок 90°
- 3 Шланг подключения



### Внимание!

**Необходимо соблюдать действующие предписания по качеству и давлению воды!**

В случае низкой температуры подаваемой воды (<12°C) подводящие и отводящие линии следует изолировать. В противном случае на трубопроводах подачи может образовываться конденсат.

**Указание:**

Непосредственно после подключения к водяному контуру можно проконтролировать расход воды через агрегат с помощью опционального дисплея с сенсорным экраном. Для этого необходимо проверить, чтобы регулировочный шаровой кран был полностью открыт (см. раздел 9.2.3 "Управление в автономном режиме"). Если регулировочный шаровой кран открыт лишь частично или закрыт, его можно открыть в режиме "Manual" через веб-интерфейс (см. раздел 9.5.4 "Config").

**Указание:**

Желательно, чтобы трубопровод в здании был выполнен по принципу Тихельмана, это позволит удерживать систему в гидравлически сбалансированном состоянии.

Если это не возможно, необходимо контролировать расход подаваемой на каждый Liquid Cooling Package воды при помощи регулятора расхода.

В идеальном варианте подключение Liquid Cooling Package к системе трубопроводов при использовании водно-гликолевой смеси осуществляется через водно-водяной теплообменник.

**Преимущество:**

- снижение объема воды во вторичном контуре,
- обеспечение заданного качества воды,
- установка заданной температуры подаваемой воды и
- настройка заданного объемного расхода.

### Общие указания по системе охлаждающей воды

В целом к системе холодной воды для IT-охлаждения предъявляются высокие требования. В основе лежит то, что IT-оборудование, чье тепловыделение отводится, может в течение минуты многократно менять нагрузку. Этот гистерезис передается непосредственно в систему холодной воды, что приводит к колебаниям  $\Delta T$ . Если в IT-оборудовании происходит большой скачок нагрузки, что приводит к быстрому росту тепловыделения, то для этого система должна немедленно предоставить холодную воду. В зависимости от удаленности генератора холода от системы IT-охлаждения возникает большой промежуток времени, в течение которого вода еще не доступна для охлаждения оборудования.

Вызванный IT-оборудованием гистерезис приводит к колебаниям  $\Delta T$  в водяном контуре. Колебания от 1 К до 10 К в IT-охлаждении не является необычным. Поэтому при расчете сети трубопроводов, может использоваться не одно стандартное для водяного контура значение  $\Delta T$  в 6 К. У Liquid Cooling Package для номинальной мощности охлаждения всегда указывается необходимый объемный расход. С этим объемным расходом при расчете сети трубопроводов можно выбрать правильный диаметр труб. Так как с помощью Liquid Cooling Package отводятся значительные мощности охлаждения (до 55 кВт) рекомендуется гидравлическая регулировка как отдельных магистралей, так и отдельных труб подключения.

### Пример инжекторного контура

При применении гидравлического контура могут быть минимизированы колебания  $\Delta T$  в контуре холодной воды. Если в этом случае создается инжекторный контур, система холодной воды может реагировать на гистерезис работы IT-оборудования. У инжекторного контура первичный контур тесно связан со вторичным контуром. Вторичный контур размещается в непосредственной близости от потребителя. Холодная вода может постоянно циркулировать в первичном контуре и доступна всегда, когда это необходимо, от вторичного контура. Без такого контура холодная вода должна преодолеть всю дистанцию от генератора холода до потребителя, если на потребителе меняется расход. Кроме того, в первичном контуре могут наблюдаться значительно более низкие температуры, чем во вторичном (первичный 6°C и вторичный 15°C из-за смешивания).

Таким образом, насос первичного контура 1 постоянно поставляет воду во вторичный контур. Клапан смешивания на отводе ограничивает количество воды, которая поступает из вторичного контура в первичный. Насос вторичного контура заставляет циркулировать весь объем воды, который необходим для охлаждения вторичного контура и отвечает за смешение воды разных температур. Насос 2 обеспечивает "впрыск" воды через байпас из линии отвода в линию подачи. Таким образом холодная вода из первичного контура поддерживается на нужном температурном уровне. Инжекторный контур – это лишь пример и одна из многих возможностей адаптировать систему холодной воды у требованиям IT-охлаждения.

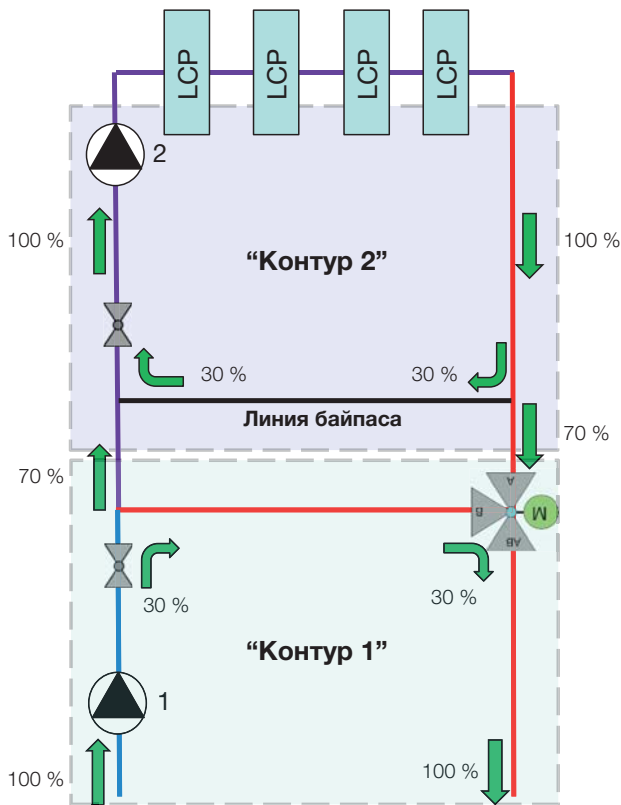


Рис. 48: Инжекторный контур (принципиальная схема)

В LCP установлен датчик, который измеряет расход воды бесконтактным образом. Диапазон измерений этого расходомера у агрегатов 30 кВт (331.1.130/230/530/540) составляет от 5 л/мин до 100 л/мин, у агрегатов 55 кВт от 10 л/мин до 200 л/мин.

Если в стойке в начале установлено немного IT-оборудования, или используется низкая температура воды (напр. 6°C), то выдается низкое значение расхода. Если это значение расхода находится ниже указанной нижней границы, это приводит к системным сообщениям расходомера. Эти сообщения могут быть настроены с помощью параметров "System Warning min. Flow" и "System Warning min. Valve" (см. раздел 8.2.4 "Конфигурация LCP").

В качестве альтернативы появления этих сообщений можно избежать с помощью инжекторного контура. При этом охлаждающая вода из первичного и вторичного контура должны смешиваться по-другому, чтобы обеспечить более высокую температуру подаваемой воды

### Принцип Тихельмана и гидравлическая балансировка

Для эффективной работы систем Liquid Cooling Package система холодной воды должна иметь гидравлическую балансировку. Без такой балансировки отдельные LCP будут снабжаться водой неравномерно. Это негативно сказывается на эффективности работы.

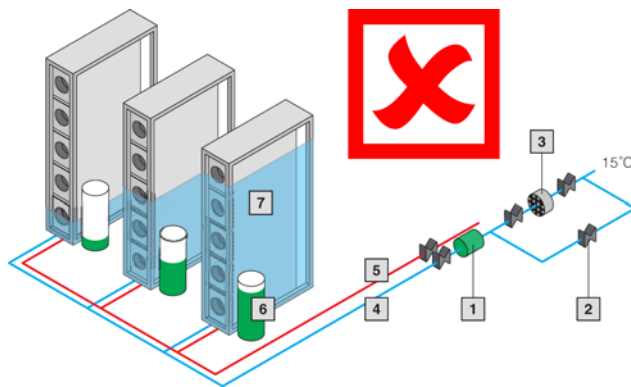


Рис. 49: Распределение холода без гидравлической балансировки

#### Обозначения

- 1 Циркуляционный насос
- 2 Запорный клапан
- 3 Фильтр тонкой очистки
- 4 Отвод
- 5 Подача
- 6 Давление насоса
- 7 Генерация холода
- 8 Падение давления за счет трения в трубах
- 9 Степень открытия регулировочного клапана
- 10 Регулировочный клапан

Гидравлическая балансировка возможна с помощью выравнивающих клапанов.

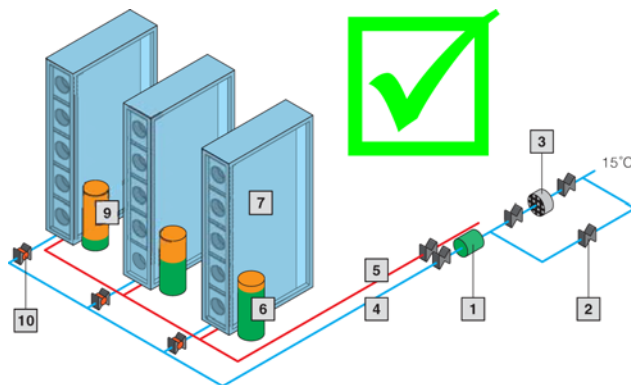


Рис. 50: Распределение холода с гидравлической балансировкой

Если к системам LCP подведены отдельные трубопроводы по принципу Тихельмана, то гидравлическая балансировка не требуется. Все отдельные трубопроводы в данном случае обеспечивают одинаковое падение давления.

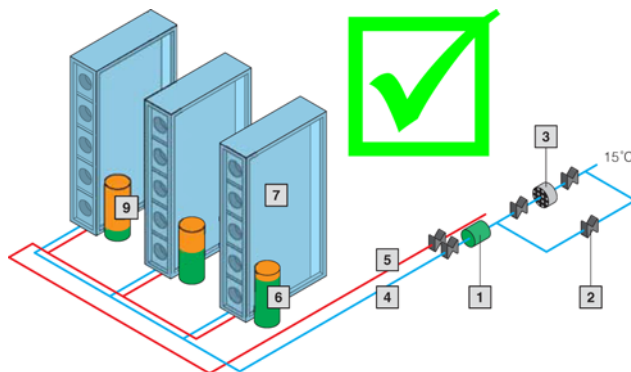


Рис. 51: Распределение холода по принципу Тихельмана

### Указания по качеству воды

Для надежной эксплуатации необходимо соблюдать директивы VGB по охлаждающей воде (VGB-R 455P). Охлаждающая вода не должна образовывать накипь или осадки и должна обладать малой жесткостью, в частности низкой карбонатной жесткостью. При обратном охлаждении особенно важно, чтобы вода имела не слишком высокую карбонатную жесткость. С другой стороны, вода не должна быть настолько мягкой, чтобы разъедать материалы. При обратном охлаждении охлаждающей воды процентное содержание соли не должно слишком сильно увеличиваться в результате испарения больших объемов воды, поскольку при росте концентрации растворенных веществ возрастает электропроводность, в результате увеличивается коррозирующее воздействие воды. Поэтому необходимо не только постоянно добавлять соответствующее количество свежей воды, но и извлекать из оборота часть обогащенной воды. Вода с содержанием гипса не пригодна для охлаждения, так как это приводит к образованию накипи, которую особенно сложно удалять. Кроме того, вода не должна содержать железо и марганец, так как в противном случае возникают отложения, которые оседают в трубах и засоряют их. Органические вещества могут содержаться только в незначительных количествах, так как иначе возникают отложения тины и микробиологические препятствия.



**Указание:**  
Liquid Cooling Package защищен с помощью ограничителя давления, рассчитанного на максимально допустимое давление (PS) 6 бар, при отсутствии запоров в движении охлаждающей жидкости. Если со стороны здания установлены запорные вентили, которые могут привести к остановке движения жидкости, следует установить расширительные баки с защитным клапаном (давление срабатывания 6 бар) в охлаждающем контуре системы обратного охлаждения.



**Указание:**  
Перед вводом в эксплуатацию водяного контура следует промыть систему трубопроводов.



**Указание:**  
Во избежание потерь в водяном контуре за счет диффузии (открытые и закрытые системы) или испарений (открытые системы) рекомендуется применение автоматического дозаполнения.



**Указание:**  
Установленный в агрегате 2-ходовой регулировочный шаровый кран в обесточенном состоянии открыт.

### 6.1.3 Подключение отвода конденсата

Выпадающий в отдельных случаях конденсат собирается в специальный поддон (рис. 52, поз. 1) в водяной группе Liquid Cooling Package.



Рис. 52: Отвод конденсата

#### Обозначения

- 1 Поддон для конденсата
- 2 Датчик утечки
- 3 Отвод конденсата



**Указание:**  
Отвод конденсата у насоса не должен напрямую подключаться к канализации, необходимо установить сифон. При подключении следует обращать внимание на действующие правила.

Дополнительно Liquid Cooling Package оснащен отводом конденсата (рис. 52, поз. 3), с помощью которого выпадающий конденсат без напора выводится из Liquid Cooling Package.

К отводу конденсата необходимо подключить шланг из комплекта поставки ( $\varnothing_1=9,5$  мм,  $\varnothing_2=15,5$  мм). Этот шланг должен быть подключен к дренажной системе здания, оснащенной сифоном, для того чтобы в случае утечки вода отводилась от агрегата.

При достижении определенного уровня конденсата в поддоне с помощью датчика утечки (рис. 52, поз. 2) выдается сообщение. В зависимости от сообщения об утечке может быть установлено положение регулировочного клапана (см. раздел 8.2.4 "Конфигурация LCP"). При выборе опции **Emergency Mode** клапан полностью закрывается, при выборе опции **Only Alarm Message** выдается только сообщение о тревоге.



Указание:

Для обеспечения надежного отвода конденсата следует учитывать следующее:

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



Указание:

Чтобы избежать образования большого количества конденсата и в целях экономии энергии, температуру охлаждающей воды следует установить в соответствии с необходимой мощностью охлаждения.

### 6.1.4 Удаление воздуха из теплообменника

В верхней точке кассеты теплообменника в Liquid Cooling Package смонтирован автоматический клапан удаления воздуха. При поставке агрегата клапан полностью закрыт, однако во время ввода в эксплуатацию его следует открыть. Действуйте следующим образом:

- Откройте заднюю дверь LCP.
- Подсоедините к наконечнику клапана для удаления воздуха дренажный шланг из комплектующих (рис. 53, поз. 2).
- Направьте другой конец шланга в соответствующую емкость.
- Откройте шаровой кран (рис. 53, поз. 1).
- Закройте шаровой кран, как только из шланга в емкость перестанут выходить пузырьки воздуха. Воздух из теплообменника удален.



Рис. 53: Удаление воздуха из теплообменника

#### Обозначения

- 1 Шаровой кран
- 2 Наконечник для подсоединения шланга

- Закройте заднюю дверь LCP.



Указание:

Удаление воздуха из системы как правило происходит во время ввода в эксплуатацию. После удаления воздуха шаровой кран должен быть снова закрыт.

### 6.2 Режим охлаждения и регулировочные характеристики

Когда на Liquid Cooling Package подается напряжение, электромагнитный клапан регулирует расход воды в соответствии с установленной требуемой температурой. Подробные детали указаны в разделе 3.1 "Общий принцип действия".

Детальные диаграммы по мощности охлаждения и падению давления можно найти в разделе 17.2 "Таблицы и характеристики".



## 7 Контрольный список для ввода в эксплуатацию

Этим контрольным списком Rittal GmbH & Co. KG хочет помочь своим клиентам и партнерам успешно ввести агрегаты семейства Liquid Cooling Package в эксплуатацию и эксплуатировать их в дальнейшем.

### Перед вводом в эксплуатацию:

Установлены ли запорные краны на подаче и отводе воды?

Эти краны обеспечат возможность замены и технического обслуживания Liquid Cooling Package без необходимости отключения всей системы холодного водоснабжения.



Установлен ли на отводе каждого Liquid Cooling Package клапан для выравнивания расхода максимального количества воды (Tacosetter)?

Клапан для выравнивания расхода максимального количества воды обеспечивает равномерный поток воды и помогает при гидравлическом выравнивании системы, особенно при смешанном режиме с конвекторами и т. п.



Указание:

Если трубопровод для Liquid Cooling Package выполнен по принципу Тихельмана, можно не устанавливать клапан "Tacosetter".

Выполнена ли изоляция в области водоснабжения надлежащим образом?

Надлежащая изоляция защищает от образования конденсата, особенно в области подачи охлаждающей воды.

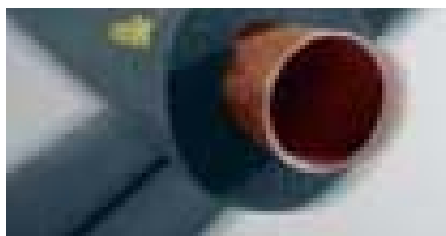


Фото: Amacell

Соблюдаются ли допустимые радиусы изгиба шлангов?

Шланги нельзя сгибать слишком сильно, так как это может привести к снижению расхода воды и преждевременной усталости материала. У шланга подключения 3311.040 необходимо учитывать радиус изгиба 175 мм.



Соответствует ли качество имеющейся в распоряжении воды требованиям?

Качество воды влияет на срок службы и надежность системы. Убедитесь, что исключена возможность образования нежелательной коррозии или вредных отложений. Точные рекомендации производителя по качеству воды Вы сможете найти в разделе 17.2 "Таблицы и характеристики". Необходимо убедиться, что рекомендованное качество воды останется неизменными и после ввода в эксплуатацию.



Фото: Honeywell

Была ли перед подключением Liquid Cooling Package осуществлена надлежащая промывка трубопровода?

При первичной инсталляции необходимо тщательно прочистить и промыть водяной контур. Опыт показывает, что в новых установках часто присутствуют остатки уплотнителя, смазки и металлическая стружка, которые могут привести к преждевременному выходу Liquid Cooling Package из строя. Тщательная чистка водяной системы перед подключением Liquid Cooling Package гарантирует безотказную работу в будущем.



# 7 Контрольный список для ввода в эксплуатацию

RU

Если качество воды главного водоснабжения не отвечает требованиям, был ли смонтирован дополнительный водяной контур с водно-водяным теплообменником?

При сильном загрязнении системы холодного водоснабжения рекомендуется установить второй водяной контур с высоким качеством воды, который будет соединен с основным контуром через водно-водяной теплообменник. В этом случае также необходимо тщательно прочистить водяной контур со стороны Liquid Cooling Package перед подключением агрегатов. При этом также действуют наши рекомендации по качеству воды, указанные в разделе 17.1 "Гидрологическая информация".

Были ли добавлены в воду соответствующие присадки?

Дополнительно к нашим рекомендациям по качеству воды, мы советуем добавить в воду антикоррозийные и антифризные жидкости. Добавление альгицидов и средств, подавляющих образование биопленки, может быть полезным в отдельных случаях.



Фото: Clariant

Закрывают ли неиспользованные единицы высоты серверных шкафов закрыты вертикальными глухими панелями, установлены ли боковые вертикальные поролоновые полоски?

В целях предотвращения нежелательного смешивания воздушных потоков и циркуляции воздуха внутри распределительного шкафа, рекомендуется закрыть все неиспользуемые единицы высоты 19" плоскости глухими панелями, чтобы воздух поступал к задней части серверного шкафа исключительно сквозь сервера, после чего он будет обработан Liquid Cooling Package. Поставляются глухие панели различной высоты, например: арт. № 1931.200 на 1 ЕВ. Вертикальные уплотнительные прокладки из поролонки, устанавливаемые сбоку в серверном шкафу, используются для того, чтобы холодный воздух не просачивался сбоку от 19" плоскости. Уплотнительные прокладки поставляются для двух вариантов применения и двух вариантов ширины шкафа. Соответствующие Арт. № Вы сможете найти в разделе 16 "Комплектующие".

Подключены ли все электрические, гидротехнические и, если таковые имеются, сетевые подключения надлежащим образом?

Перед заполнением водой, т.е. перед тем как открыть шаровые краны, необходимо проверить все соединения на надежность. В первую очередь убедитесь в том, что все быстроразъемные муфты защелкнуты.

Оснащен ли серверный шкаф TS подходящими дверями?

LCP Rack работает с замкнутым воздушным контуром. Поэтому охлаждаемый серверный шкаф должен быть герметизирован и оснащен перфорированными дверями из листовой стали или дверями с обзорным окном спереди и сзади.

В случае применения LCP Inline и LCP Inline flush будет иначе:

Как передняя сторона / передняя дверь, так и задняя сторона / задняя дверь серверного шкафа должна в этом случае беспрепятственно пропускать воздух.

## После заполнения охлаждающей водой:

Все ли детали и соединения герметичны?

Убедитесь, что все водопроводящие детали и соединения герметичны. Liquid Cooling Package на заводе-изготовителе подвергается трудоемким поштучным испытаниям, которые включают в себя и испытания на герметичность. Дополнительный контроль служит для того, чтобы, например, преждевременно распознать повреждения при транспортировке и предотвратить более крупные повреждения.

Удаление воздуха из Liquid Cooling Package

Для того, чтобы обеспечить равномерную циркуляцию воды, а также хорошую теплопередачу, из Liquid Cooling Package при вводе в эксплуатацию необходимо удалить весь воздух.

## 7 Контрольный список для ввода в эксплуатацию

RU

### После ввода в эксплуатацию:

Мы рекомендуем задокументировать следующие избранные параметры, желательно сразу после ввода в эксплуатацию:

- Температура подаваемой воды
- Температура отводимой воды
- Расход при открытом 2-ходовом клапане



---

#### Указание:

Документирование данных параметров поможет произвести анализ ошибок, если в процессе работы возникнут сбои.

---

По другим вопросам и при возникновении проблем обращайтесь в компанию Rittal:

При неисправностях и необходимости ремонта

Отдел сервиса Rittal:

Тел.: +7 (495) 775 02 30

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

## 8 Конфигурация

### 8.1 Общие положения

Настройка конфигурации Liquid Cooling Package, в частности (разовая) настройка сетевого подключения, может быть произведена несколькими способами:

1. HTTP-подключение через Ethernet-порт
2. Telnet-подключение через Ethernet-порт
3. Последовательное подключение USB-кабелем

Как правило, настройки производятся с помощью HTTP-подключения. Если это не возможно, например, если доступ по HTTP или HTTPS был отключен, рекомендуется доступ через Telnet-подключение. В данном случае, как и в случае доступа через HTTP-соединение, необходимо знать IP-адрес встроенного в Liquid Cooling Package Процессорного блока СМC III (далее СМC III PU). Если этот адрес не известен, может быть произведен прямой доступ к прибору через USB-/последовательный порт, на передней панели прибора.

Следующие описания основаны на том, что блок управления находится в состоянии поставки, т. е. не было произведено никаких изменений основной конфигурации. В частности, типы подключения "HTTP" и "Telnet" не должны быть отключены.



Указание:

Для создания соединения через Telnet или через последовательный порт можно найти подробную информацию в руководстве по монтажу, установке и эксплуатации СМC III PU 7030.000.

### 8.2 HTTP-подключение

#### 8.2.1 Установка подключения

- Подключите устройство сетевым кабелем через Ethernet-порт к Вашему компьютеру (рис. 39, поз. 5).



Указание:

В зависимости от используемого компьютера может потребоваться кроссоверный кабель.

- Измените IP-адрес Вашего компьютера на любой адрес в диапазоне 192.168.0.xxx, напр. **192.168.0.191**. Не допускается устанавливать предустановленный адрес прибора **192.168.0.190**.
- Установите значение маски подсети **255.255.255.0**.
- При необходимости отключите прокси-сервер в Вашем браузере, чтобы обеспечить прямое подключение к устройству.

- Задайте в браузере адрес **http://192.168.0.190** (рис. 54, поз. 1). Откроется страница авторизации устройства.

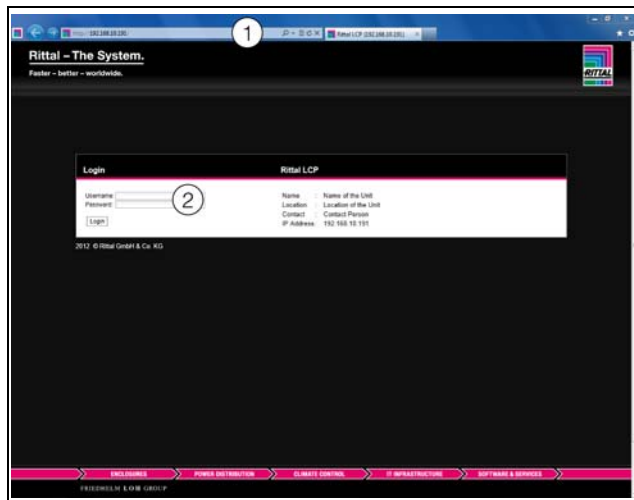


Рис. 54: Страница авторизации при HTTP-подключении

- Введите имя пользователя **admin** и пароль **admin** (рис. 54, поз. 2).  
Откроется главная страница прибора (рис. 55).

#### 8.2.2 Изменение параметров сети

Как правило, параметры сети изменяются один раз при вводе в эксплуатацию таким образом, чтобы прибор можно было подключить к Вашей локальной сети.

- В левой части главной страницы (области навигации) нажмите на элемент **Processing Unit** (Рис. 55, поз. 3) и в правой части (области конфигурирования) на вкладке **Configuration** (Рис. 55, поз. 4).

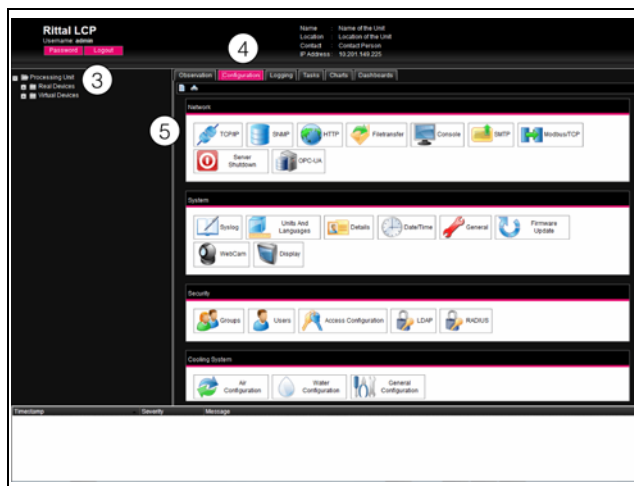


Рис. 55: Настройка подключения TCP/IP

- В группе элементов **Network** нажмите на элементе **TCP/IP** (рис. 55, поз. 5).

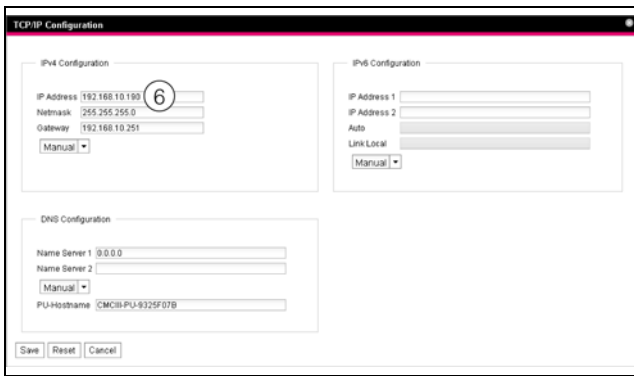


Рис. 56: Настройка подключения TCP/IP



Указание:

Далее детально описываются настройки для протокола IPv4. Более подробные указания по конфигурации TCP/IP можно найти в руководстве по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU 7030.000.

- В окне **TCP/IP Configuration** в группе элементов **IPv4 Configuration** измените IP-адрес устройства на разрешенный в Вашей сети адрес (рис. 56, поз. 6).
- При необходимости подкорректируйте параметры маски подсети и шлюза (Netmask, Gateway).
- В качестве альтернативы установите настройку "DHCPv4" вместо "Manual" для автоматического присвоения IP-адреса.
- Чтобы сохранить настройки, нажмите на кнопку **Save**.



Указание:

Если невозможно нажать на **Save**, то были введены неверные значения. В этом случае проверьте и откорректируйте введенные Вами значения.

- Измените в настройках сетевого подключения Вашего компьютера IP-адрес и маску подсети на исходные значения.
- Отсоедините сетевой кабель от Вашего компьютера.
- Подключите прибор сетевым кабелем через Ethernet-порт к Вашему компьютеру (рис. 39, поз. 5).



Указание:

Если Вы активировали автоматическое присвоение IP-адресов (настройка "DHCPv4" активирована), то IP-адрес можно узнать с помощью USB-подключения (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU 7030.000).

### 8.2.3 Настройка единиц измерения



Указание:

После каждого изменения единиц, все значения температуры и расхода Liquid Cooling Package устанавливаются на стандартные значения. Поэтому необходимо (однократно) установить единицы и лишь затем установить граничные значения. Если единицы впоследствии изменяются, запишите все настройки LCP, чтобы затем восстановить их вручную.

Имеется возможность переключения единиц измерения с "°C" на "°F" и с "литры" на "галлоны".

После авторизации на Liquid Cooling Package (см. раздел 8.2.1 "Установка подключения") отображается веб-интерфейс управления прибором.

- В левой части главной страницы нажмите на элемент **Processing Unit** и в правой части на вкладку **Configuration**.
- В группе элементов **System** нажмите на кнопку **Units and Languages**.
- В окне **Units and Language Configuration** в группе **Units** в выпадающем списке "Temperature Format" выберите элемент "Fahrenheit" при установленном "Celcius" или наоборот.
- В окне Units Configuration в выпадающем списке "Volume Format" выберите элемент "Gallon" при установленном "Liter" или наоборот.
- Чтобы сохранить настройки, нажмите на кнопку **Save**.



Указание:

Пока единицы переключаются, Liquid Cooling Package переходит в аварийный режим работы.

### 8.2.4 Конфигурация LCP

Основные настройки Liquid Cooling Package задаются в группе элементов **Cooling System**. Сюда можно попасть с помощью кнопок **Air Configuration**, **Water Configuration** или **General Configuration** и соответствующего диалогового окна.

Для доступа к настройкам конфигурации необходимо ввести пароль. Этот пароль складывается из слова "RittalLcp" и серийного номера установленного CMC III PU. Серийный номер также отображается на веб-сервере.

- В левой части главной страницы (области навигации) нажмите на элемент **Processing Unit** и в правой части на вкладку **Configuration**.
- В группе элементов **System** нажмите на элемент **Details**.

Серийный номер отображается в диалоговом окне **Details Configuration** в поле "Serial Number". Например, если серийный номер напр. „12345678“ то пароль будет "RittalLcp12345678".

## 8 Конфигурация

RU

Для настройки LCP:

- В группе элементов **Cooling System** нажмите на желаемую кнопку.



### Внимание!

**Доступ к настройкам LCP защищен паролем.**

**Изменения файла конфигурации используются только при обслуживании и для установки важнейших рабочих параметров, которые могут изменяться только силами сервиса Rittal.**

- В диалоговом окне **Password required** введите пароль, чтобы получить доступ к конфигурации LCP.  
В зависимости от нажатой кнопки появится соответствующее окно, напр. **LCP Air Configuration Dialog**, в котором приводятся соответствующие параметры.

Диалоговое окно **LCP Air Configuration Dialog**

Параметр	Пояснение
Min. Fan Speed	<p>Вентиляторы работают в режимах "Automatic", "Manual" и "Minimum" с минимальным числом оборотов, указанным здесь.</p> <p><b>Режим работы "Automatic"</b> Управление в автоматическом режиме производится по разности температур между температурой воздуха, выходящего из серверов и установленного желаемого значения температуры. Если эта разность меньше либо равна значению "DtMin", то вентиляторы работают с минимальным числом оборотов, заданном здесь.</p> <p><b>Режим работы "Minimum"</b> Все вентиляторы работают с заданным здесь минимальным числом оборотов.</p> <p><b>Режим работы "Manual"</b> Если задано число оборотов, которое меньше установленного здесь минимального числа оборотов, то значение автоматически корректируется до минимального числа оборотов. Исключение: При вводе числа оборотов "0 %" вентиляторы отключаются. Предустановленное значение: 20</p>

Таб. 5: Настройки в окне **LCP Air Configuration Dialog**

Параметр	Пояснение
dT min. Fan Speed	<p>Ниже этой разности температур вентиляторы работают на самом низом числе оборотов (см. параметр "Min. Fan Speed"). Предустановленное значение: 5. В диапазоне между значениями "dT min. Fan Speed" и "dT max. Fan Speed" производится линейное управление вентиляторами.</p>
dT max. Fan Speed	<p>Выше этой разности температур вентиляторы работают на самом высоком числе оборотов (100 %). Предустановленное значение: 15. В диапазоне между значениями "dT min. Fan Speed" и "dT max. Fan Speed" производится линейное управление вентиляторами.</p>
Maximum Fan Speed	<p>Максимальное число оборотов вентиляторов Для агрегатов LCP здесь <b>необходимо</b> задать значение "3650". Если задано другое значение, определяются неправильные значения числа оборота и это ведет к ошибке работы агрегата.</p>
Fan1...Fan6	<p>При отключении контроля вентиляторов отключается только контроль вентиляторов. Сами вентиляторы после отключения контроля продолжают работать. В графическом представлении в веб-интерфейсе, а также на опциональном дисплее с сенсорным экраном символы вентиляторов будут показаны серым цветом. Отображение числа оборотов изменится на "--". В древовидной структуре значения числа оборотов будут установлены на "0" и статус соответствующих вентиляторов изменится на "Inactive".</p>
Fan Control Mode	<p>С помощью этой настройки можно задать, чтобы в режиме "Automatic" производилось либо управление вентиляторами по среднему значению температуры выходящего из серверов воздуха (настройка "Average Temperature"), либо по максимальному значению (настройка "Maximum Temperature").</p>

Таб. 5: Настройки в окне **LCP Air Configuration Dialog**

Диалоговое окно **LCP Water Configuration Dialog**

Параметр	Пояснение
Leakage Mode	<p>Здесь устанавливается, каким образом регулировочный шаровой кран реагирует на ошибки:</p> <p><b>Emergency:</b> В случае утечки, клапан закрывается полностью. Вентиляторы отключаются на период 25 сек. и при необходимости открываются двери шкафа. По прошествии этого времени вентиляторы запускаются снова и работают с установленным минимальным числом оборотов.</p> <p><b>Only Alarm:</b> В случае утечки, выдается сообщение о тревоге. Если затем средние значения температуры подаваемого или отводимого от серверов воздуха будут недостоверными, то вентиляторы будут работать со 100 % числом оборотов. Регулировочный шаровой кран полностью откроется (100 %).</p> <p>Если оба значения являются достоверными, то Liquid Cooling Package будет и дальше управлять вентиляторами в установленном ранее режиме работы.</p> <p>Настройка переменной "Command" для вентиляторов (Full, Minimum или Off) принимается в обоих режимах.</p>
Sensor Rate	Если в LCP используется датчик Sika, то здесь нужно задать количество импульсов датчика, которое соответствует одному литру расхода (напр. 77 импульсов/литр).
Sampling Time	Временная задержка срабатывания регулировочного шарового крана в секундах.
P	Параметр для установки пропорциональной доли PID-алгоритма. Настройка производится в процентах.
I	Параметр для установки интегральной доли PID-алгоритма. Настройка производится в секундах.
D	Параметр для установки дифференциальной доли. Настройка производится в размах в секунду.
Cw Value	Удельная теплоемкость охлаждающей жидкости. Это значение следует изменять только при изменении используемой охлаждающей жидкости.

Таб. 6: Настройки в окне **LCP Water Configuration Dialog**

Параметр	Пояснение
Valve Min. Value	<p>Аналогично минимальному числу оборотов вентиляторов (параметр "RegParMinDrz") здесь можно задать для всех режимов постоянную степень открытия регулировочного шарового крана. Таким образом, всегда гарантируется минимальный расход, благодаря чему система будет быстрее реагировать на скачки тепловыделения.</p> <p><b>Режим работы "Automatic"</b> Регулировочный шаровой кран всегда открыт на минимальное заданное здесь значение. Исключение: В случае утечки при выборе значения "0" (= Emergency) клапан закрывается полностью (см. параметр "LeakageMode").</p> <p><b>Режим работы "Minimum"</b> Регулировочный шаровой кран всегда открыт на минимальное заданное здесь значение.</p> <p><b>Режим работы "Manual"</b> Если задано значение открытия регулировочного шарового крана, которое меньше установленного здесь минимального значения, то значение автоматически корректируется до минимального открытия.</p>
Water Sensors	<p>При деактивации датчиков температуры подаваемой и отводимой воды, как в графическом отображении через веб-интерфейс, так и на опциональном дисплее с сенсорным экраном отображение происходит серым цветом и заменяется на "--". В древовидной структуре все значения температуры устанавливаются на "0", статус переменных устанавливается "n.a.". Если в Liquid Cooling Package клиент самостоятельно установил компоненты управления, то датчики подачи и отвода воды, расходомер и регулировочный шаровой кран должны быть физически удалены из агрегата. Внутренние компоненты регулируются как обычно.</p>
Flowmeter	<p>При деактивации расходомера, как в графическом отображении через веб-интерфейс, так и на опциональном дисплее с сенсорным экраном отображение происходит серым цветом и заменяется на "--". В древовидном отображении значение Cooling Capacity устанавливается на "0" и статус Flowrate на "n.a.". Если в Liquid Cooling Package клиент самостоятельно установил компоненты управления, то датчики подачи и отвода воды, расходомер и регулировочный шаровой кран должны быть физически удалены из агрегата. Внутренние компоненты регулируются как обычно.</p>

Таб. 6: Настройки в окне **LCP Water Configuration Dialog**

# 8 Конфигурация

RU

Параметр	Пояснение
Control Valve	<p>При деактивации регулирующего шарового крана, как в графическом отображении через веб-интерфейс, так и на опциональном дисплее с сенсорным экраном отображение происходит серым цветом и заменяется на "--". В древовидной структуре значение устанавливается на "0". Кроме того, статус Control Valve меняется на "n.a.". Если в Liquid Cooling Package клиент самостоятельно установил компоненты управления, то датчики подачи и отвода воды, расходомер и регулируемый шаровый кран должны быть физически удалены из агрегата. Внутренние компоненты регулируются как обычно.</p>
System Warning min. Flow	<p>Расход охлаждающей воды, при превышении которого при закрытом регулирующем шаровом кране выдается сообщение об ошибке.</p> <p>Это значение служит для контроля регулирующего шарового крана (Control Valve).</p> <p>Если требуемое значение шарового крана 0 %, и измеренный расход больше, чем заданное значение, отображается сообщение об ошибке регулирующего шарового крана (error control valve).</p> <p>При этом необходимо обратить внимание на следующее: у агрегатов 3311.130/230/530/540 измерение расхода начинается при 5 л/мин. Для этих агрегатов с учетом определенного допуска необходимо установить большее значение, напр. 7 л/мин.</p> <p>У агрегатов 3311.260/560 измерение расхода начинается при 10 л/мин. Здесь также необходимо установить большее значение, напр. 13 л/мин.</p> <p>Если значение установлено на "0", то контроль деактивирован.</p> <p>Диапазон установок: 0...50 л/мин</p>

Таб. 6: Настройки в окне **LCP Water Configuration Dialog**

Параметр	Пояснение
System Warning min. Valve	<p>Это значение служит для контроля расходомера (Flow Meter) и настраивается в диапазоне от 0% до 100%.</p> <p>Контроль расхода реагирует на разность между текущим положением клапана и вышеназванного значения параметра "System Warning min. Flow".</p> <p>Если текущее положение клапана больше, чем заданное значение "System Warning min. Valve", на 3 минуты запускается таймер. После окончания времени таймера измеренный расход сравнивается со значением параметра "System Warning min. Flow". Если фактический расход ниже, отображается ошибка расходомера (error flow meter).</p> <p>Если значение установлено на "0", то контроль деактивирован.</p>

Таб. 6: Настройки в окне **LCP Water Configuration Dialog**



Указание:

Заданные по умолчанию значения PID-алгоритма могут изменяться лишь в исключительных случаях, так как соответствующие доли влияют как на скорость, так и на точность управления.

### Пример для параметров **System Warning min. Flow** и **System Warning min. Valve**

– Значение для "System Warning min. Flow": 5

– Значение для "System Warning min. Valve": 50

На основании этих значений производятся следующие проверки:

– Если требуемое значение регулирующего шарового крана 0% и измеренный расход больше 5 л/мин (System Warning min. Flow), то отображается ошибка "error control valve".

– Если текущее положение шарового крана больше 50 % (System Warning min. Valve) и измеренный расход 5 л/мин (System Warning min. Flow) отображается ошибка "error flow meter".



Диалоговое окно **LCP General Configuration Dialog**

Параметр	Пояснение
Setpoint by Display	<p>Опция по установки требуемого значения температуры подаваемого на сервера воздуха через опциональный дисплей с сенсорным экраном на Liquid Cooling Package (см. раздел 9.2.3 "Управление в автономном режиме");</p> <p><b>Разрешено:</b> Ввод требуемого значения с опционального дисплея с сенсорным экраном возможен.</p> <p><b>Заблокировано:</b> Ввод требуемого значения с опционального дисплея с сенсорным экраном заблокирован. Элемент "Setpoint" на странице дисплея "Settings" отображается красным цветом и кнопки для изменения требуемого значения на странице "Setpoint" отключены.</p>
Door Opening by Display	<p>Опция разблокировки дверей при установленном блоке управления дверью (автоматическое открывание дверей) через опциональный дисплей с сенсорным экраном на Liquid Cooling Package (см. раздел 9.2.3 "Управление в автономном режиме") при использовании версии ПО ниже 3.03.00:</p> <p><b>Разрешено:</b> Открытие дверей с помощью опционального дисплея с сенсорным экраном возможно.</p> <p><b>Заблокировано:</b> Открытие дверей с помощью опционального дисплея с сенсорным экраном не возможно. Элемент "Doors" на странице дисплея "Settings" (рис. 66) отображается красным цветом и кнопки для и кнопки для открывания дверей на странице "Setpoint" (рис. 67) отключены.</p>
Door1... Door4	<p>При деактивации соответствующая дверь на странице дисплея "Doors" отключается и больше не может быть открыта через опциональный дисплей с сенсорным экраном (см. раздел 9.2.3 "Управление в автономном режиме").</p>
Control Modes Save	<p>Если эта опция активирована, то установленные режимы регулирования для вентиляторов и воды снова восстанавливаются после перезапуска системы. Если эта опция деактивирована, то после перезапуска системы устанавливается настройка "Automatic".</p>

Таб. 7: Настройки в окне **LCP General Configuration Dialog****8.2.5 Настройки**

Все прочие возможности настройки Liquid Cooling Package описаны в разделе 9 "Управление".

## 9 Управление

### 9.1 Описание элементов управления и индикации

#### 9.1.1 Блок управления Liquid Cooling Package

Блоком управления Liquid Cooling Package является Процессорный блок СМС III. Модуль управления вентиляторами предоставляет текущие температуры на входе и выходе в сервера, водяной модуль предоставляет значения расхода, положения клапана и температуры подаваемой и отводимой воды. Кроме того, эта информация обрабатывается с помощью блока управления (Процессорный блок СМС III). По измеренным значениям задаются уставки клапана и вентиляторов.

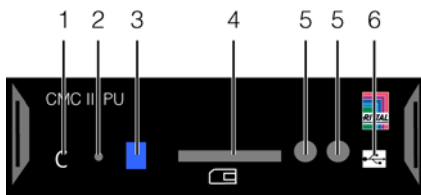


Рис. 57: Блок управления Liquid Cooling Package (СМС III PU) – передняя сторона

#### Обозначения

- 1 Кнопка "С" для квитирования сообщений
- 2 Скрытая кнопка "Reset"
- 3 Многофункциональный индикатор статуса
- 4 Слот для карты SD
- 5 Встроенный инфракрасный датчик доступа
- 6 Подключение Mini USB для конфигурирования

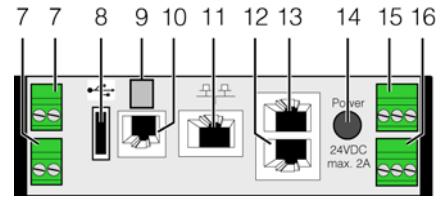


Рис. 58: Блок управления Liquid Cooling Package (СМС III PU) – задняя сторона

#### Обозначения

- 7 Цифровые входы (2 шт.), каждый 24 В  $\overline{---}$ , 10 мА
- 8 Master-USB-порт
- 9 Подключение внешнего датчика температуры (опц.)
- 10 Подключение дисплейного, GSM- или ISDN-блоков RJ 12/RS 232, 24 В  $\overline{---}$ , 500 мА
- 11 Ethernet-порт RJ 45 с PoE
- 12 Подключение CAN-Bus (Daisy Chain) для датчиков СМС III и блоков управления СМС III, 24 В  $\overline{---}$ , 1 А
- 13 2-е подключение CAN-Bus (для модуля управления вентиляторами и водяного модуля), 24 В  $\overline{---}$ , 1 А
- 14 Электропитание 24 В  $\overline{---}$  (блок питания)
- 15 Электропитание 24 В  $\overline{---}$  (непосредственное)
- 16 Выход сигнального реле (беспотенциальные контакты, макс. 24 В  $\overline{---}$ , 1 А)



#### Указание:

Для подключения модуля управления вентиляторами и водяного модуля можно использовать только второе подключение CAN-Bus (рис. 58, поз. 13).

Прибор состоит из компактного пластикового корпуса цвета RAL 7035 и вентилируемой передней панели цвета RAL 9005. На передней панели СМС III PU имеются следующие элементы управления и индикации:

Элемент управления и индикации	Пояснение
Кнопка "С"	Кнопка служит для подтверждений предупреждений и тревог.
Индикатор статуса (длительное горение)	<b>Зеленый:</b> все подключенные по CAN-Bus устройства имеют статус "ОК".
	<b>Оранжевый:</b> как минимум одно подключенное по CAN-Bus устройство имеет статус "предупреждение".
	<b>Красный:</b> как минимум одно подключенное по CAN-Bus устройство имеет статус "тревога".
Индикатор статуса (циклическое мигание)	<b>Зеленый-оранжевый-красный:</b> обнаружено как минимум одно новое устройство на шине CAN-Bus (статус "Detected").
Индикатор статуса (циклическое мигание)	<b>Красный-синий:</b> как минимум одно устройство на шине CAN-Bus было удалено или недоступно по CAN-Bus (статус "Lost").
Индикатор статуса	<b>Синий:</b> как минимум у одного устройства изменилось расположение в шине CAN-Bus (статус "Changed").
	<b>Красный:</b> идет процесс обновления (мигание в ритме "сердцебиения", переменное длинное и короткое).
	<b>Белый:</b> идет процесс обновления одного или нескольких датчиков.

Таб. 8: Элементы управления и индикации СМС III PU

Выход беспотенциального реле подключен к блоку клемм X6 в задней верхней части Liquid Cooling Package. Туда можно подключить внешнюю сигнализацию тревоги.

- Обратите внимание на расположение контактов на блоке клемм X6 (рис. 91):
- Настройка конфигурации сигнального реле производится после его подключения (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU 7030.000).

Помимо встроенных датчиков, через интерфейс CAN-Bus имеется возможность подключения широкого спектра датчиков, исполнительных устройств и систем контроля доступа. Детальный список всех доступных комплектующих можно найти в указанном в разделе 21 "Адреса служб сервиса" интернет-адресу.

## 9.2 Описание управления

### 9.2.1 Общие положения

Блок управления системы Liquid Cooling Package имеет следующие функции:

- Опрос всех данных измерений с вентиляторных модулей и водяного модуля (температура, число оборотов, расход и т. д.).
- Анализ всех данных измерений и генерирование аварийных и предупредительных сообщений.
- Расчет тепловой мощности на основе температуры подаваемой и отводимой воды, а также рассчитанного расхода воды.
- Управление температурой воздуха в серверном шкафу путем регулирования числа оборотов вентиляторов и расхода воды с помощью теплообменника.
- Установка требуемого значения температуры выдуваемого воздуха (заводская настройка 20°C).
- Управление с помощью опционального дисплея с сенсорной панелью с помощью интерфейса RS232.
- Отображение измеренных значений и установка параметров и требуемых величин через Web-интерфейс.
- Опрос показаний датчиков и установок через SNMP.



Указание:

Более подробное описание по управлению и различным возможностям настройки и свойствам CMC III PU можно найти в руководстве по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU.

Блок управления анализирует получаемые от отдельных модулей данные измерений и генерирует сообщения тревоги или предупреждения. О предупреждении или тревоге сообщает встроенное устройство звуковой сигнализации, одновременно

производится переключение сигнального реле. Звуковой сигнал может быть отключен после краткого нажатия на кнопку "С". При помощи подключенного дисплея с сенсорным экраном может быть отображена точная причина тревоги или предупреждения (см. раздел 11.2 "Сообщения на дисплее").



Указание:

После первого подключения или проведения ремонтных работ Liquid Cooling Package может перейти в аварийный режим работы.

Чтобы переключить агрегат в нормальный режим работы, нажмите один раз коротко кнопку "С" (рис. 57, поз. 1).



Указание:

В случае неисправности гарантируется наличие охлаждения и при неисправности агрегата. Все вентиляторы работают на 100 % мощности и регулировочный шаровой кран полностью открывается.

### Устройство контура регулирования температуры

Предоставляемые модулями LCP данные о фактической температуре подаваемого на сервера холодного воздуха (температура Server-In) используются для регулирования воздуха, вдуваемого в серверный шкаф. Для этого на основании этих фактических значений температуры определяется среднее значение. Система регулирования непрерывно сравнивает эту (усредненную) фактическую температуру с установленной температурой. При превышении значения требуемой температуры с помощью открытия-закрытия регулировочного крана, температура поддерживается на нужном уровне. Только после того, как фактическая температура опустится ниже значения установленной температуры, регулировочный шаровой кран закроется на длительное время (либо установится в положение, заданное в параметре "MinValvPosition"), т. е. поток воды через теплообменник прекратится. Дополнительно на основе разницы между температурой вдуваемого и выдуваемого (Server-Out) воздуха вычисляется необходимое число оборотов вентилятора, в соответствии с этим выполняется регулировка. Значения температур выдуваемого из серверов воздуха могут быть либо измерены, или будет использовано максимальное значение температуры (см. раздел 8.2.4 "Конфигурация LCP"). Соответствующее номинальное количество оборотов для вентиляторов и положения электромагнитного клапана направляется через шину CAN-Bus в подключенные блоки.

Для контроля остальных физических параметров Liquid Cooling Package к блоку управления (CMC III PU) можно дополнительно подключить до

## 9 Управление

RU

четырёх стандартных датчиков. Для этого датчики подключаются к первому подключению CAN-Bus на задней стороне блока управления (рис. 58, поз. 11) и их конфигурация настраивается через веб-интерфейс.

Информацию о широком спектре дополнительных датчиков можно найти в разделе 16 "Комплектующие".

### 9.2.2 Квитирование сообщений

В общем случае имеются три различные возможности квитирования сообщений:

1. С помощью краткого нажатия на кнопку "С" на СМС III PU. При этом подтверждаются все сообщения одновременно.
2. С помощью выбора сообщения правой кнопкой мыши в окне сообщений и нажатия левой кнопкой мыши на пункте "Acknowledge Alarm" или "Acknowledge Devices" в контекстном меню. Если было выбрано сообщение о тревоге, то при выборе "Acknowledge Alarm" подтверждается выбранное сообщение. Если было выбрано сообщение об изменении конфигурации, то при выборе "Acknowledge Devices" подтверждаются все соответствующие сообщения одновременно.
3. С помощью выбора сообщения правой кнопкой мыши в области конфигурирования и нажатия левой кнопкой мыши на пункте "Acknowledge Alarms" или "Acknowledge All Devices" в контекстном меню. При этом подтверждаются все сообщения о тревогах, связанные с данным компонентом, а также все изменения в конфигурации.

### 9.2.3 Управление в автономном режиме

В автономном режиме управление Liquid Cooling Package осуществляется с помощью сенсорной панели установленного на передней двери дисплея с сенсорным экраном. Дисплей с сенсорным экраном может быть заказан в комплектующих (см. раздел 16 "Комплектующие").



Рис. 59: Дисплей с сенсорным экраном

Пользовательский интерфейс дисплея с сенсорным экраном позволяет с помощью программных кнопок осуществлять навигацию по отдельным пунктам меню управления Liquid Cooling Package.

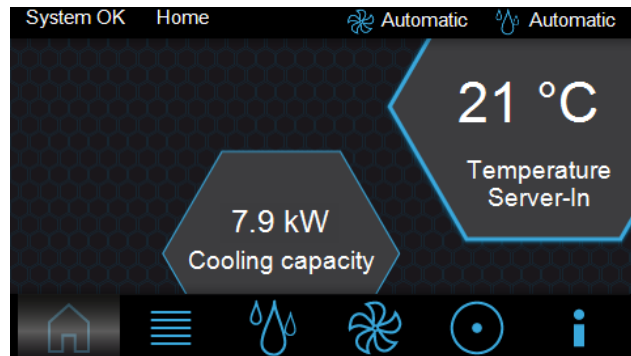


Рис. 60: Страница "Home"

На главной странице отображается среднее значение по 3 температурам Server-In теплообменника, а также текущая мощность охлаждения.

В титульной строке каждой страницы на дисплее отображается текущий статус Liquid Cooling Package, имя страницы и текущий режим управления вентиляторами и водой.

В зависимости от текущего состояния Liquid Cooling Package здесь также могут высвечиваться предупреждения (рис. 61) или тревоги (рис. 62). На странице "Alarm list" (рис. 73) можно увидеть подробнoсти появившихся сообщений.

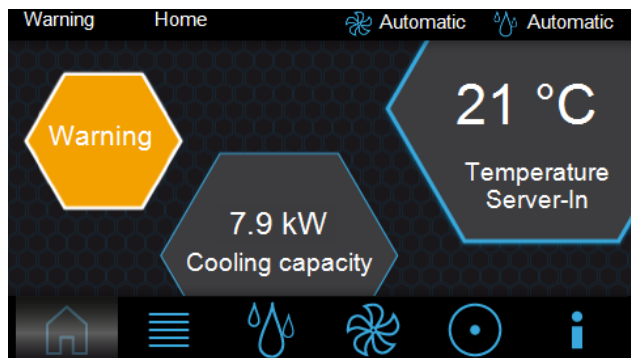


Рис. 61: Страница "Home" с сообщением предупреждения

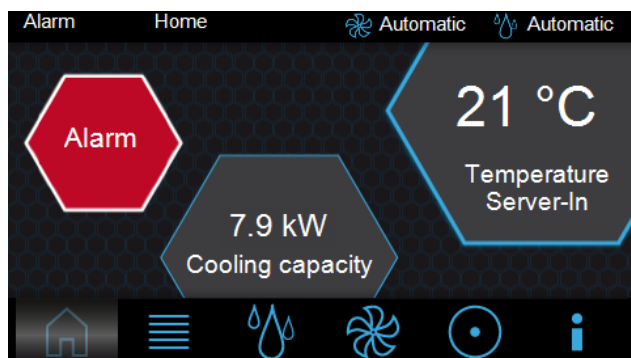


Рис. 62: Страница "Home" с сообщением тревоги

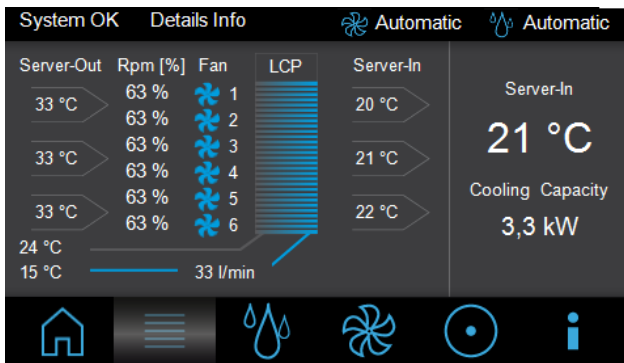


Рис. 63: Страница "Details"

На странице "Details" отображается следующая информация:

- 3 температуры Server-Out по показаниям датчиков
- 3 температуры Server-In по показаниям датчиков
- Число оборотов отдельных вентиляторных модулей в % от максимального числа оборотов (Rpm)
- Температуры подаваемой и отводимой воды в °C
- Состояние регулировочного шарового крана
- Расход охлаждающей воды в л/мин

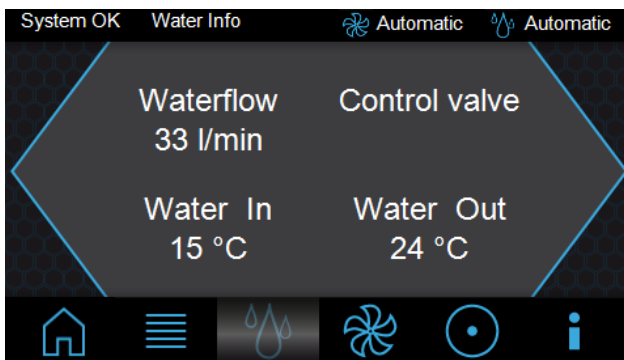


Рис. 64: Страница "Water-Info"

На странице "Water-Info" отображается следующая информация:

- Расход охлаждающей воды в л/мин (Waterflow)
- Текущее положение регулировочного шарового крана (Control Valve)
- Температура подаваемой (Water In) и отводимой воды (Water Out) в °C

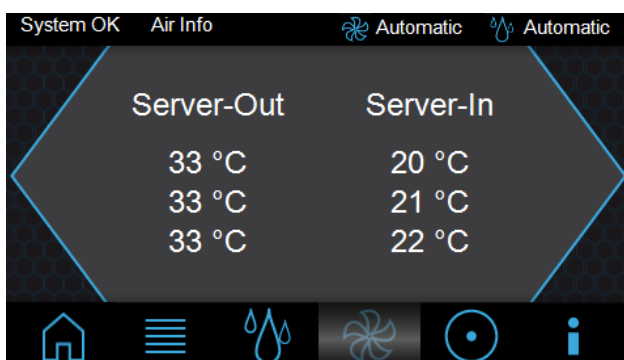


Рис. 65: Страница "Air-Info"

На странице "Air-Info" отображается следующая информация:

- 3 температуры Server-Out по показаниям датчиков
- 3 температуры Server-In по показаниям датчиков

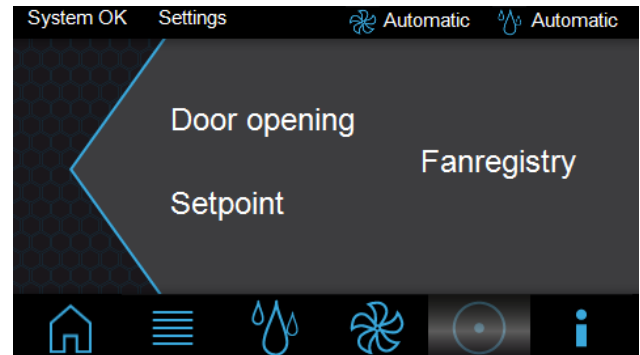


Рис. 66: Страница "Settings"

На странице "Settings" имеются следующие возможности выбора:

- Door opening (при установленной опции "автоматическое открывание дверей")
- Уставка
- Fanregistry

При выборе одного из пунктов открывается новая страница.



Указание:

Для того, чтобы предотвратить несанкционированный доступ лиц, можно заблокировать доступ к настройке требуемой температуры Server-In, а также открывание двери. Дополнительную информацию можно найти в разделе 8.2.4 "Конфигурация LCP".

Страница "Doors" будет разной в зависимости от того, какая версия ПО установлена на дисплее.

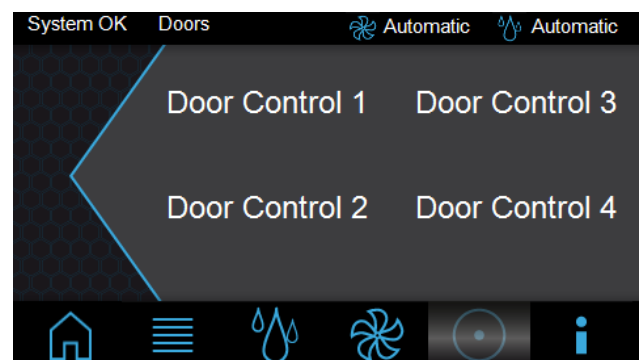


Рис. 67: Страница "Doors" (версия ПО &lt; 3.03.00)

#### Версия ПО < 3.03.00:

На странице "Doors" показано, сколько определено выходов для дверей. Путем выбора выхода, напр. "Door 1", дверной магнит на соответствующем выходе отключается на 10 секунд и дверь открывается. По окончании этого отрезка времени магнит снова запитывается.

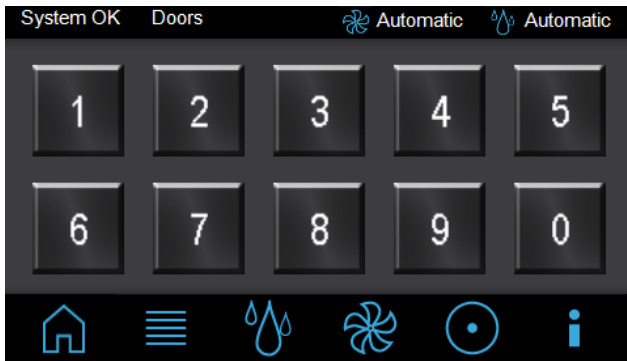


Рис. 68: Страница "Doors" (версия ПО ≥ 3.03.00)

**Версия ПО ≥ 3.03.00:**

На странице "Doors" всегда отображаются кнопки с "1" по "0". Назначение кнопок магнитам двери производится с помощью т. н. виртуального устройства (см. раздел 9.7 "Виртуальные устройства"). После выбора кнопки, напр. "1", дверные магниты для выхода, который назначен этой кнопке, отключаются на 10 секунд и дверь открывается. По окончании этого отрезка времени магнит снова запрашивается.

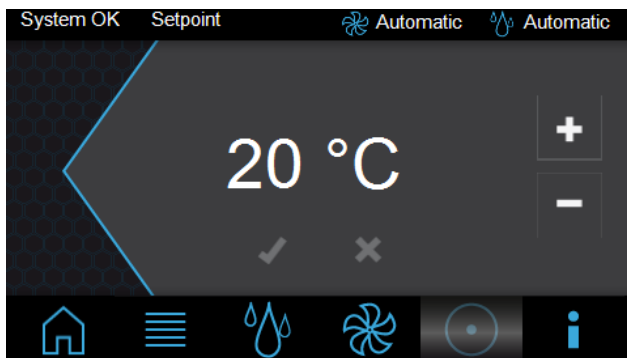


Рис. 69: Страница "Setpoint"

На странице "Setpoint" устанавливается требуемое значение температуры Server-In.

- Увеличить значение можно с помощью кнопки "+", уменьшить значение можно с помощью кнопки "-".
- Подтвердить значение можно нажатием на кнопку "✓".
- Для того, чтобы не принимать изменений, нажмите на кнопку "✗".

При выборе меню "Fanregistry" сначала открывается страница "Keypad".

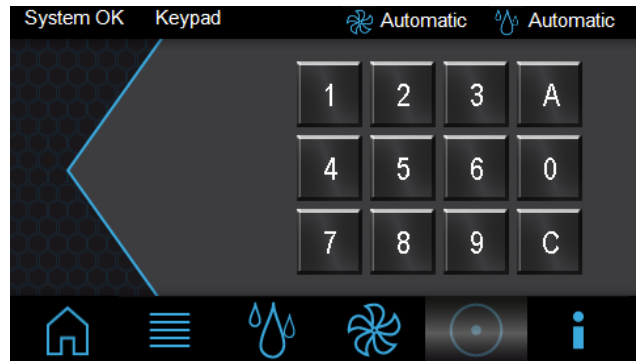



Рис. 70: Страница "Keypad"

Здесь имеются следующие возможности выбора:

- Блок цифр (0–9)
  - A (Acknowledge)
  - C (Correcture)
  - С помощью кнопок цифрового блока введите серийный номер агрегата. Серийный номер можно увидеть на странице "Info" (рис. 72) в пункте "Serial Nr.".
  - Подтвердите ввод нажатием на кнопку "A" (Acknowledge).
- Откроется страница "Fanregistry".

 **Указание:**  
Ввод серийного номера запоминается на 10 минут. По их истечении пользователь должен снова ввести его, если ему необходимо снова попасть на страницу "Fanregistry".

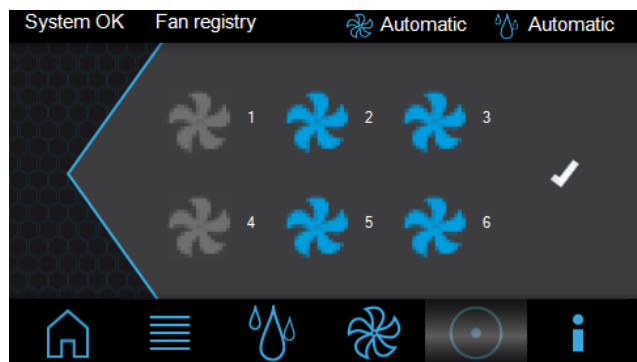


Рис. 71: Страница "Fanregistry"

На странице "Fanregistry" можно активировать или деактивировать контроль отдельных вентиляторов.

- Активируйте контроль отдельных вентиляторов нажатием на символ вентилятора серого цвета или деактивируйте контроль нажатием на символ вентилятора синего цвета.
- Подтвердить значение можно нажатием на кнопку "✓✓".

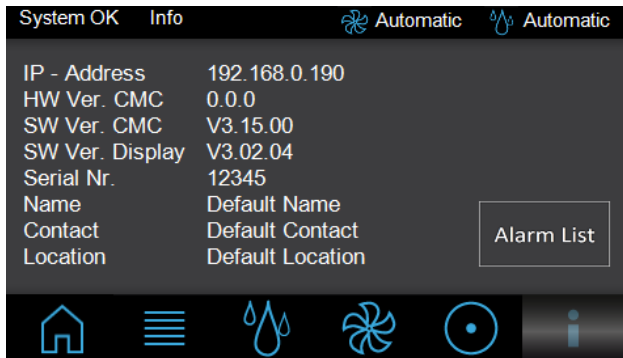


Рис. 72: Страница "Info"

На странице "Info" отображается детальная информация, например, номера версий Liquid Cooling Package. При нажатии на кнопку "Alarm List" открывается страница "Alarm List". Здесь приводятся все появившиеся сообщения о тревогах в виде текста.

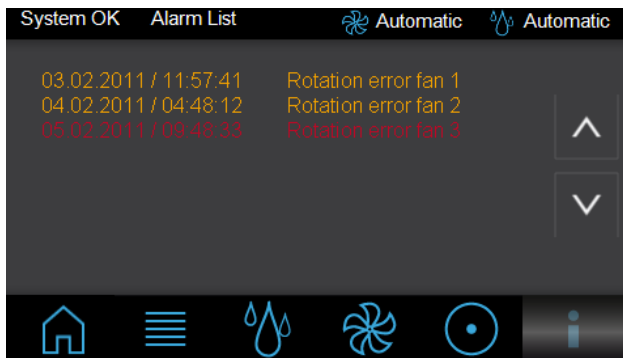


Рис. 73: Страница "Alarm List"

**Указание:**

Расширенные возможности настройки возможны при подключении Liquid Cooling Package к локальной сети (см. раздел 9.3 "Расширенные возможности при подключении Liquid Cooling Package к локальной сети").

### 9.2.4 Автоматическое открывание дверей в LCP Rack

В сочетании с системами охлаждения LCP при определенных требованиях может быть оправдано автоматическое открывание дверей. При этом в нормальном режиме работы двери системы остаются закрытыми, и в случае необходимости открываются механизмом.

Возможные области применения:

#### Пожаротушение

В существующих ЦОД часто уже бывают установлены системы пожаротушения помещения. При применении высокоэффективного охлаждения закрытых стоек при срабатывании системы пожаротушения помещения огнетушащий газ не может попасть в стойку. Если при необходимости двери открываются автоматически, газ проникает в стойки.

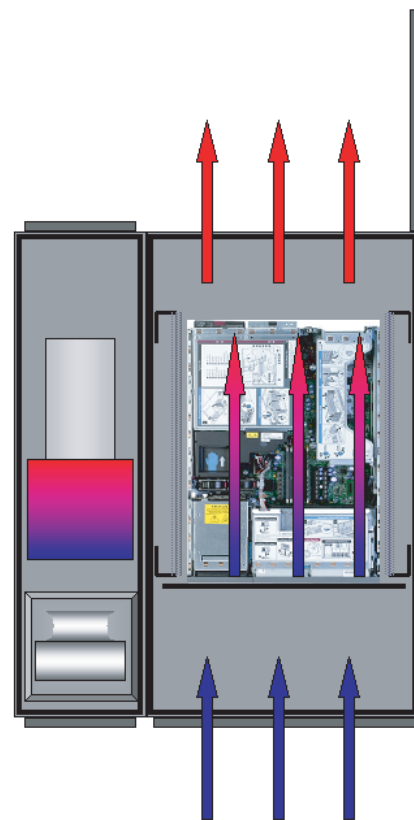
#### Резервное охлаждение

Как правило, путем попеременной установки LCP и стоек может быть реализовано резервирование систем охлаждения (рис. 18). Если такой способ установки не возможен, то напр. при отключении снабжения холодной водой температура в стойке за короткое время значительно повышается (напр. при тепловыделении 15 кВт в течение 90 секунд с 22°C до 32°C). Скорость увеличения температуры в значительной степени зависит от плотности оборудования в стойках.

Путем установки автоматического открывания дверей может быть реализовано резервное охлаждение. При этом необходимо охлаждения помещения с соответствующей мощностью.

Имеются следующие возможности по автоматическому открыванию дверей:

#### Перфорированные передние двери серверных стоек в сочетании со стеклянными или стальными дверями шкафов

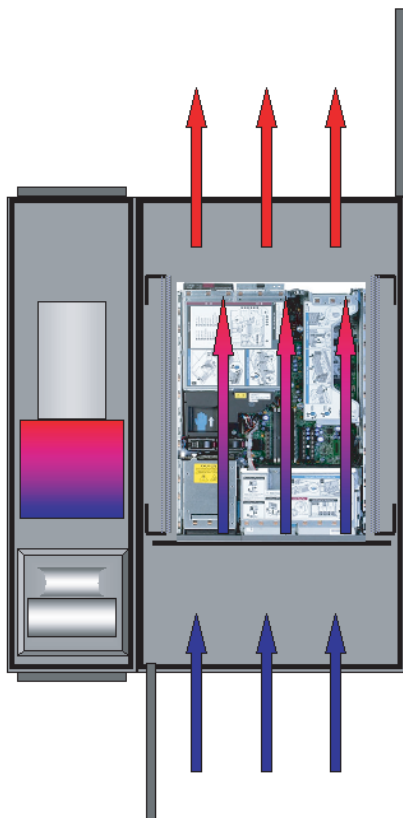


В случае необходимости автоматически открывается только задняя дверь шкафа. Воздух попадает внутрь шкафа через перфорированную переднюю дверь, проходит через встроенное оборудование и выходит из шкафа через открытую заднюю дверь. При этом необходимо, чтобы вентиляторы LCP были выключены, так как в противном случае перед 19" плоскостью будет выдуваться теплый воздух. При использовании этого варианта, как в случае тушения, так и резервного охлаждения, необходимо кондиционирование помещения (условия ASHRAE,

22°C, 50% отн. влажности). Если такое решение используется для резервного охлаждения, от серверной стойки можно отвести и высокие тепловые нагрузки.

В этом случае пути эвакуации блокируются только с задней стороны серверных стоек. При открывании задней двери возможен несанкционированный доступ персонала. Разделение между охлаждением и стойкой сохраняется.

### **Закрытая передняя дверь (стекло/листовая сталь) в сочетании с закрытой задней дверью (стекло/листовая сталь) серверной стойки**



В случае необходимости автоматически открываются передняя и задняя двери шкафа. Воздух беспрепятственно попадает внутрь шкафа, проходит через встроенное оборудование и выходит из шкафа через открытую заднюю дверь. При этом необходимо, чтобы вентиляторы LCP были выключены, так как в противном случае перед 19" плоскостью будет выдуваться теплый воздух.

При использовании этого варианта, как в случае тушения, так и резервного охлаждения, необходимо кондиционирование помещения (условия ASHRAE, 22°C, 50% отн. влажности).

Если такое решение используется для резервного охлаждения, от серверной стойки можно отвести и высокие тепловые нагрузки.

В этом случае блокируются пути эвакуации как с передней, так и с задней стороны серверных стоек. При открывании передней и задней двери возможен

несанкционированный доступ персонала. Разделение между охлаждением и стойкой сохраняется.

Если используемая система имеет автоматическое открывание дверей, то им можно управлять с помощью ПО LCP.

### **9.3 Расширенные возможности при подключении Liquid Cooling Package к локальной сети**

При подключении блока управления (CMC III PU) Liquid Cooling Package к локальной сети, можно запрашивать различные измеренные значения, а также отображать и обрабатывать различные предупреждения и тревоги (напр. с помощью Web-браузера, SNMP и т. д.). Кроме того этого, возможно задавать различные значения и передавать их блоку управления.

Подключение CMC III PU к локальной сети осуществляется в Liquid Cooling Package через разъем в задней верхней части агрегата (рис. 39, поз. 5). Для подключения к локальной сети соедините этот разъем с помощью патч-кабеля 5-й категории со свободной розеткой подключения к сети. По умолчанию у Liquid Cooling Package установлен IP-адрес 192.168.0.190 (см. раздел 8.2 "HTTP-подключение").

### **9.4 Общее управление**

#### **9.4.1 Структура страницы**

После авторизации на Liquid Cooling Package (см. раздел 8.2.1 "Установка подключения") отображается веб-интерфейс управления агрегатом. Страница делится на четыре различные области:

1. Верхняя область: отображение общей информации об агрегате, изменение пароля и завершение сеанса активного пользователя (см. раздел 9.4.7 "Завершение сеанса и изменение пароля").
2. Левая область (область навигации): выбор всей системы или отдельных компонентов, для которых нужно отобразить информацию в правой части экрана (см. раздел 9.4.2 "Область навигации в левой области").
3. Правая область (область конфигурирования): отображение шести вкладок (см. раздел 9.4.3 "Вкладки в области конфигурирования") с возможностью задания всех настроек.
4. Нижняя область: отображение сообщений (см. раздел 9.4.4 "Отображение сообщений").





**Указание:**

В настоящей документации показаны скриншоты на английском языке. В описаниях отдельных параметров на веб-сервере Liquid Cooling Package также используются английские наименования. В зависимости от настроек языка названия на веб-сервере Liquid Cooling Package могут отличаться (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU 7030.000).

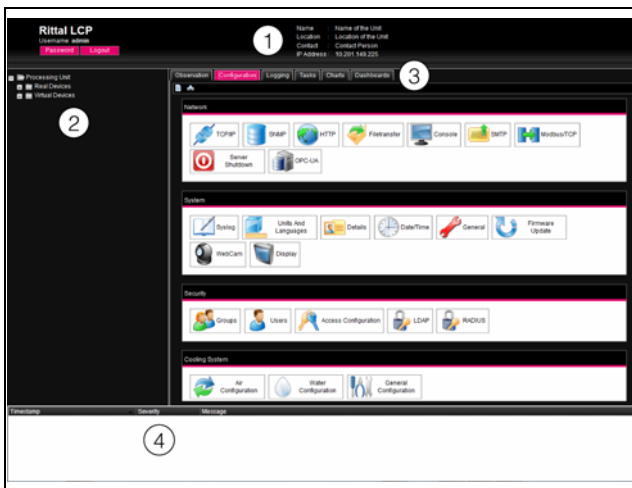


Рис. 74: Структура страницы

**Обозначения**

- 1 Общая информация
- 2 Область навигации
- 3 Область конфигурирования со вкладками
- 4 Отображение сообщений

**9.4.2 Область навигации в левой области**

В области навигации на странице в виде дерева отображается вся система, включая все установленные компоненты.

В верхней части области навигации находится Processing Unit, т. е. основа всей системы. Ниже расположена подгруппа Real Devices. В этой подгруппе перечислены СМС III PU (т. е. сам Liquid Cooling Package), а также все физически подключенные к агрегату приборы и макс. 4 подключенных датчика (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU).



**Указание:**

Если установлено более четырех датчиков, то они не отображаются на веб-сервере Liquid Cooling Package.

Каждое устройство может иметь различные статусы. Для того, чтобы быстро узнать текущий статус, символ соответствующего устройства имеет соответствующий цвет:

Символ	Пояснение
	Статус "OK". Сообщений предупреждения или тревоги нет.
	Статус "Warning". Имеется хотя бы одно предупреждающее сообщение.
	Статус "Alarm". Имеется хотя бы одно сообщение тревоги.
	Статус "OK". Дополнительный информационный значок показывает, что может быть отражена более подробная информация о статусе. Этот статус отображается только тогда, когда пользователь имеет как минимум права записи значений для выбранного прибора.
	Статус "Detected". Добавлен новый датчик и еще не подтвержден. Датчик должен быть подтвержден нажатием на кнопку "С" на СМС III PU или с помощью веб-сайта.
	Статус "Lost". Обмен данными с датчиком более не возможен. Необходимо проверить подключение. А качестве альтернативы можно подтвердить удаление датчика.
	Статус "Changed". Последовательность датчиков изменена и еще не подтверждена. Данное изменение конфигурации должно быть подтверждено нажатием на кнопку "С" на СМС III PU или с помощью веб-сайта.

Таб. 9: Символы индикации статуса

**9.4.3 Вкладки в области конфигурирования**

В правой части страницы отображаются шесть вкладок:

1. Observation: актуальная информация по Liquid Cooling Package или подключенным приборам (см. раздел 9.5 "Вкладка "Observation"").
2. Configuration: основные настройки конфигурации (см. раздел 9.6 "Вкладка "Configuration"").
3. Logging: архив сообщений по Liquid Cooling Package или по подключенным приборам (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU 7030.000).
4. Tasks: создание комбинаций различных значений и соответствующих действий (см. раздел 9.8 "Задачи")
5. Charts: диаграммы для отображения временного изменения значений переменных (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU 7030.000).
6. Dashboards: отображение различных видов в форме панелей (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU 7030.000).

Содержание вкладок **Observation** и **Configuration** зависит от того, была ли выбрана в левой части

страницы вся система (элемент "Processing Unit") или отдельные компоненты, например элемент "Liquid Cooling Package".

### 9.4.4 Отображение сообщений

В нижней части страницы отображаются актуальные сообщения. Отображение сообщений построено следующим образом:

1. Timestamp: дата и время, когда появилось сообщение об ошибке (рис. 75, поз. 1).
2. Severity: серьезность возникшей ошибки. Различают предупреждения ("Warning") и тревоги ("Alarm") (рис. 75, поз. 2).
3. Message: текст сообщения об ошибке (рис. 75, поз. 3).

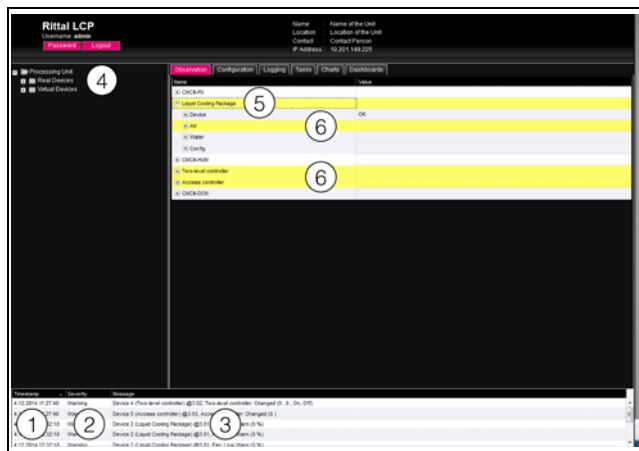


Рис. 75: Структура отображения сообщений

#### Обозначения

- 1 Дата и время
- 2 Класс ошибки
- 3 Сообщение об ошибке в виде текста
- 4 Компоненты с сообщением об ошибке
- 5 Компоненты
- 6 Параметр

Дополнительно возникающие ошибки отображаются следующим образом:

- Левая область (область навигации): символ перед компонентом, с которым произошла ошибка, в области навигации отображается красным цветом при тревоге, желтым цветом при предупреждении (рис. 75, поз. 4).
- Правая область (область конфигурирования): на вкладке **Observation** сам компонент и тот параметр, к которому относится предупреждение или тревога, отображается соответственно красным или желтым цветом (рис. 75, поз. 5 и 6).
- Многофункциональный индикатор в передней части СМС III PU горит длительным красным или оранжевым цветом.
- В зависимости от настроек, переключается сигнальное реле и СМС III PU выдает звуковой сигнал.

Если причина сообщения об ошибке устранена, соответствующее сообщение может быть автоматически удалено из списка сообщений. Статус соответствующего компонента может быть приведен в нормальное состояние и вся вызванная ошибкой индикация также исчезнуть. Это зависит от выбранной конфигурации тревог (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU 7030.000). При необходимости сообщения и статус могут отображаться до тех пор, пока они не будут квитированы с помощью кнопки "С" на СМС III PU (см. раздел 9.2.2 "Квитирование сообщений").

Если на приборе произведено постоянное изменение конфигурации, например, подключен новый датчик к СМС III PU, то в этом случае также выдается сообщение типа "Alarm" в списке сообщений. Дополнительно в этом случае многофункциональный индикатор на передней панели СМС III PU циклически мигает зеленый – оранжевый – красный. Сообщение об изменении конфигурации удаляется из списка только тогда, когда пользователь подтвердил факт изменения (см. раздел 9.2.2 "Квитирование сообщений").

#### Пример: повышение температуры

Когда измеренная с помощью встроенного в СМС III PU датчика температура оказывается выше заданного значения "SetPtHighWarning", выдается предупреждающее сообщение.

В этом случае в отображении происходят следующие изменения:

- Символ компонента СМСIII-PU в области навигации отображается желтым цветом.
- На вкладке **Observation** цвет самого компонента и фона у строк "Temperature" и "Status" становится желтым. Кроме того, выдается предупреждающее сообщение "High Warn".
- В списке сообщений появляется соответствующее предупреждающее сообщение.

Если температура снова опускается ниже значения "SetPtHighWarning" с учетом значения гистерезиса (см. раздел 20 "Глоссарий"), в зависимости от конфигурации тревог сообщение будет удалено автоматически из списка сообщений, а соответствующее отображение статуса вернется к исходным значениям (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU 7030.000).

### 9.4.5 Прочая индикация

Вводимая пользователем информация, в зависимости от изменяемого параметра, автоматически проверяется по установленным правилам. Таким образом, изменения могут быть сохранены только тогда, когда все значения корректно заданы в диалоговом окне.

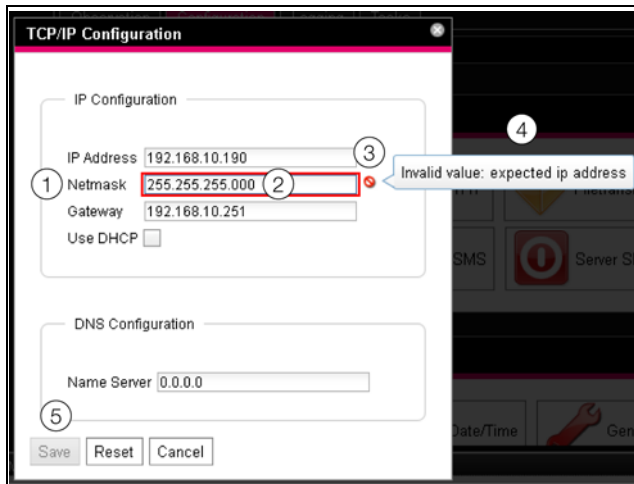


Рис. 76: Отображение ввода неправильного значения

**Обозначения**

- 1 Поле **Netmask**
- 2 Неправильное вводимое значение
- 3 Символ запрета
- 4 Указание
- 5 Деактивированная кнопка

При вводе неправильного значения в диалоговом окне (здесь в качестве примера приводится некорректно введенный IP-адрес):

- После неправильного значения (рис. 76, поз. 2) в поле **Netmask** (рис. 76, поз. 1) появляется красный "символ запрета" (рис. 76, поз. 3).
- Если Вы подведете курсор мыши к символу запрета, появится подсказка с дополнительной информацией об ошибке (рис. 76, поз. 4).
- Кнопка **Save** деактивирована (рис. 76, поз. 5), таким образом, введенные значения не могут быть сохранены.

Для устранения ошибки действуйте следующим образом:

- На основании подсказки проверьте, что именно было введено неправильно.  
В данном примере введенное значение не в формате IP-адреса.
- Исправьте неправильное значение, например, задайте значение "255.255.255.0".  
"Символ запрета" исчезнет и кнопка **Save** снова станет активной.
- Сохраните настройки нажатием на кнопку **Save**.

**9.4.6 Изменение параметров**

В списке на вкладке **Observation** отображаются различные параметры для выбранных компонентов. Часть параметров может изменяться пользователем, часть параметров являются жестко заданными.

Для всех параметров, которые могут быть изменены, при наведении курсора мыши на соответствующую

строку появляется символ "Edit" в форме стилизованного листа с карандашом (рис. 77, поз. 1).

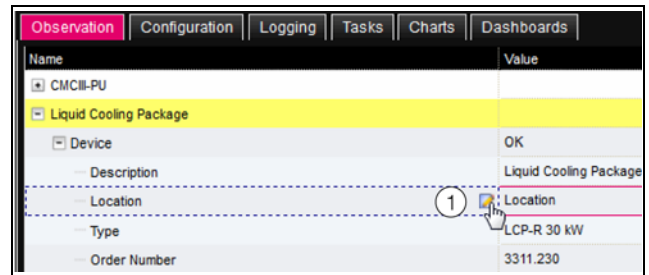


Рис. 77: Редактируемый параметр с символом "Edit"

**Обозначения**

- 1 Символ "Edit"

Если этот символ не появляется, то соответствующее значение изменить нельзя.

Пример:

- Выберите в области навигации элемент "Liquid Cooling Package".
- Выберите в правой части страницы вкладку **Observation**.
- Разверните элементы "Liquid Cooling Package" и "Device" нажатием на символ "плюс" перед именем элемента (рис. 78, поз. 1).

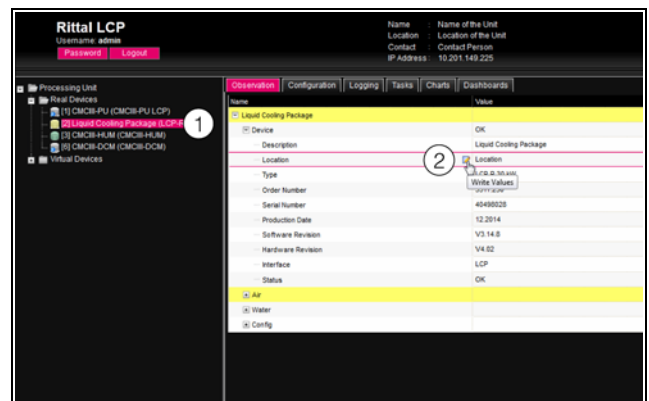


Рис. 78: Выбор отдельного параметра

**Обозначения**

- 1 Элементы Liquid Cooling Package и Device
- 2 Параметр "Location"

- Подведите курсор мыши к концу первого столбца в строке "Location" (рис. 78, поз. 2).  
Появится символ "Edit" и курсор мыши примет форму "руки".
- Нажмите на символ "Edit".  
Появится диалоговое окно "Write Values" с параметром "Device.Location".

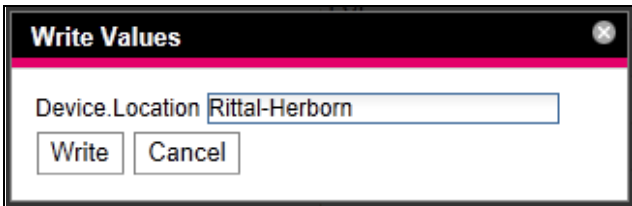


Рис. 79: Диалоговое окно "Write Values"

- Введите здесь место установки Liquid Cooling Package.
- Подтвердите Ваш ввод нажатием на кнопку **Write**. Диалоговое окно закроется и в строке "Location" появится новое значение.
- Теперь подведите курсор мыши к концу первого столбца в строке "Type". Здесь символ "Edit" **не появится**, что означает, невозможность изменения данного значения (напр. "LCP-I 30 кВт").

Иногда бывает необходимо изменить несколько параметров одновременно, и Вы не знаете точно, в каком элементе находится желаемый параметр. В этом случае вы можете отобразить все подлежащие изменению значения параметров дочерних элементов в общем окне.

- Разверните элемент "Liquid Cooling Package" нажатием на символ "плюс" перед именем элемента (рис. 80, поз. 1).
- Подведите курсор мыши к концу первого столбца в строке "Device" (рис. 80, поз. 2). Появится символ "Edit" и курсор мыши примет форму "руки".

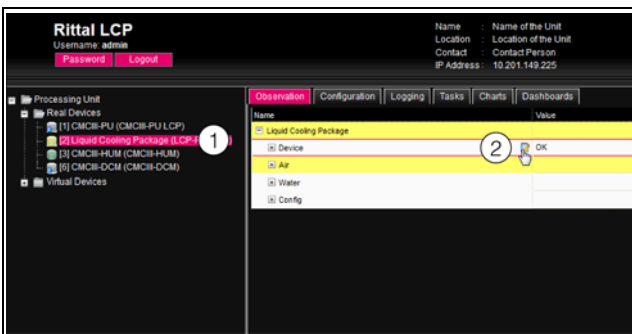


Рис. 80: Выбор нескольких параметров

**Обозначения**

- 1 Элемент "Device"
- 2 Символ "Edit"

- Нажмите на символ "Edit". Появится диалоговое окно "Write Values" с обоими параметрами "Device.Description" и "Device.Location".

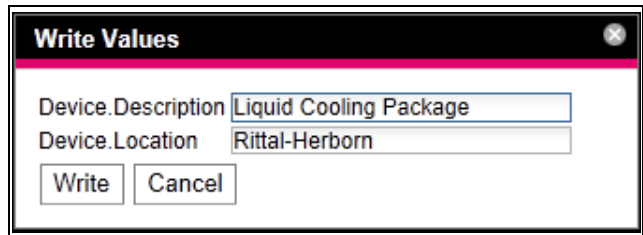



Рис. 81: Диалоговое окно "Write Values" с несколькими параметрами

- Задайте новые значения для всех требуемых параметров.
- Подтвердите Ваш ввод нажатием на кнопку **Write**. Диалоговое окно закроется.
- Разверните элемент "Device" нажатием на символ "плюс" перед именем элемента. Здесь Вы можете увидеть все измененные значения.

В диалоговом окне "Write Values" отображаются все изменяемые параметры, расположенные ниже выбранного уровня в области навигации. Например, нажмите на символ "Edit" на самом "старшем" элементе "Liquid Cooling Package", и будут отображены **все** параметры, которые могут быть изменены для этого компонента.

 **Указание:**  
Если количество изменяемых переменных превысит допустимое значение, появится сообщение об ошибке. В этом случае Вы должны перейти на уровень ниже по области навигации.

**9.4.7 Завершение сеанса и изменение пароля**

Для каждой группы пользователей (и также для каждого пользователя) можно задать время, по истечении которого в случае неактивности пользователя будет автоматически завершаться его сеанс (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU). Пользователь может также завершить сеанс через Web-интерфейс.

- Нажмите на кнопку **Logout** слева в верхней части страницы. Произойдет завершение сеанса и появится окно авторизации.

Кроме того, каждый пользователь может изменить свой пароль через web-интерфейс.

- Нажмите на кнопку **Logout** слева в верхней части страницы.

Появится диалоговое окно "Set new Password for User 'XXX'".

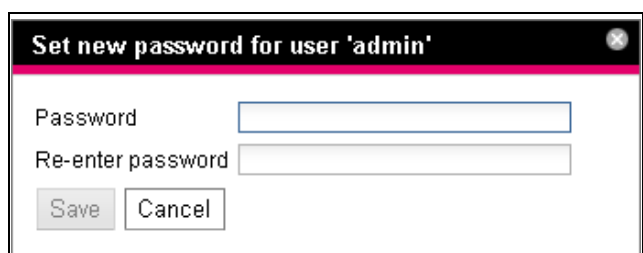


Рис. 82: Изменение пароля

- Задайте новый пароль в поле "Password" (минимум 3 символа) и повторите его в поле "Re-enter Password".

Если оба введенных значения идентичны, то при следующей авторизации в системе Вам следует использовать новый пароль.



Указание:

Вне зависимости от измененного пароля, пользователи с соответствующими правами могут изменять пароли всех пользователей в меню управления правами (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU).

#### 9.4.8 Реорганизация подключенных компонентов

При подключении новых компонентов к CMC III PU они занимают следующее незанятое место в древе и получают соответствующий ID-номер. При многократных добавлениях компонентов или изменения их последовательности может оказаться, что положение компонента в шине CAN-Bus не соответствует его ID-номеру.

С помощью функции "Reorganize" все подключенные компоненты нумеруются следующим образом.

1. CMC III PU
2. Liquid Cooling Package (CAN-Bus 2)
3. Sensor 1 (CAN-Bus 1)
4. Sensor 2 (CAN-Bus 1)
5. Sensor 3 (CAN-Bus 1)
6. Sensor 4 (CAN-Bus 1)

- Нажмите в области навигации на элемент "Processing Unit" или любой другой подключенный компонент с помощью правой кнопки мыши.

- Нажмите левой кнопкой мыши на элемент "Reorganize" в контекстном меню.

Появится сообщение о том, что будет инициирована реорганизация компонентов. Это может привести к проблемам доступа к компонентам, например, по SNMP, поэтому такой доступ должен быть затем настроен заново. Настройки "Alarm Configuration" отдельных датчиков при этом сохраняются.

Затем датчики автоматически регистрируются в CMC III PU



Указание:

В ходе реорганизации компонентов, все компоненты удаляются из области навигации со статусом "Lost".

#### 9.5 Вкладка "Observation"

На вкладке **Observation** производятся все настройки отдельных компонентов системы, например, граничные значения для предупреждений и тревог.

Отображение в правой части страницы зависит от

того, какой компонент был выбран в области навигации.

- Выберите в области навигации элемент "Processing Unit" (самый верхний), на вкладке **Observation** станет можно выбрать все "Real Devices".

- Выберите в области навигации элемент "Real Devices", на вкладке **Observation** также станет можно выбрать все "Real Devices".

- Выберите в области навигации специальный компонент, например "Liquid Cooling Package", на вкладке **Observation** станет можно выбрать только этот компонент. Здесь можно выбрать следующие настройки:

- Древоподобное отображение: здесь Вы можете целенаправленно и быстро получить доступ к отдельным параметрам.
- Графическое отображение: здесь можно быстро получить общую информацию о системе Liquid Cooling Package, например, статус и число оборотов вентиляторов, а также значения температур воздуха на входе и выходе из серверов.

Когда после выбора уровня "Liquid Cooling Package" отображаются нижестоящие элементы "Device", "Air", "Water" и т. д. (рис. 83), перейдите в графическое отображение следующим образом:

- Нажмите на цветной графический символ в виде диаграммы рядом с элементом "Liquid Cooling Package" (рис. 83, поз. 2).

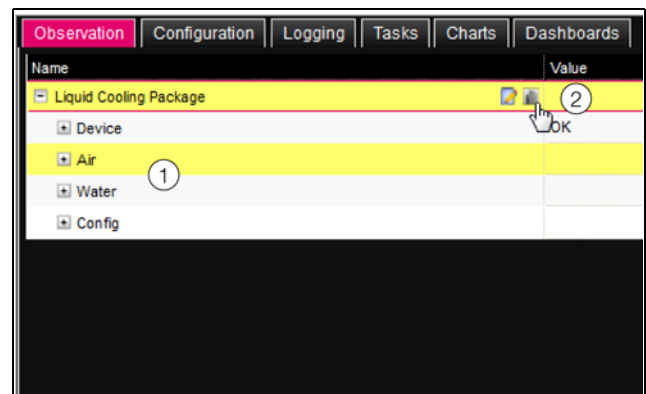


Рис. 83: Древоподобная структура

Появляется графическое отображение (рис. 84) и все статусы и число оборотов вентиляторов, а также значения температур воздуха на входе и выходе в сервера, в также режимы управления вентиляторами и водой можно удобно просматривать и изменять нажатием на графическое отображение (рис. 84, поз. 2).

Если после выбора элемента "Liquid Cooling Package" выбрано графическое отображение (рис. 84), то на древоподобную структуру можно переключиться следующим образом:

■ Нажмите на графический символ в виде серых ступеней рядом с элементом "Liquid Cooling Package" (рис. 84, поз. 1).

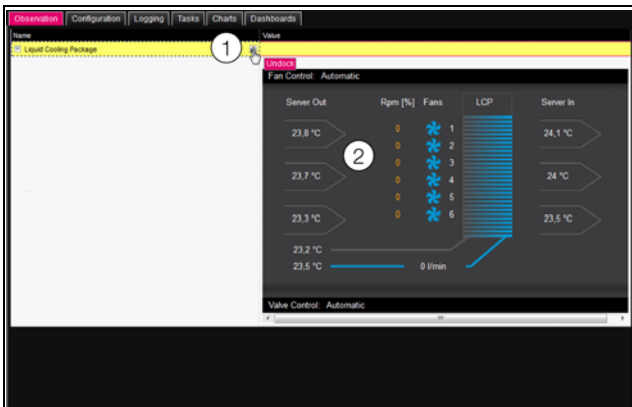


Рис. 84: Графическое отображение

Отображение поменяется на древовидную структуру (рис. 83) и Вы можете целенаправленно получить доступ к настройкам Liquid Cooling Package.

Следующие описания предполагают, что Вы выбрали отображение в виде древовидной структуры.

В следующих разделах с 9.5.1 "Device" по 9.5.4 "Config" подробно описаны лишь те параметры, которые Вы можете изменить. Кроме них имеются еще отображаемые значения, которые используются для информации.

### 9.5.1 Device

На уровне "Device" производятся общие настройки Liquid Cooling Package.

Параметр	Пояснение
Description	Индивидуальное описание Liquid Cooling Package
Location	Место установки Liquid Cooling Package

Таб. 10: Настройки на уровне "Device"

Кроме того, отображаются параметры, которые содержат детальную информацию, например, версии используемого программного или аппаратного обеспечения. Эту информацию необходимо иметь при себе при обращении в Rittal для обеспечения быстрой диагностики ошибок.

### 9.5.2 Air

На уровне "Air" производятся настройки вентиляторов и датчиков температур воздуха на входе и выходе из серверов.

#### Уровень "Device"

На уровне "Device" можно настроить следующие параметры блока управления вентиляторными модулями:

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание блока управления вентиляторными модулями.

Таб. 11: Настройки на уровне "Device"

Кроме того, для блока управления отображаются также следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Software Revision	Версия ПО блока управления вентиляторными модулями.
Hardware Revision	Версия аппаратного обеспечения блока управления вентиляторными модулями.
Status	Текущий статус блока управления вентиляторными модулями. "OK": блок управления вентиляторными модулями подключен и находится в работе. "Alarm": блок управления вентиляторными модулями не подключен или не опознан.

Таб. 12: Отображения на уровне "Device"

#### Уровень "Temperature":

На уровне "Temperature" производятся настройки установленных датчиков температур воздуха на входе и выходе из серверов.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание датчиков температуры.

Таб. 13: Настройки на уровне "Temperature"

Кроме того, для датчиков температуры отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
In-Top	Температура на входе в сервера, измеренная верхним датчиком температуры.
In-Mid	Температура на входе в сервера, измеренная средним датчиком температуры.
In-Bot	Температура на входе в сервера, измеренная нижним датчиком температуры.
Out-Top	Температура на выходе из серверов, измеренная верхним датчиком температуры.
Out-Mid	Температура на выходе из серверов, измеренная средним датчиком температуры.

Таб. 14: Индикация на уровне "Temperature"

Параметр	Пояснение
Out-Bot	Температура на выходе в серверов, измеренная нижним датчиком температуры.
Status	Текущий статус датчиков температуры. "OK": все датчики температуры подключены и готовы к работе. "Alarm": минимум один подключенный датчик температуры вышел из строя или не опознан.

Таб. 14: Индикация на уровне "Temperature"

### Уровень "Server-In"

На уровне "Server-In" производятся настройки температуры подаваемого на сервера воздуха.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание датчиков температуры подаваемого на сервера воздуха.
Setpoint	Текущее установленное требуемое значение температуры подаваемого на сервера воздуха. С помощью регулирования расхода шаровым краном система пытается поддерживать данное значение.
SetHigh-Alarm	Верхняя граничная температура подаваемого на сервера воздуха, при превышении которой выдается сообщение тревоги.
SetHighWarning	Верхняя граничная температура подаваемого на сервера воздуха, при превышении которой выдается сообщение предупреждения.
SetLowWarning	Нижняя граничная температура подаваемого на сервера воздуха, при падении ниже которой выдается сообщение предупреждения.
SetLowAlarm	Нижняя граничная температура подаваемого на сервера воздуха, при падении ниже которой выдается сообщение тревоги.
Hysteresis	Необходимая процентная разность для изменения статуса при превышении или падении ниже граничной температуры (см. раздел 20 "Глоссарий").

Таб. 15: Настройки на уровне "Server-In"

Кроме того, для датчиков температуры подаваемого на сервера воздуха отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Average	Среднее значение из значений температур In-Top, In-Mid и In-Bot.
Status	Текущий статус температуры подаваемого на сервера воздуха. "OK": нет превышения или падения ниже граничных значений. "Alarm": все три датчика температуры вышли из строя. Too Low: значение ниже граничного "SetLowAlarm". Low Warn: значение ниже граничного "SetLowWarning". High Warn: значение выше граничного "SetHighWarning". Too High: значение выше граничного "SetHighAlarm".

Таб. 16: Отображения на уровне "Server-In"

### Уровень "Server-Out"

На уровне "Server-Out" производятся настройки температуры отводимого от серверов воздуха.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание датчиков температуры отводимого от серверов воздуха.
SetHigh-Alarm	Верхняя граничная температура отводимого от серверов воздуха, при превышении которой выдается сообщение тревоги.
SetHighWarning	Верхняя граничная температура отводимого от серверов воздуха, при превышении которой выдается сообщение предупреждения.
SetLowWarning	Нижняя граничная температура отводимого от серверов воздуха, при падении ниже которой выдается сообщение предупреждения.
SetLowAlarm	Нижняя граничная температура отводимого от серверов воздуха, при падении ниже которой выдается сообщение тревоги.
Hysteresis	Необходимая процентная разность для изменения статуса при превышении или падении ниже граничной температуры (см. раздел 20 "Глоссарий").

Таб. 17: Настройки на уровне "Server-Out"

Кроме того, для датчиков температуры отводимого от серверов воздуха отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Average	Среднее значение из значений температур Out-Top, Out-Mid и Out-Bot.
Status	Текущий статус температуры отводимого от серверов воздуха. "OK": нет превышения или падения ниже граничных значений. "Alarm": все три датчика температуры вышли из строя. Too Low: значение ниже граничного "SetLowAlarm". Low Warn: значение ниже граничного "SetLowWarning". High Warn: значение выше граничного "SetHighWarning". Too High: значение выше граничного "SetHighAlarm".

Таб. 18: Отображения на уровне "Server-Out"

### Уровень "Fans"

На уровне "Fans" производятся настройки установленных вентиляторов.

### Подуровень "All Fans"

Все настройки подуровня "All Fans" касаются всех подключенных вентиляторов.

Параметр	Пояснение
SetLow-Warning	Нижнее граничное значение числа оборотов, при падении ниже которого выдается сообщение предупреждения.

Таб. 19: Настройки на подуровне "All Fans"

### Подуровни "Fan1" – "Fan6"

На подуровнях с "Fan1" по "Fan6" производятся настройки отдельных вентиляторов.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание соответствующего вентилятора.

Таб. 20: Настройки на подуровнях "Fan1" – "Fan6"

Кроме того, для вентиляторов отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Rpm	Текущее число оборотов соответствующего вентилятора в % от максимального числа оборотов.

Таб. 21: Отображения на подуровнях "Fan1" – "Fan6"

Параметр	Пояснение
Status	Текущий статус соответствующего вентилятора. "OK": вентилятор подключен и находится в работе. "Low Warn": число оборотов вентилятора ниже граничного значения "SetLowWarning". "Off": вентилятор отключен. "Inactive": контроль вентилятора отключен, вентилятор продолжает вращаться.

Таб. 21: Отображения на подуровнях "Fan1" – "Fan6"

### 9.5.3 Water

На уровне "Water" производятся настройки водяного контура.

### Уровень "Device"

На уровне "Device" можно настроить следующие параметры для водяного модуля:

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание водяного модуля.

Таб. 22: Настройки на уровне "Device"

Кроме того, для водяного модуля отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Software Revision	Версия программного обеспечения водяного модуля.
Hardware Revision	Версия аппаратного обеспечения водяного модуля.
Status	Текущий статус водяного модуля. "OK": водяной модуль корректно подключен и находится в работе. "Alarm": водяной модуль не подключен или не опознан.

Таб. 23: Отображения на уровне "Device"

### Уровень "In-Temperature"

На уровне "In-Temperature" производятся настройки температуры подаваемой воды.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание температуры подаваемой воды.
SetHigh-Alarm	Верхняя граничная температура подаваемой воды, при превышении которой выдается сообщение тревоги.

Таб. 24: Настройки на уровне "In-Temperature"



Параметр	Пояснение
SetHigh-Warning	Верхняя граничная температура подаваемой воды, при превышении которой выдается сообщение предупреждения.
SetLow-Warning	Нижняя граничная температура подаваемой воды, при падении ниже которой выдается сообщение предупреждения.
SetLow-Alarm	Нижняя граничная температура подаваемой воды, при падении ниже которой выдается сообщение тревоги.
Hysteresis	Необходимая процентная разность для изменения статуса при превышении или падении ниже граничной температуры воды (см. раздел 20 "Глоссарий").

Таб. 24: Настройки на уровне "In-Temperature"

Кроме того, для температуры подаваемой воды отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Value	Текущее значение температуры подаваемой воды.
Status	Текущий статус температуры подаваемой воды. "OK": нет превышения или падения ниже граничных значений. "Alarm": датчик температуры вышел из строя. Too Low: значение ниже граничного "SetLowAlarm". Low Warn: значение ниже граничного "SetLowWarning". High Warn: значение выше граничного "SetHighWarning". Too High: значение выше граничного "SetHighAlarm". "n.a.": датчики температуры подаваемой и отводимой воды в конфигурации деактивированы (см. раздел 8.2.4 "Конфигурация LCP").

Таб. 25: Индикация на уровне "In-Temperature"

### Уровень "Out-Temperature"

На уровне "Out-Temperature" производятся настройки температуры отводимой воды.

Отображения полностью соответствуют отображениям на уровне "In-Temperature" (см. раздел "Уровень "In-Temperature").

### Уровень "Flowrate"

На уровне "Flowrate" производятся настройки расхода воды.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание расхода воды.
SetHigh-Alarm	Верхнее граничное значение расхода воды, при превышении которого выдается сообщение тревоги.
SetLow-Alarm	Нижнее граничное значение расхода воды, при падении ниже которого выдается сообщение тревоги.
Hysteresis	Необходимая процентная разность для изменения статуса при превышении или падении ниже граничного значения расхода воды (см. раздел 20 "Глоссарий").

Таб. 26: Настройки на уровне "Flowrate"

Кроме того, для расхода воды отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Value	Текущее значение расхода воды.
Status	Текущий статус расхода воды. "Error": регулировочный шаровый кран открыт, но измеренное значение расхода слишком мало. "OK": расходомер корректно подключен и находится в работе. "Alarm": расходомер не подключен или не опознан. Too Low: значение ниже граничного "SetLowAlarm". Too High: значение выше граничного "SetHighWarning". "n.a.": Расходомер в конфигурации деактивирован (см. раздел 8.2.4 "Конфигурация LCP").

Таб. 27: Отображения на уровне "Flowrate"

### Уровень "Control-Valve"

На уровне "Control-Valve" производятся настройки регулировочного шарового крана.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание регулировочного шарового крана.

Таб. 28: Настройки на уровне "Control-Valve"

Кроме того, для регулировочного шарового крана отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Actual Value	Управление регулировочным шаровым краном в %: 0 % = шаровый кран закрыт, 100 % = шаровый кран открыт.

Таб. 29: Отображения на уровне "Control-Valve"

Параметр	Пояснение
Status	Текущий статус регулировочного шарового крана. "Error": регулировочный шаровой полностью закрыт, но имеется расход воды. "OK": регулировочный шаровой кран корректно подключен и находится в работе. "п.а.": регулировочный шаровой кран в конфигурации деактивирован (см. раздел 8.2.4 "Конфигурация LCP").

Таб. 29: Отображения на уровне "Control-Valve"

### Уровень "Cooling Capacity"

На уровне "Cooling Capacity" производятся настройки мощности охлаждения.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание мощности охлаждения.

Таб. 30: Настройки на уровне "Cooling Capacity"

Кроме того, для мощности охлаждения отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Value	Рассчитанная мощность охлаждения Liquid Cooling Package. Мощность рассчитывается по температурам подаваемой и отводимой воды и по расходу воды в водяном контуре (значение интегрируется по отрезкам времени от 1 до 2 минут).
Status	Текущий статус мощности охлаждения. Здесь всегда отображается "OK", другой статус не возможен.

Таб. 31: Отображения на уровне "Cooling Capacity"

### Уровень "Leakage Sensor"

На уровне "Leakage Sensor" производятся настройки датчика контроля утечки.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание контроля утечки.

Таб. 32: Настройки на уровне "Leakage Sensor"

Кроме того, для контроля утечки отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Input	0 = утечки нет 1 = имеется утечка

Таб. 33: Отображения на уровне "Leakage Sensor"

Параметр	Пояснение
Status	Текущий статус контроля утечки. "OK": утечки нет. "Alarm": имеется утечка.

Таб. 33: Отображения на уровне "Leakage Sensor"

### Уровень "Condensate Sensor"

На уровне "Condensate Sensor" производятся настройки датчика контроля конденсата.

Параметр	Пояснение
Description	(Подробное) описание контроля конденсата.

Таб. 34: Настройки на уровне "Condensate Sensor"

Кроме того, для контроля конденсата отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Input	0 = конденсата нет. 1 = имеется конденсат.
Pump	0 = насос конденсата неактивен. 1 = насос конденсата активен.
Cycles	Рабочие циклы насоса конденсата.
Duration	Продолжительность последнего цикла работы насоса.
Status	Текущий статус контроля конденсата. "Off": насос не работает. "On": насос работает.

Таб. 35: Отображения на уровне "Condensate Sensor"



Указание:

По умолчанию датчик и насос конденсата не установлены.

### 9.5.4 Config

На уровне "Config" производятся настройки режимов работы вентиляторов и регулировочного шарового крана.

### Уровень "Fans"

На уровне "Fans" производятся настройки режимов работы, а также числа оборотов вентиляторов:

Параметр	Пояснение
Command	Выбор режима работы. "Automatic": число оборотов вентиляторов определяется и автоматически регулируется на основании температуры воздуха на выходе из серверов. "Manual": число оборотов вентиляторов задается вручную. "Off": вентиляторы отключены. "Minimum": вентиляторы работают с заданным минимальным числом оборотов. "Full": вентиляторы работают со 100 % числом оборотов.
Fan	Задание числа оборотов вентиляторов в % для режима работы "Manual".

Таб. 36: Настройки на уровне "Fans"



Указание:

В режиме работы "Manual" при задании значения "0" соответствующие вентиляторы отключаются. При задании значения больше "0" вентиляторы работают с числом оборотов не менее, чем установленное минимальное число оборотов.

### Уровень "Control-Valve"

На уровне "Control-Valve" производятся настройки режимов работы регулировочного шарового крана, а также принудительное управление шаровым краном:

Параметр	Пояснение
Command	Выбор режима работы: "Automatic": положение регулировочного шарового крана автоматически регулируется на основании температуры воздуха на входе в сервера. "Manual": положение регулировочного шарового крана задается вручную. "Off": регулировочный шаровой кран полностью закрыт. "Minimum": регулировочный шаровой кран открыт на заданное здесь минимальное значение. "Full": регулировочный шаровой кран полностью открыт.
Valve	Задание степени открытия шарового крана в % для режима работы "Manual".

Таб. 37: Настройки на уровне "Control-Valve"

## 9.6 Вкладка "Configuration"

Содержание вкладки **Configuration** зависит от того, какой компонент был выбран в области навигации.

При выборе всей системы "Processing Unit" (самый верхний элемент) имеется возможность настройки следующих параметров конфигурации:

– Группа элементов **Network**

- TCP/IP
- SNMP
- HTTP
- File Transfer
- Console
- SMTP
- Modbus/TCP
- Server Shutdown
- OPC-UA

– Группа элементов **System**

- Syslog
- Units and Languages
- Details
- Date/Time
- General
- Firmware Update
- WebCam
- Display

– Группа элементов **Security**

- Groups
- Users
- Access Configuration
- LDAP
- RADIUS

– Группа элементов **Cooling System**

- Air Configuration
- Water Configuration
- General Configuration

Возможности конфигурации Liquid Cooling Package в группе элементов **Cooling System** детально описаны в разделах 8.2.3 "Настройка единиц измерения" и 8.2.4 "Конфигурация LCP". Все прочие возможности по настройке конфигурации описаны в руководстве по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU 7030.000. При выборе компонентов ниже по дереву, например, "Liquid Cooling Package", имеется возможность настройки следующих параметров конфигурации с помощью соответствующих символов:

- Configure All Alarms
- Configure Device Rights

Эти возможности по настройке конфигурации описаны в руководстве по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU 7030.000.

## 9.7 Виртуальные устройства

При использовании модуля контроля дверей с Liquid Cooling Package в сочетании с дисплеем с версией ПО ≥ 3.03.00 после нажатия на кнопку "Door opening" отображаются шесть кнопок с "1" по "0".

Эти кнопки могут быть настроены индивидуально. Для этого при использовании модуля контроля дверей 7320.790 необходимо создать виртуальное устройство типа "контроллер доступа".

Для управлением модулем контроля дверей 7320.790 с дисплеем с версией ПО < 3.03.00 управление производится без дополнительных настроек с помощью кнопок с Door Control 1 по Door Control 4. При этом создания виртуального устройства не требуется.

Для управлением модулем контроля дверей 7030.500 с дисплеем с версией ПО ≥ 3.03.00 управление производится без дополнительных настроек с помощью кнопок с Door Control 1 по Door Control 0. Для этого необходимо установить права доступа в конфигурации доступа (см. раздел 9.7.4 "Access Configuration"). В этом случае виртуальное устройство **не должно** создаваться.

### 9.7.1 Создание виртуального устройства

- Выберите в области навигации страницы элемент "Virtual Devices".
- Выберите в правой части страницы вкладку **Configuration**.
- В группе элементов **List of Virtual Devices** нажмите на кнопку **New**.
- В выпадающем списке "Virtual Device Type" в диалоговом окне "Create new Virtual Device" выберите тип "Access controller".
- Подтвердите Ваш выбор нажатием на кнопку **OK**. После этого, по причине изменения конфигурации, список всех приборов автоматически перезагрузится. В области навигации в папке "Virtual Devices" появится новый компонент, например, вышеназванный "Access Controller", отмеченный маленьким зеленым знаком "+". Многофункциональный индикатор СМС III PU циклически мигает зеленый – оранжевый – красный.
- Подтвердите сообщение об изменении конфигурации (см. раздел 9.2.2 "Квотирование сообщений").

Список приборов снова автоматически перезагрузится. Элемент в разделе "Virtual Devices" теперь подсвечивается желтым цветом и индикатор СМС III PU горит оранжевым цветом, если не присутствует других тревог.

### 9.7.2 Настройка выхода

В заключение необходимо указать переключаемый выход контроллера доступа.

- Выберите в области навигации страницы отмеченный желтым цветом элемент "Access Controller".
- Выберите в правой части страницы вкладку **Configuration**.
- Нажмите на символ "Inputs and Outputs" (средний символ в конце строки "Access controller"). Появится диалоговое окно "Input/Output Configuration".

- Выберите для выхода виртуального устройства напр. пункт "Door Opening.Manual Front.Input Access.Command" для передней двери или "Door Opening.Manual Rear.Input Access.Command" для задней двери.

Список приборов снова автоматически перезагрузится. Элемент в разделе "Virtual Devices" теперь отображается с синим информационным символом и индикатор СМС III PU горит зеленым цветом, если не присутствует других тревог.

- Произведите настройку всех параметров на вкладке **Observation** (см. раздел 9.7.3 "Конфигурация виртуального устройства").

### 9.7.3 Конфигурация виртуального устройства

- Выберите в области навигации страницы соответствующее виртуальное устройство.
- Нажмите на вкладку **Observation**, чтобы произвести настройки.

На уровне "Device" производятся общие настройки виртуального устройства и отображаются параметры, дающие детальную информацию о виртуальном устройстве (см. раздел 9.5.1 "Device"). Параметр "Production Date" показывает календарную неделю, на которой было создано виртуальное устройство в Liquid Cooling Package.

На уровне "VirtualDevice" для контроллера доступа отображаются следующие параметры.

#### Контроллер доступа

Параметр	Пояснение
DescName	Индивидуальное описание виртуального устройства, напр. "Front Door" или "Rear Door".
Command	При выборе команды "Switch" выход виртуального устройства переключается. Отображенный в поле "AccessLogic" статус переключается на время, указанное в поле "Delay".
OutputValue	Текущее значение переключаемого выхода, который назначен контроллеру доступа ("On" или "Off").
Delay	Время, на которое выход виртуального устройства меняет статус. По прошествии этого времени выход снова возвращается в свой исходный статус. Этот параметр имеет влияние только тогда, когда в выпадающем списке "AccessLogic" <b>не выбран</b> элемент "Toggle Output".

Таб. 38: Уровень "VirtualDevice" для контроллера доступа

Параметр	Пояснение
AccessLogic	Статус, на который переключается выход виртуального устройства при разрешенном доступе. "Delayed On": активация выхода. "Delayed Off": деактивация выхода. "Toggle Output": переключение выхода в другой статус (с "On" на "Off" и наоборот).
Status	Текущий статус контроллера доступа.

Таб. 38: Уровень "VirtualDevice" для контроллера доступа

При настройке контроллера доступа обратите внимание на следующую последовательность:

- Путем выбора из выпадающего списка "AccessLogic" задайте способ переключения контроллера доступа, например, "Delayed Off".
- С помощью параметра "Delay" задайте, на какое время выход будет переключаться в выбранный ранее статус.
- Выберите в выпадающем списке "Command" значение "Switch".  
Контроллер доступа переключится на указанное время в выбранный ранее статус, например, "Off", и затем в противоположный статус, например, "On".

Задайте конфигурацию доступа, т. е. с какими кодами доступа или картами транспондера может активироваться контроллер доступа (см. раздел 9.7.4 "Access Configuration").

#### 9.7.4 Access Configuration

Права доступа для контролируемой двери настраиваются на вкладке **Configuration** (кнопка **Access Configuration**).

Для задания цифрового кода:

- Выберите в области навигации элемент "Processing Unit".
- В области конфигурирования выберите вкладку **Configuration**.
- В группе элементов **Security** нажмите на кнопку **Access Configuration**.  
Появится диалоговое окно "Access Configurations".
- В группе элементов **Access** диалогового окна "Access Configurations" под списком установленных цифровых кодов или карт-транспондеров нажмите на кнопку **Add**.  
В конце таблицы добавится следующая строка.

Для настройки конфигурации цифрового кода:

- Выберите нужную строку в группе элементов **Access**, чтобы изменить сохраненные в ней настройки.

- Нажмите на кнопку **Edit**.

Появится диалоговое окно "Access Configuration".

Параметр	Пояснение
Type	Конфигурация доступа. Здесь нужно выбрать элемент "Keystore"
Code	Номер кнопки, с помощью которой необходимо переключать выход. Здесь можно задать только один символ, цифровой код из нескольких символов не поддерживается.
User	Выбор имеющего права доступа пользователя. Учетная запись пользователя должна быть предварительно настроена.
Information	Индивидуальная информация о доступе. Этот текст о пользователе дополнительно вносится в файл журнала Процессорного блока СМС III.

Таб. 39: Группа элементов "Parameters"

Все подключенные модули доступа отображаются в группе элементов **Devices**.

Параметр	Пояснение
Use	Активация или деактивация отдельных модулей доступа.
Device Name	Индивидуальное описание ранее заданного контроллера доступа.
Serial Number	Серийный номер виртуального контроллера доступа.

Таб. 40: Группа элементов "Devices"



Указание:

Цифровому коду должен быть назначен пользователь. В противном случае доступ в том числе при вводе корректного кода доступа не возможен.

Для удаления кода доступа:

- Выберите строку, которую Вы хотите удалить.
- При необходимости выберите несколько ячеек, удерживая клавишу Shift. Будут выбраны все строки с первой по последнюю.
- При необходимости выберите несколько ячеек, удерживая клавишу Ctrl. Строки будут выбираться по-отдельности.
- Нажмите на кнопку **Delete**.  
Все выбранные права доступа будут удалены без дополнительного уведомления.

#### 9.8 Задачи

С помощью задач (Tasks) могут опрашиваться и логически комбинироваться между собой статусы

всех подключенных компонентов. Значения всех статусов описаны в возможностях настройки отдельных компонентов (см. раздел 9.5 "Вкладка "Observation"). Кроме того, логические комбинации могут учитывать значения дат. При изменении статуса т. н. логической комбинации могут быть предприняты разнообразные действия. Например, при появлении сообщения тревоги от встроенного датчика доступа в определенный день недели будет отправляться соответствующее E-mail-сообщение. Текущий статус задач не может быть опрошен по протоколу SNMP. Это возможно только для виртуального устройства.

Информация о задачах является общей, поэтому все сообщения на вкладке **Tasks** не зависят от того, какой компонент был выбран в левой части страницы.

**Пример:** при превышении верхнего граничного значения температуры на входе в сервера, при котором выдается сообщение тревоги, также должны отключаться вентиляторы.

- В группе элементов **Details** установите флажок "Enable" и задайте в поле **Name** характерное имя для задачи.
  - В группе элементов **Trigger Expression** выберите оператор "=".
  - Под оператором "=" нажмите на пункт "No Variable Selected".
  - Выберите в выпадающем списке "Nature" значение "Variable" (выбрано по умолчанию).
  - В выпадающем списке "Device" выберите значение "[2] Liquid Cooling Package".
  - Выберите в выпадающем списке "Variable" значение "Air.Server-In.Status".
  - Задайте в "Trigger Expression" под переменной "Air.Server-In.Status" соответствующее значение, при котором должны отключаться вентиляторы, напр. "Too High".
  - В группе элементов **Details** в качестве действия выберите в выпадающем списке значение "Set Variable Value".
  - Нажмите на кнопку **Setup**.  
Отобразится диалоговое окно "Configure Set Variable Value".
  - В списке "Device" снова выберите значение "[2] Liquid Cooling Package".
  - Выберите в выпадающем списке "Variable" значение "Config.Fans.Command".
  - Выберите в выпадающем списке "Value on True" значение "Off".
  - Выберите в выпадающем списке "Value on False" из соображений безопасности значение "Automatic".
- При этом вентиляторы будут снова включаться, если статус температуры на входе в сервера больше не имеет значения "Too High".

Если в дополнение к отключению вентиляторов необходимо также закрывать регулировочный шаровой кран в водяном контуре, необходимо задать еще одну задачу для тех же условий.

С помощью действий, производимых при изменении статуса, могут перезаписываться ручные настройки, например, режим работы вентиляторов.

**Пример:** Вы задали задачу, чтобы при превышении верхней граничной температуры подаваемого на сервера воздуха происходило отключение вентиляторов. Для этого переменной **Config.Fans.Command** назначается значение **Off**, когда переменная **Temperature.Status** имеет значение **Too High** ("Value on True"). Кроме того, переменной **Config.Fans.Command** назначается значение **Automatic**, когда переменная **Temperature.Status** не имеет значение **Too High** ("Value on False"). Теперь, если температура воздуха на входе в сервера снова возвращается в заданные пределы, вентиляторы с помощью задачи **всегда** переключаются в автоматический режим, вне зависимости от того, какой режим работы был выбран ранее (напр. "Manual", "Off" или "Full").



Указание:

Более подробную информацию о создании задач можно найти в руководстве по монтажу, установке и техническому обслуживанию СМС III PU 7030.000.

## 10 Обновления и резервное копирование данных

Доступ через FTP на Liquid Cooling Package необходим для проведения обновлений программного обеспечения, а также для резервного копирования данных. Поэтому такой доступ в общем случае может быть закрыт и открываться лишь не небольшое время для вышеназванных задач.



Указание:

Более подробные указания по этим темам можно найти в руководстве по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU 7030.000.

Rittal рекомендует регулярно проводить резервное копирование данных конфигурации CMC III PU. В этом файле (версия ПО от V3.11.00) сохраняются все настройки и конфигурация всех подключенных компонентов в том виде, как они могут отображаться также на вкладках **Observation** и **Configuration** для отдельных датчиков.

Этот файл конфигурации может быть положен в аналогичную папку Upload на другом Liquid Cooling Package. Этот LCP конфигурируется аналогичным образом, что и LCP, на котором этот файл был сохранен.



Указание:

Файл конфигурации CMC III PU с более ранней версией программного обеспечения невозможно использовать на CMC III PU с более поздней версией программного обеспечения.

# 11 Устранение неисправностей

RU

## 11 Устранение неисправностей

### 11.1 Общие неисправности

Место возникновения	Неисправность	Причина неисправности	Последствия	Устранение
Регулировочный шаровой кран	СМС III PU показывает расход, хотя регулировочный шаровой кран отображается закрытым	Загрязнение регулировочного шарового крана	Расходомер отображает значение. Присутствует ΔТ.	Несколько раз открыть и закрыть магнитный клапан через СМС III PU. Возможно, это приведет к удалению загрязнения. Настоятельно рекомендуется установка фильтра для обеспечения необходимого качества воды. Полностью обесточить весь Liquid Cooling Package и запустить заново через пр. 1 минуту.
Расходомер	СМС III PU не показывает расход, хотя регулировочный шаровой кран отображается открытым	Загрязнение расходомера	Расходомер не отображает значение, даже когда магнитный клапан открыт и присутствует ΔТ.	Демонтировав расходомер силами авторизованного персонала, его необходимо прочистить или заменить. Настоятельно рекомендуется установка фильтра для обеспечения необходимого качества воды.
Электроника / программное обеспечение	Электроника/ программное обеспечение не реагирует	Система "повисла", например, вследствие плохого контакта или некорректного управления	Реакция отсутствует, неверное отображение и управление через СМС III PU.	Полностью обесточить весь Liquid Cooling Package и запустить заново через пр. 1 минуту. При необходимости отключить локальную сеть путем отсоединения штекера от СМС III PU от Liquid Cooling Package.
Liquid Cooling Package	Liquid Cooling Package не осуществляет регулирование или находится в аварийном режиме работы	Коммуникация между платой управления вентиляторами или водяным модулем и СМС III PU прервана	2-ходовой клапан открыт, а вентиляторы работают на предельных оборотах.	Нажмите кнопку С в течение ок. 2 секунд на блоке управления Liquid Cooling Package. Если коммуникация при этом восстановится, система перейдет в нормальный режим работы. Если этого не произойдет, перезапустите систему или обратитесь в отдел сервиса, если ошибка не исчезает.
	Агрегат не вырабатывает требуемую мощность охлаждения	Воздух в системе	Имеющийся в системе воздух препятствует нормальной циркуляции воды в теплообменнике, вследствие чего тепло не отводится.	Удаление воздуха из теплообменника



# 11 Устранение неисправностей

RU

Место возникновения	Неисправность	Причина неисправности	Последствия	Устранение
Liquid Cooling Package	Агрегат не вырабатывает требуемую мощность охлаждения	Высокие потери давления в трубопроводной сети, например, по причине забитых фильтров или неправильно установленных ограничителей протока	Внешние насосы не в состоянии прокачать достаточное количество холодной воды через Liquid Cooling Package	Прочистить фильтры, правильно настроить ограничители протока.
		Неправильный поток воздуха	Охлажденный воздух проходит через незакрытые отверстия к задней части шкафа, не попадая на установленное оборудование.	Необходимо закрыть неиспользованные единицы высоты 19" монтажного уровня, а также боковые щели и отверстия при помощи глухих панелей или поролоновых полосок. И то и другое входит в программу комплектующих.

Во избежание нарушений работы водяного контура, следует предпринять следующие меры.

Место возникновения	Неисправность	Причина неисправности	Последствия	Устранение
Система холодной воды	Коррозия и загрязнения в контуре холодной воды	Недостаточная очистка после первичной установки	Нечистая и агрессивная вода приводит к ослаблению материала и сбоям. Загрязнения сильно снижают работоспособность таких деталей, как 2-ходовой клапан и расходомер.	При первичной установке, перед тем как устанавливать Liquid Cooling Package, необходимо промыть трубопроводную сеть и детали агрегата.
		Отсутствие антикоррозионных присадок в воде		Rittal GmbH & Co, KG рекомендует использовать фильтры и добавлять в воду подходящие антикоррозионные и антифризные присадки. Рекомендации по качеству воды можно найти в разделе 17.1 "Гидрологическая информация".
		Загрязненные старые установки		При интегрировании в существующую систему трубопроводов охлаждения рекомендуется использовать водно-водяной теплообменник, который служит для создания второго водяного контура.

# 11 Устранение неисправностей

RU

## 11.2 Сообщения на дисплее

Сообщение	Причина неисправности
Rotation error fan X	Ошибка числа оборотов вентилятора X.
Fail. temp. sensor 1.1	Ошибка датчика температуры на входе в сервера 1, верхний.
Fail. temp. sensor 2.1	Ошибка датчика температуры на входе в сервера 2, средний.
Fail. temp. sensor 3.1	Ошибка датчика температуры на входе в сервера 3, средний.
Fail. temp. sensor 1.2	Ошибка датчика температуры на выходе из серверов 1, верхний.
Fail. temp. sensor 2.2	Ошибка датчика температуры на выходе из серверов 2, средний.
Fail. temp. sensor 3.2	Ошибка датчика температуры на выходе из серверов 3, средний.
Fail. water sensor X	Ошибка датчика температуры на входе (1) или выходе (2).
Watermodul lost	Водяной модуль отсутствует.
Fanmodul lost	Вентиляторный модуль отсутствует.
Water leakage	Сообщение об утечке.
Fail. temp. serv-in	Среднее значение показаний трех датчиков температуры на входе в сервера ниже установленного граничного значения.
Fail. temp. serv-out	Среднее значение показаний трех датчиков температуры на выходе из серверов ниже установленного граничного значения.
Failure motor valve	Ошибка регулировочного шарового крана.
Failure flow meter	Ошибка расхода воды.

При изменении конфигурации LCP или CMC III PU, например, подключения дополнительного датчика или потери платы управления водой или вентиляторами, это отображается на индикаторе (см. раздел 9.1.1 "Блок управления Liquid Cooling Package"). Эти сообщения должны быть квитированы (см. раздел 9.2.2 "Квитирование сообщений").

## 12 Проверка и техническое обслуживание

Liquid Cooling Package в основном не требует технического обслуживания. При загрязненной воде необходимо использовать дополнительный внешний фильтр. Его, как правило, необходимо чистить.

- Регулярно контролировать устройство отвода конденсата.
- Регулярный визуальный контроль на наличие негерметичности (раз в год).



Указание:

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

Нарушение работы вентиляторного модуля отображается на графическом дисплее или главной странице СМС III PU (при подключении Liquid Cooling Package к сети). Встроенная система управления полностью компенсирует выход из строя одного вентиляторного модуля.

### 13 Хранение и утилизация

---



**Внимание! Опасность повреждения!**  
**Воздухо-водяной теплообменник во время хранения не должен подвергаться воздействию температур выше +70°C.**

---

Во время хранения воздухо-водяной теплообменник должен находиться в вертикальном положении. Утилизация может быть организована силами Rittal. Обратитесь к нам.

Опорожнение:

При хранении и транспортировке при температурах ниже точки замерзания воздухо/водяной теплообменник следует полностью опорожнить.

У Liquid Cooling Package необходимо предусмотреть шаровые краны ниже уровня теплообменника, чтобы охлаждающая жидкость могла полностью вытечь.

## 14 Технические характеристики

### 14.1 Исполнения 30 кВт

#### 14.1.1 LCP Rack и LCP Inline

Технические характеристики			
Наименование/Арт. №	TopTherm LCP Rack 30 CW / 3311.130 (глубина 1000 мм)		
Наименование/Арт. №	TopTherm LCP Rack 30 CW / 3311.230 (глубина 1200 мм)		
Наименование/Арт. №	TopTherm LCP Inline 30 CW / 3311.530 (глубина 1200 мм)		
Размеры и вес			
Размеры ширина x высота x глубина (мм)	300 x 2000 x 1000 (3311.130) или 1200 (3311.230/530)		
Полезные ЕВ	42		
Вес, макс. [кг]	220		
Электрическое подключение			
Тип электрического подключения	Штекер подключения		
Номинальное напряжение [В, Гц]	208/1~ 50/60	230/1~ 50/60	400/3~/N/PE 50/60
Номинальный ток [А] (1 вентилятор)	2,3	2,0	0,8
Макс. ток [А] (6 вентиляторов)	13,5	12,3	4,1
Входной предохранитель Т [А] (6 вентиляторов)	20	20	10
Рабочий цикл [%]	100		
Степень защиты	IP 20		
Мощность охлаждения (при температуре на входе в сервера 24°C)			
Кол-во вентиляторов	1	2	3
Мощность охлаждения [кВт]	10	20	30
Номинальная мощность $P_{эл}$ [кВт]	0,47	0,65	1,1
Мощность воздушного потока, макс. [м <sup>3</sup> /ч]	4800		
Контур охлаждения			
Охлаждающая жидкость	Вода (спецификацию см. в Интернете)		
Температура подаваемой охлаждающей воды (°C)	+15		
$P_{O_{H_2O}}$ [бар (psi)]	от 2 до 6 (от 29 до 88)		
$P_{S_{H_2O}}$ [бар (psi)]	6 (88)		
$P_{T_{H_2O}}$ [бар (psi)]	12 (175)		
Заправляемый объем вкл. водяную группу [л]	8		
Подключение воды	DN 40 (1½" внешняя резьба на агрегате)		

Таб. 41: Технические характеристики исполнений 30 кВт

# 14 Технические характеристики

RU

Технические характеристики	
<b>Прочие данные</b>	
Регулирование температуры	Бесступенчатое регулирование потока воздуха/2-ходовой регулирующей шаровой кран
TO <sub>Воздух</sub> [°C (°F)]	от +6 до +35 (от +43 до +95)
TS <sub>Воздух</sub> [°C (°F)]	от +6 до +35 (от +43 до +95)
Уровень шума [дБ(A)] (свободное поле над отражающим полом, расстояние 1 м)	77 (3 вентиляторных модуля, 5000 м <sup>3</sup> /ч) 69 (6 вентиляторных модуля, 5000 м <sup>3</sup> /ч)
Цвет	RAL 7035

Таб. 41: Технические характеристики исполнений 30 кВт

## 14.1.2 LCP Inline flush

Технические характеристики			
Наименование/Арт. №	TopTherm LCP Inline flush / 3311.540		
<b>Размеры и вес</b>			
Размеры ширина x высота x глубина (мм)	300 x 2000 x 1200		
Полезные EB	42		
Вес, макс. [кг]	220		
<b>Электрическое подключение</b>			
Тип электрического подключения	Штекер подключения		
Номинальное напряжение [В, Гц]	208/1 ~ 50/60	230/1 ~ 50/60	400/3~/N/PE 50/60
Номинальный ток [А] (2 вентилятора)	4,3	3,9	1,3
Макс. ток [А] (4 вентиляторов)	9,6	8,1	2,7
Входной предохранитель Т [А] (4 вентиляторов)	16	16	10
Рабочий цикл [%]	100		
<b>Мощность охлаждения (при температуре на входе в сервера 24°C)</b>			
Кол-во вентиляторов	2	3	4
Мощность охлаждения [кВт]	18	27	30
Номинальная мощность P <sub>эл</sub> [кВт]	макс. 1,8 при 100 % числе оборотов вентиляторов		
Мощность воздушного потока, макс. [м <sup>3</sup> /ч]	4800		
Степень защиты	IP 20		
<b>Контур охлаждения</b>			
Охлаждающая жидкость	Вода (спецификацию см. в Интернете)		
Температура подаваемой охлаждающей воды (°C)	+15		
PO <sub>H2O</sub> [бар (psi)]	от 2 до 6 (от 29 до 88)		
PS <sub>H2O</sub> [бар (psi)]	6 (88)		
PT <sub>H2O</sub> [бар (psi)]	12 (175)		

Таб. 42: Технические характеристики LCP Inline flush

## 14 Технические характеристики

RU

Технические характеристики	
Заправляемый объем вкл. водяную группу [л]	8
Подключение воды	DN 40 (1½" внешняя резьба на агрегате)
<b>Прочие данные</b>	
Регулирование температуры	Бесступенчатое регулирование потока воздуха/2-ходовой регулирующей шаровой кран
T <sub>Воздух</sub> [°C (°F)]	от +6 до +35 (от +43 до +95)
T <sub>СВоздух</sub> [°C (°F)]	от +6 до +35 (от +43 до +95)
Уровень шума [дБ(A)] (свободное поле над отражающим полом, расстояние 1 м)	84 (4 вентиляторных модуля, 5300 м³/ч) 71 (4 вентиляторных модуля, 3000 м³/ч, частичная загрузка)
Цвет	RAL 7035, передняя дверь RAL 7035 (направляющие) и 9005 (перфорированная панель)

Таб. 42: Технические характеристики LCP Inline flush

### 14.2 Исполнения 55 кВт

Технические характеристики			
Наименование/Арт. №	TopTherm LCP Rack 55 CW / 3311.260		
Наименование/Арт. №	TopTherm LCP Inline 55 CW / 3311.560		
<b>Размеры и вес</b>			
Размеры ширина x высота x глубина (мм)	300 x 2000 x 1200		
Полезные ЕВ	42		
Вес, макс. [кг]	240		
<b>Электрическое подключение</b>			
Тип электрического подключения	Штекер подключения		
Номинальное напряжение [В, Гц]	208/1 ~ 50/60	230/1 ~ 50/60	400/3~N/PE 50/60
Номинальный ток [А] (4 вентилятор)	9	8,1	2,7
Макс. ток [А] (6 вентиляторов)	13,5	12,3	4,1
Входной предохранитель Т [А] (6 вентиляторов)	20	20	10
Рабочий цикл [%]	100		
Степень защиты	IP 20		
<b>Мощность охлаждения (при температуре на входе в сервера 24°C)</b>			
Кол-во вентиляторов	4	5	6
Мощность охлаждения [кВт]	40	45	55
Номинальная мощность P <sub>эл</sub> [кВт]	1,87	2,2	2,8
Мощность воздушного потока, макс. [м³/ч]	8000		
<b>Контур охлаждения</b>			
Охлаждающая жидкость	Вода (спецификацию см. в Интернете)		

Таб. 43: Технические характеристики исполнений 55 кВт

## 14 Технические характеристики

RU

<b>Технические характеристики</b>	
Температура подаваемой охлаждающей воды (°C)	+15
PO <sub>H2O</sub> [бар (psi)]	от 2 до 6 (от 29 до 88)
PS <sub>H2O</sub> [бар (psi)]	6 (88)
PT <sub>H2O</sub> [бар (psi)]	12 (175)
Заправляемый объем вкл. водяную группу [л]	11
Подключение воды	DN 40 (1½" внешняя резьба на агрегате)
<b>Прочие данные</b>	
Регулирование температуры	Бесступенчатое регулирование потока воздуха/2-ходовой регулирующий шаровой кран
TO <sub>Воздух</sub> [°C (°F)]	от +6 до +35 (от +43 до +95)
TS <sub>Воздух</sub> [°C (°F)]	от +6 до +35 (от +43 до +95)
Уровень шума [дБ(А)] (свободное поле над отражающим полом, расстояние 1 м)	79 (6 вентиляторных модулей, 8000 м <sup>3</sup> /ч) 69 (6 вентиляторных модулей, 6000 м <sup>3</sup> /ч, частичная загрузка)
Цвет	RAL 7035

Таб. 43: Технические характеристики исполнений 55 кВт



**15 Запасные части**

<b>Артикул</b>	<b>Кол-во / комплект</b>
Блок управления	1
Плата управления водой	1
Плата управления вентиляторами	1
Ограничение пускового тока	1
Вентилятор, отдельный	1
Датчик утечки	1
Регулировочный шаровой кран	1
Расходомер 5-100	1
Расходомер 10-200	1
Датчик температуры теплого/холодного воздуха	1
Датчик температуры для подаваемой воды	1
Датчик температуры отводимой воды	1
Блок предохранителей с выключателем, ЭМС-фильтром и блоком питания	1

Таб. 44: Список запчастей – Liquid Cooling Package

# 16 Комплектующие

RU

## 16 Комплектующие

Артикул	Арт. №	Количество / комплект	Примечания
Уплотнение вертикальное (ленты из поролона), для ширины шкафа 600 мм, со стороны боковой стенки	3301.380	1	
Разделение вертикальное (ленты из поролона), для ширины шкафа 600 мм, для установки Liquid Cooling Package	3301.370	1	
Разделение вертикальное (ленты из поролона), для ширины шкафа 800 мм, для установки боковой стенки	3301.390	1	
Разделение вертикальное (ленты из поролона), для ширины шкафа 800 мм, для установки Liquid Cooling Package	3301.320	1	
Воздуховодная панель для TS, для ширины шкафа 600 мм	7151.206	2	
Воздуховодная панель для TS, для ширины шкафа 800 мм	7151.208	2	
Насадка	3301.221	1	
Шланг подключения сверху и снизу	3311.040	2	Длина 1,8 м, может быть укорочен.
Кабель подключения, 3-фазный	7856.025	1	Тип EU
Сенсорный дисплей, цветной	3311.030	1	
Вентиляторный модуль для 3311.130/230/260 и 3311.530/560	3311.010	1	Для LCP Rack и LCP Inline с серийным номером ниже 300 000.
Вентиляторный модуль для 3311.130/230/260 и 3311.530/560	3311.011	1	Для LCP Rack и LCP Inline с серийным номером выше 300 000.
Вентиляторный модуль для 3311.540	3311.011	1	Для LCP Inline flush
Задний адаптер для LCP Inline	3311.080	1	
Выравнивающая панель серверного шкафа для LCP Inline	7067.200	1	

Таб. 45: Список комплектующих – Liquid Cooling Package

Помимо встроенных датчиков, через интерфейс CAN-Bus имеется возможность подключения широкого спектра датчиков, исполнительных устройств и систем контроля доступа. Детальный список всех доступных комплектующих можно найти в по указанному в разделе 21 "Адреса служб сервиса" интернет-адресу.

## 17 Дополнительная техническая информация

### 17.1 Гидрологическая информация

Во избежание повреждений системы и для обеспечения надежной работы, заправляемая и добавляемая вода должна удовлетворять положениям VDI 2035.

#### Допустимая охлаждающая жидкость

– Солесодержащая и деминерализованная вода в соответствии с VDI 2035 плюс макс. 50% антифриза N (см. таб. 46).

#### Рекомендуемая охлаждающая жидкость

– Деминерализованная вода в соответствии с VDI 2035. Можно использовать до 50% антифриза N (см. таб. 46).

	Деминерализованная	Солесодержащая
Электропроводимость при 25°C [мкС/см]	< 100	100...1500
Внешний вид	Свободная от осаждающихся веществ	
pH-значение при 25°C	8,2...10,0	
Кислород [мг/л]	< 0,1	< 0,02

Таб. 46: Спецификация воды

# 17 Дополнительная техническая информация

RU

## 17.2 Таблицы и характеристики

### 17.2.1 Мощность охлаждения исполнения 30 кВт

Данные следующих таблиц справедливы при расходе воздуха 5000 м<sup>3</sup>/ч и охлаждающей жидкости вода без гликоля. Liquid Cooling Package управляют температурой подаваемого воздуха, в зависимости от отводимой нагрузки указанная в таблицах температура отводимой воды может колебаться.

	Типы LCP 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540			
Кол-во вентиляторных модулей	4	4	4	4
Подаваемая вода (°C)	6	6	6	6
Отводимая вода [°C]	12,3	13,1	14	14,8
Расход воды [л/мин]	60	60	60	60
Отводимый от серверов воздух, влажность	30°C, 20 %	33°C, 17 %	36°C, 14 %	39°C, 12 %
Подаваемый на сервера воздух, влажность	14°C, 54 %	15°C, 52 %	16°C, 49 %	17°C, 45 %
Мощность охлаждения, полная [кВт]	21,5	24,9	28,3	31,7
Мощность охлаждения, явная [кВт]	21,5	24,9	28,3	31,7

Таб. 47: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 6°C

	Типы LCP 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540				
Кол-во вентиляторных модулей	4	4	4	4	4
Подаваемая вода (°C)	9	9	9	9	9
Отводимая вода [°C]	14,6	15,5	16,3	17,1	18
Расход воды [л/мин]	60	60	60	60	60
Отводимый от серверов воздух, влажность	30°C, 25 %	33°C, 21 %	36°C, 18 %	39°C, 15 %	42°C, 13 %
Подаваемый на сервера воздух, влажность	16°C, 61 %	17°C, 57 %	18°C, 54 %	19°C, 50 %	20°C, 47 %
Мощность охлаждения, полная [кВт]	18,5	22	25,5	28,9	32,4
Мощность охлаждения, явная [кВт]	18,5	22	25,5	28,9	32,4

Таб. 48: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 9°C

# 17 Дополнительная техническая информация

RU

	Типы LCP 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540				
Кол-во вентиляторных модулей	4	4	4	4	4
Подаваемая вода (°C)	12	12	12	12	12
Отводимая вода [°C]	17	17,7	18,6	19,4	20,2
Расход воды [л/мин]	60	60	60	60	60
Отводимый от серверов воздух, влажность	30°C, 44 %	33°C, 39 %	36°C, 36 %	39°C, 31 %	42°C, 27 %
Подаваемый на сервера воздух, влажность	18°C, 76 %	19°C, 71 %	20°C, 70 %	21°C, 66 %	22°C, 60 %
Мощность охлаждения, полная [кВт]	15,4	18,9	22,5	26	30
Мощность охлаждения, явная [кВт]	15,4	18,9	22,5	26	30

Таб. 49: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 12°C

	Типы LCP 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540					
Кол-во вентиляторных модулей	4	4	4	4	4	4
Подаваемая вода (°C)	15	15	15	15	15	15
Отводимая вода [°C]	19	20	20,8	21,6	22,4	23
Расход воды [л/мин]	60	60	60	60	60	60
Отводимый от серверов воздух, влажность	30°C, 49 %	33°C, 44 %	36°C, 40 %	39°C, 34 %	42°C, 32 %	44°C, 28 %
Подаваемый на сервера воздух, влажность	20°C, 75 %	21°C, 72 %	22°C, 70 %	22,5°C, 68 %	23°C, 66 %	24°C, 62 %
Мощность охлаждения, полная [кВт]	12,2	15,7	19,2	22,7	26,2	30
Мощность охлаждения, явная [кВт]	12,2	15,7	19,2	22,7	26,2	30

Таб. 50: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 15°C

	Типы LCP 3311.130, 3311.230, 3311.530, 3311.540					
Кол-во вентиляторных модулей	4	4	4	4	4	4
Подаваемая вода (°C)	18	18	18	18	18	18
Отводимая вода [°C]	21,3	22,1	23	23,8	24,6	25,2
Расход воды [л/мин]	60	60	60	60	60	60
Отводимый от серверов воздух, влажность	30°C, 56 %	33°C, 49 %	36°C, 45 %	39°C, 39 %	42°C, 37 %	44°C, 32 %
Подаваемый на сервера воздух, влажность	22°C, 75 %	23°C, 74 %	24°C, 73 %	24,5°C, 73 %	25,5°C, 63 %	26°C, 63 %
Мощность охлаждения, полная [кВт]	8,8	12,3	15,8	19,3	22,8	25,1
Мощность охлаждения, явная [кВт]	8,8	12,3	15,8	19,3	22,8	25,1

Таб. 51: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 18°C

# 17 Дополнительная техническая информация

RU

## 17.2.2 Мощность охлаждения исполнения 55 кВт

Данные следующих таблиц справедливы при расходе воздуха 8000 м<sup>3</sup>/ч и охлаждающей жидкости вода без гликоля. Liquid Cooling Package управляют температурой подаваемого воздуха, в зависимости от отводимой нагрузки указанная в таблицах температура отводимой воды может колебаться.

	Тип LCP 3311.260, 3311.560					
Кол-во вентиляторных модулей	6	6	6	6	6	6
Подаваемая вода (°C)	6	6	6	6	6	6
Отводимая вода [°C]	10,8	11,4	12	12,7	13,3	13,3
Расход воды [л/мин]	130	130	130	130	130	130
Отводимый от серверов воздух, влажность	30°C, 20 %	33°C, 17 %	36°C, 14 %	39°C, 12 %	42°C, 10 %	42°C, 10 %
Подаваемый на сервера воздух, влажность	15°C, 51 %	16°C, 49 %	17°C, 45 %	18°C, 43 %	19°C, 40 %	19°C, 40 %
Мощность охлаждения, полная [кВт]	31,7	36,9	42,2	47,5	55	55
Мощность охлаждения, явная [кВт]	31,7	36,9	42,2	47,5	55	55

Таб. 52: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 6°C

	Тип LCP 3311.260, 3311.560					
Кол-во вентиляторных модулей	6	6	6	6	6	6
Подаваемая вода (°C)	9	9	9	9	9	9
Отводимая вода [°C]	13,5	14	14,6	15,3	16	16,3
Расход воды [л/мин]	130	130	130	130	130	130
Отводимый от серверов воздух, влажность	30°C, 25 %	33°C, 21 %	36°C, 18 %	39°C, 15 %	42°C, 13 %	44°C, 11 %
Подаваемый на сервера воздуха, влажность	16,5°C, 56 %	17,5°C, 53 %	18,5°C, 48 %	19,5°C, 46 %	20,5°C, 43 %	21°C, 43 %
Мощность охлаждения, полная [кВт]	27,8	33,1	38,5	44	50	55
Мощность охлаждения, явная [кВт]	27,8	33,1	38,5	44	50	55

Таб. 53: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 9°C

	Тип LCP 3311.260, 3311.560					
Кол-во вентиляторных модулей	6	6	6	6	6	6
Подаваемая вода (°C)	12	12	12	12	12	12
Отводимая вода [°C]	15,8	16,5	17,1	17,8	18,5	18,4
Расход воды [л/мин]	130	130	130	130	130	140
Отводимый от серверов воздух, влажность	30°C, 44 %	33°C, 39 %	36°C, 36 %	39°C, 31 %	42°C, 27 %	44°C, 24 %

Таб. 54: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 12°C

## 17 Дополнительная техническая информация

RU

	Тип LCP 3311.260, 3311.560					
Подаваемый на сервера воздух, влажность	18°C, 64 %	19°C, 60 %	20°C, 57 %	21°C, 52 %	22°C, 49 %	22°C, 49 %
Мощность охлаждения, полная [кВт]	23,4	28,9	34,4	40	45,5	55
Мощность охлаждения, явная [кВт]	23,4	28,9	34,4	40	45,5	55

Таб. 54: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 12°C

	Тип LCP 3311.260, 3311.560					
Кол-во вентиляторных модулей	6	6	6	6	6	6
Подаваемая вода (°C)	15	15	15	15	15	15
Отводимая вода [°C]	18	18,5	19,1	19,7	20,3	21
Расход воды [л/мин]	140	140	140	140	140	140
Отводимый от серверов воздух, влажность	30°C, 49 %	33°C, 44 %	36°C, 40 %	39°C, 34 %	42°C, 32 %	45°C, 28 %
Подаваемый на сервера воздух, влажность	19,5°C, 67 %	20,5°C, 64 %	21°C, 64 %	22°C, 61 %	23°C, 56 %	23,5°C, 52 %
Мощность охлаждения, полная [кВт]	20	25,7	31,5	38	44	53
Мощность охлаждения, явная [кВт]	20	25,7	31,5	38	44	53

Таб. 55: Мощность охлаждения при температуре подаваемой воды 15°C

### 17.2.3 Падение давления

При применении водно-гликолевой смеси (67% воды, 33% гликоля) необходимо умножить указанное в следующих рисунках падение давления на коэффициент 1,2, а указанный объемный расход на коэффициент 1,5. Доля гликоля смеси может составлять максимально 33 %.

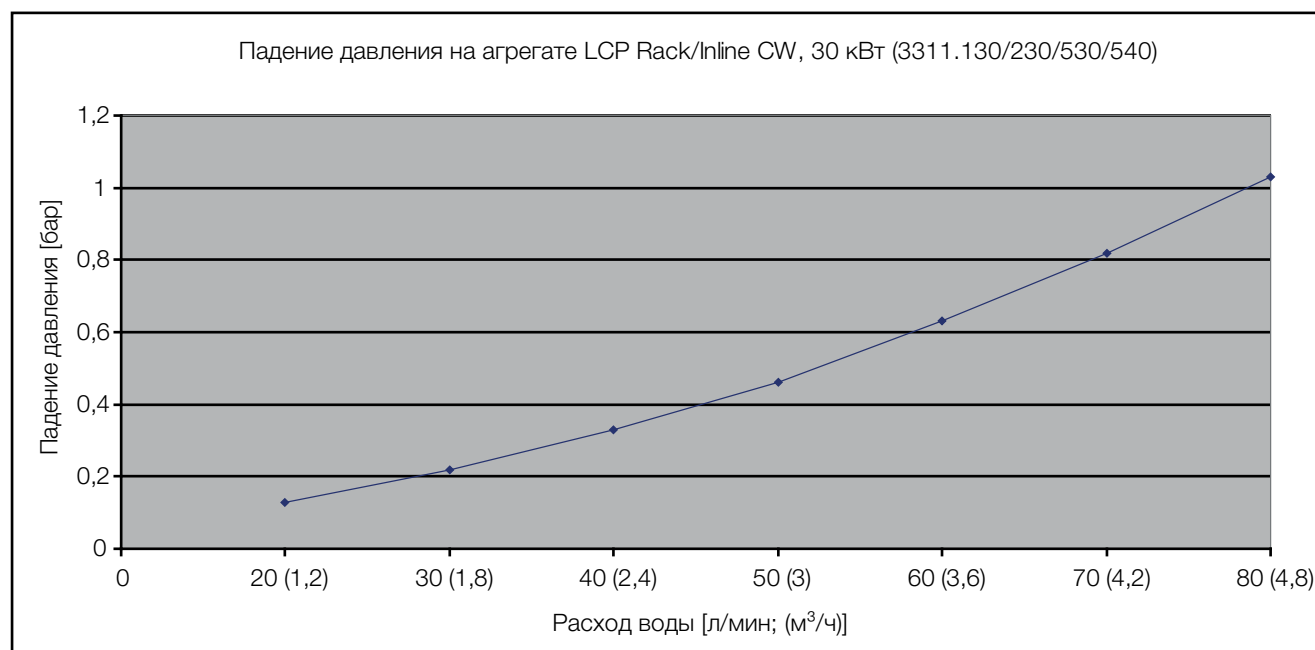


Рис. 85: Падение давления в Liquid Cooling Package в исполнении "30 кВт"

## 17 Дополнительная техническая информация

RU

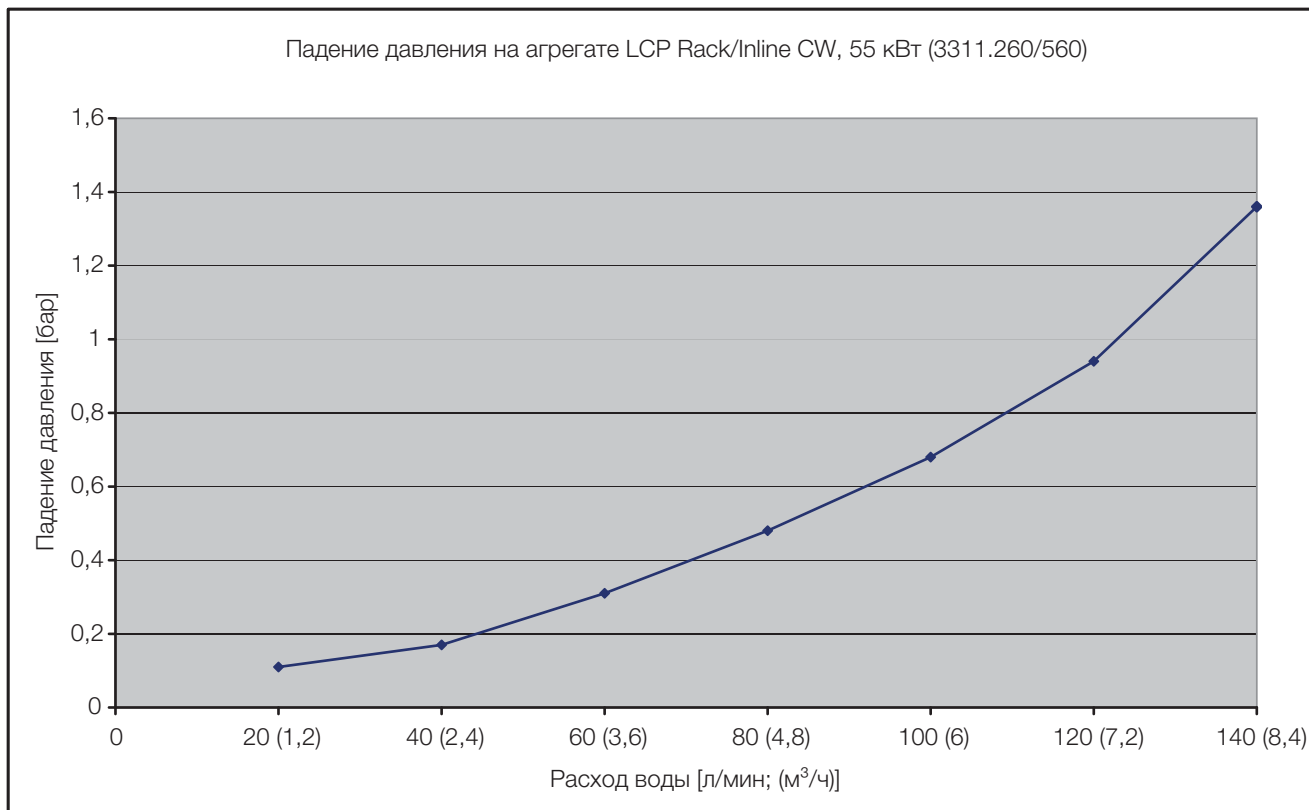


Рис. 86: Падение давления в Liquid Cooling Package в исполнении "55 кВт"



## 17.3 Обзорные чертежи

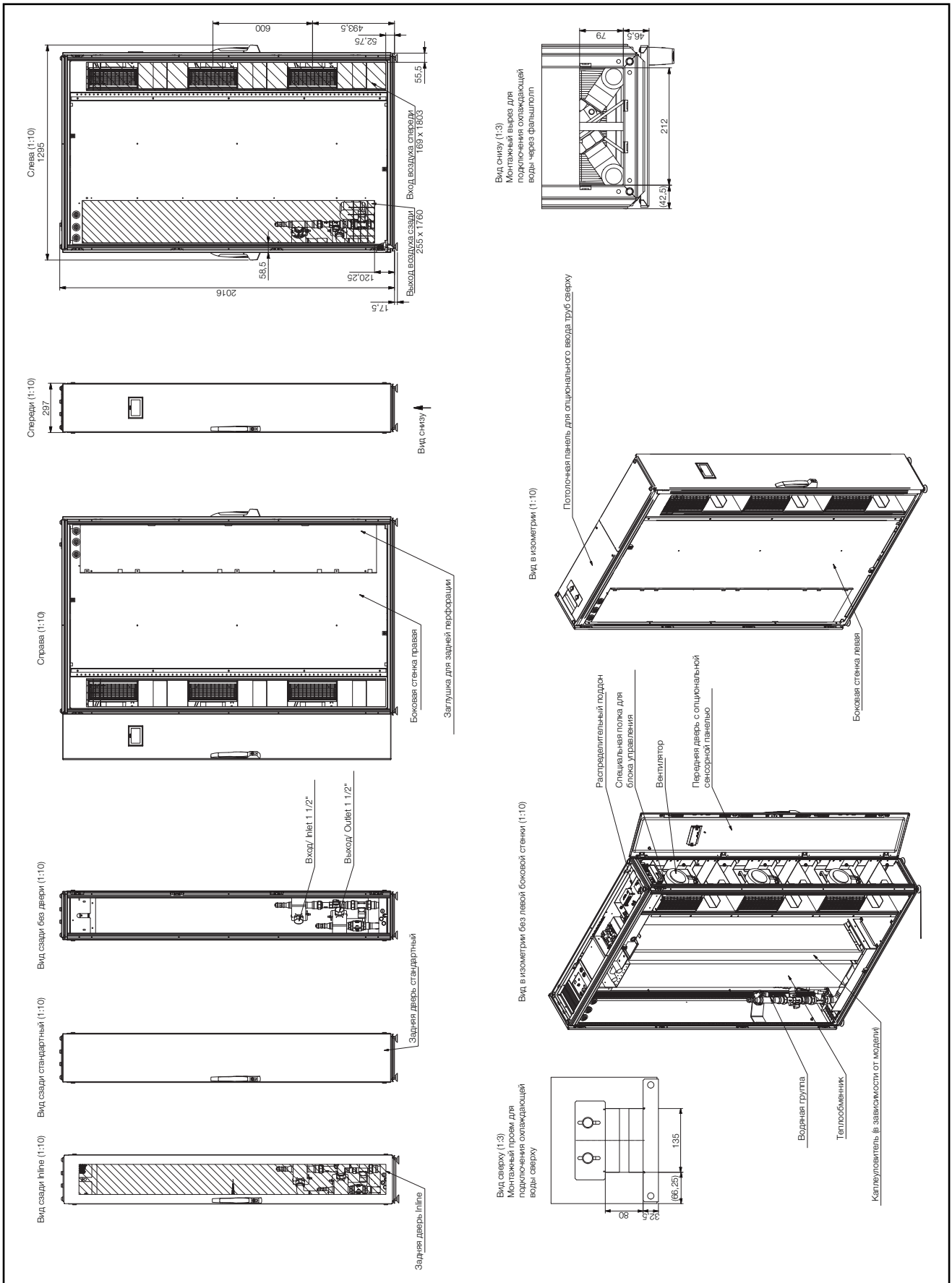


Рис. 87: Обзорный чертеж LCP Rack/Inline

# 17 Дополнительная техническая информация

RU

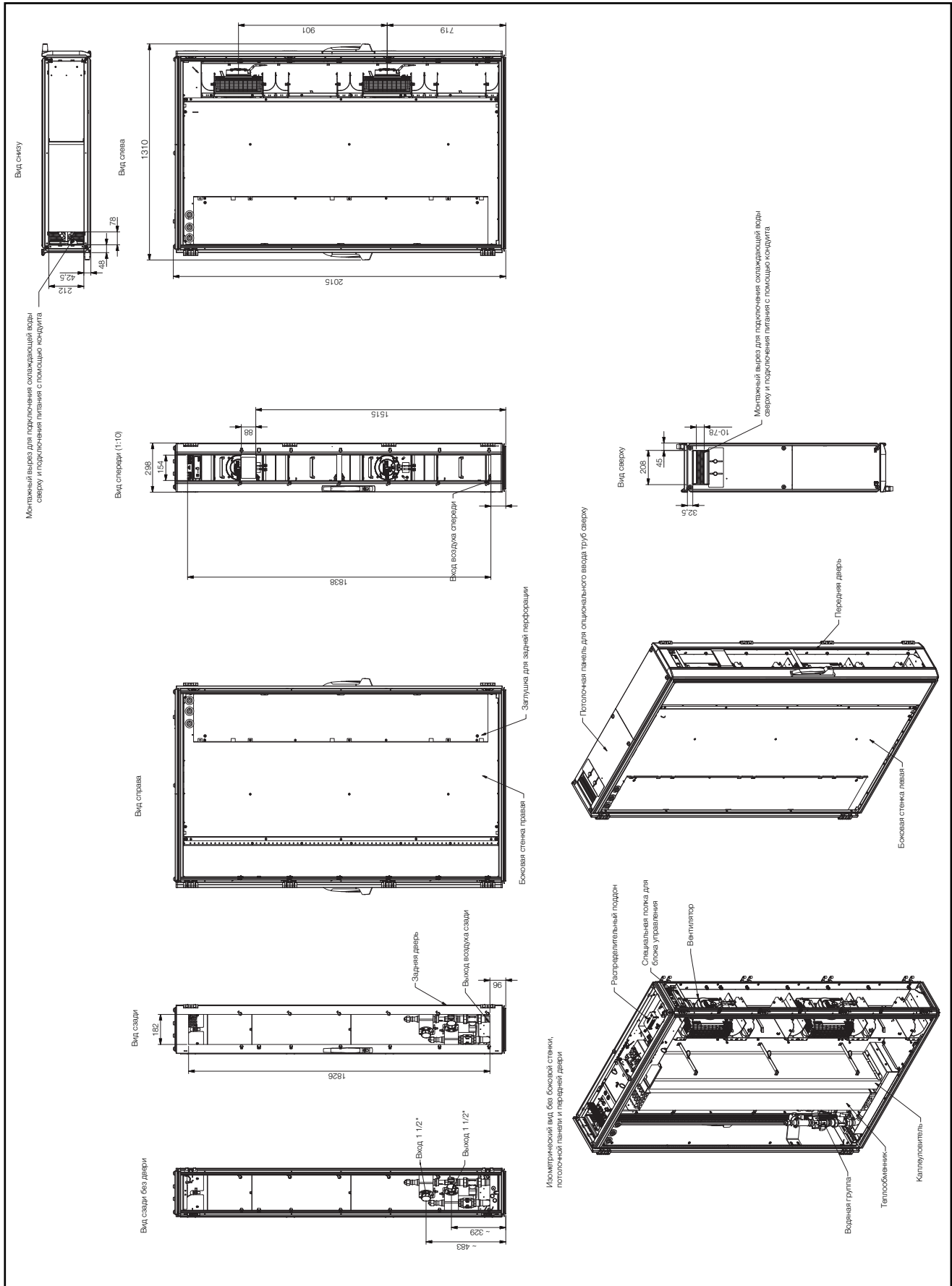


Рис. 88: Обзорный чертеж LCP Inline flush

## 17.4 Электрическая схема

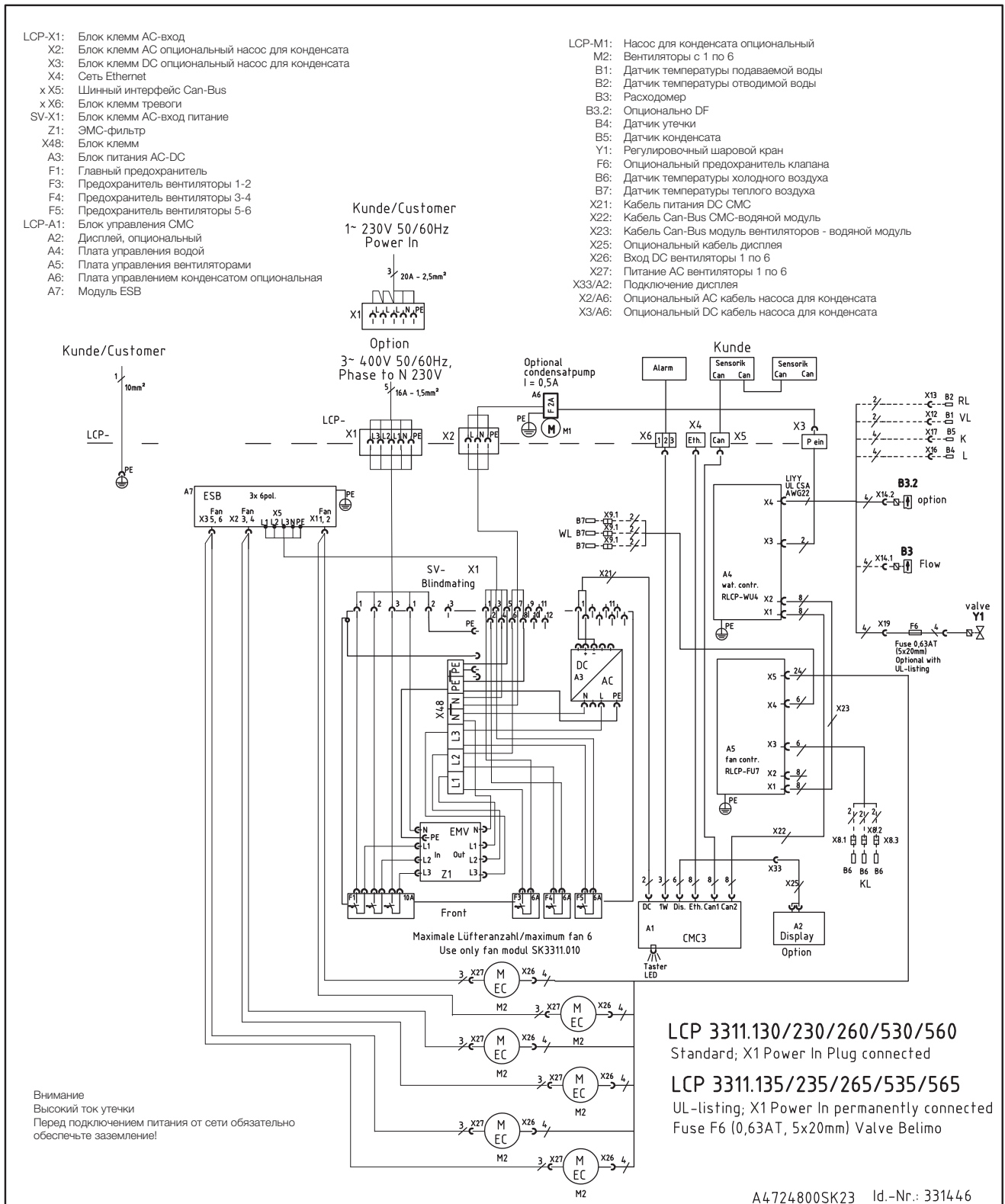


Рис. 89: Электрическая схема LCP Rack/Inline

# 17 Дополнительная техническая информация

RU

- |   |  |
|---|--|
| LCP-X1: Блок клемм AC-вход                          | LCP-M1: Насос для конденсата опциональный                |
| X2: Блок клемм AC опциональный насос для конденсата | M2: Вентиляторы 1, 2, 3, 4                               |
| X3: Блок клемм DC опциональный насос для конденсата | B1: Датчик температуры подаваемой воды                   |
| X4: Сеть Ethernet                                   | B2: Датчик температуры отводимой воды                    |
| x X5: Шинный интерфейс Can-Bus                      | B3: Расходомер   |
| x X6: Блок клемм тревоги                            | B3.2: Опционально DF                                     |
| SV-X1: Блок клемм AC-вход питания                   | B4: Датчик утечки  |
| Z1: ЭМС-фильтр                                      | B5: Датчик конденсата                                    |
| X48: Блок клемм                                     | Y1: Регулировочный шаровый кран                          |
| A3: Блок питания AC-DC                              | B6: Датчик температуры вентиляторы 1-6                   |
| F1: Главный предохранитель                          | B7: Датчик температуры теплообменник 1-6                 |
| F3: Предохранитель вентиляторы 1-2                  | X21: Кабель питания DC CMC                               |
| F4: Предохранитель вентиляторы 3-4                  | X22: Кабель Can-Bus CMC-водяной модуль                   |
| F5: Предохранитель вентиляторы 5-6                  | X23: Кабель Can-Bus модуль вентиляторов - водяной модуль |
| LCP-A1: Блок управления CMC                         | X25: Опциональный кабель дисплея                         |
| A2: Дисплей, опциональный                           | X26: Вход DC вентиляторы 1 по 6                          |
| A4: Плата управления водой                          | X27: Питание AC вентиляторы 1 по 6                       |
| A5: Плата управления вентиляторами                  | X33/A2: Подключение дисплея                              |
| A6: Плата управлением конденсатом опциональная      | X2/A6: Опциональный AC кабель насоса для конденсата      |
| A7: Модуль ESB                                      | X3/A6: Опциональный DC кабель насоса для конденсата      |

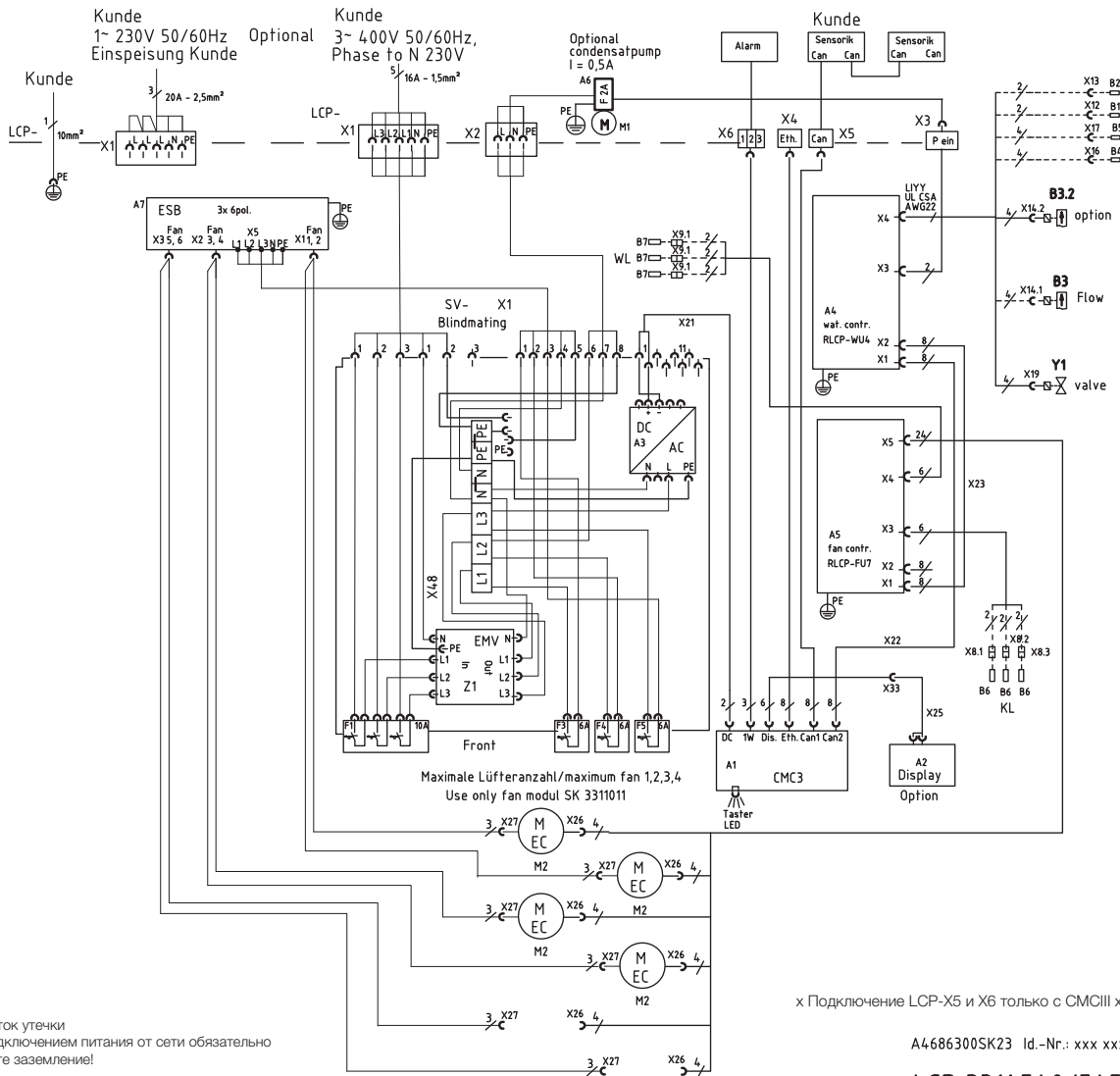


Рис. 90: Электрическая схема LCP Inline flush

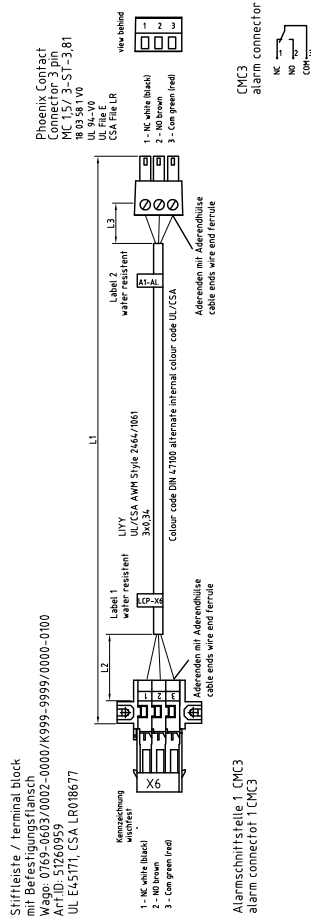


Рис. 91: Расположение контактов клеммы подключения X6

## 17.4.1 Блок управления вентиляторным модулем (RLCP-Fan)

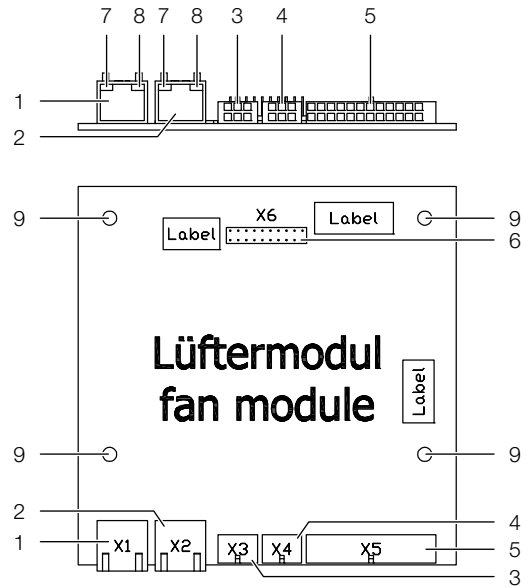


Рис. 92: Блок управления вентиляторным модулем – задняя сторона/вид спереди

### Обозначения

- 1 Разъем Control Interface (X1) – RJ45
- 2 Разъем Control Interface (X2) – RJ45
- 3 Разъем датчики температуры холодного воздуха (X3) – 6-полюсный
- 4 Разъем датчики температуры теплого воздуха (X4) – 6-полюсный
- 5 Разъемы управления вентиляторами (X5) – 24-полюсные
- 6 Сервисный разъем
- 7 Светодиод желтый (2x)
- 8 Светодиод зеленый (2x)
- 9 Заземление (4x)

### Расположение контактов X1 / X2:

- 1 CAN 1/2 high
- 2 CAN 1/2 low
- 3 +24 V
- 4 GND
- 5 GND
- 6 +24 V

### Расположение контактов X5:

- 1 SET\_1 требуемое значение вентилятор 1
- 2 10 В от вентилятора 1
- 3 SET\_2 требуемое значение вентилятор 2
- 4 10 В от вентилятора 2
- 5 SET\_3 требуемое значение вентилятор 3
- 6 10 В от вентилятора 3
- 7 SET\_4 требуемое значение вентилятор 4
- 8 10 В от вентилятора 4
- 9 SET\_5 требуемое значение вентилятор 5
- 10 10 В от вентилятора 5
- 11 SET\_6 требуемое значение вентилятор 6
- 12 10 В от вентилятора 6
- 13 SPD\_1 текущее значение вентилятор 1
- 14 GND вентилятор 1
- 15 SPD\_2 текущее значение вентилятор 2
- 16 GND вентилятор 2
- 17 SPD\_3 текущее значение вентилятор 3
- 18 GND вентилятор 3
- 19 SPD\_4 текущее значение вентилятор 4
- 20 GND вентилятор 4
- 21 SPD\_5 текущее значение вентилятор 5
- 22 GND вентилятор 5
- 23 SPD\_6 текущее значение вентилятор 6
- 24 GND вентилятор 6

### Расположение контактов X3:

- 1 GND датчик температуры 1KL
- 2 GND датчик температуры 2KL
- 3 GND датчик температуры 3KL
- 4 Датчик температуры 1KL
- 5 Датчик температуры 2KL
- 6 Датчик температуры 3KL

### Расположение контактов X4:

- 1 GND Датчик температуры 1WL
- 2 GND Датчик температуры 2WL
- 3 GND Датчик температуры 3WL
- 4 Датчик температуры 1WL
- 5 Датчик температуры 2WL
- 6 Датчик температуры 3WL

### 17.4.2 Блок управления водяным модулем (RLCP-Water)

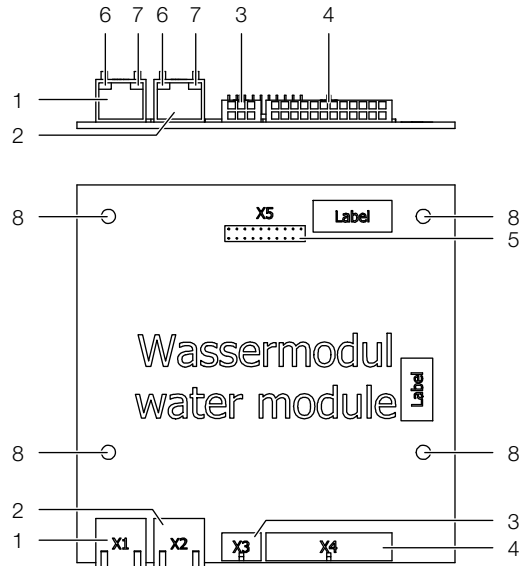


Рис. 93: Блок управления водяным модулем – задняя сторона/вид спереди

#### Обозначения

- 1 Разъем Control Interface (X1) – RJ45
- 2 Разъем Control Interface (X2) – RJ45
- 3 Разъем управления насосом конденсата – 6-полюсный
- 4 Разъем для датчиков и исполнительных устройств – 24-полюсный
- 5 Сервисный разъем
- 6 Светодиод желтый (2 шт)
- 7 Светодиод зеленый (2 шт)
- 8 Заземление (4 шт)

#### Расположение контактов X1 / X2:

- 1 CAN 1/2 high
- 2 CAN 1/2 low
- 3 +24 В
- 4 GND
- 5 GND
- 6 +24 В

#### Расположение контактов X3:

- 1 GND
- 2 GND
- 3 GND
- 4 +24 В
- 5 Выход насоса для конденсата
- 6 Вход адресации I<sup>2</sup>C

## Расположение контактов X4:

- 1 Датчик температуры воды-подача
- 2 Датчик температуры воды-отвод
- 3 GND расходомер
- 4 TxD расходомер
- 5 GND опциональный DF
- 6 Выход DF
- 7 GND датчик утечки
- 8 +5 В датчик утечки
- 9 GND датчик конденсата
- 10 +5 В датчик конденсата
- 11 GND регулировочный шаровой кран
- 12 Вход 0–10 В регулировочный шаровой кран
- 13 Датчик температуры воды-подача
- 14 Датчик температуры воды-отвод
- 15 RxD расходомер
- 16 +5 В расходомер
- 17 Выход DF
- 18 +24 В DF
- 19 Функция нагрева датчика утечки
- 20 Оптический датчик утечки
- 21 Функция нагрева датчика конденсата
- 22 Оптический датчик конденсата
- 23 Выход 0–10 В регулировочный шаровой кран
- 24 +24 В питание регулировочного шарового крана

## Расположение контактов X5:

- 1 Внешний провод L1 (1~ L1)
- 2 Внешний провод L2 (1~ L1')
- 3 Внешний провод L3 (1~ L1'')
- 4 Провод нейтрали N
- 5 Провод заземления PE

Вентиляторы подключаются к питанию попарно через разъемы X1 (вентиляторы 1 и 2), X2 (вентиляторы 3 и 4) и X3 (вентиляторы 5 и 6). Ограничение пускового тока достигается задержкой запуска вентиляторов при включении питания



Указание:  
В LCP Inline flush положения вентиляторов 2 и 5 не доступны.

## Расположение контактов X1 / X2 / X3:

- 1 PE Fan
- 2 PE
- 3 PE
- 4 PE Fan
- 5 Нейтраль Fan
- 6 Фаза Fan
- 7 Нейтраль Fan
- 8 Фаза Fan

### 17.4.3 Оборудование для ограничения пускового тока

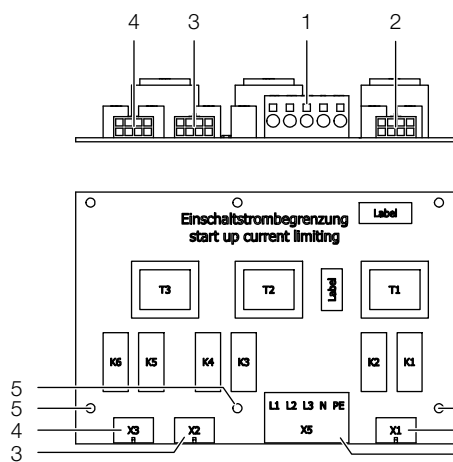


Рис. 94: Ограничитель пускового тока – задняя сторона/вид спереди

#### Обозначения

- 1 Клеммы питания AC (X5) – 5-полюсная
- 2 Разъем для вентиляторов 1, 2 (X1) – 8-полюсный
- 3 Разъем для вентиляторов 3, 4 (X2) – 8-полюсный
- 4 Разъем для вентиляторов 5, 6 (X3) – 8-полюсный
- 5 Заземление (3 шт)

### 17.5 Гидравлическая схема

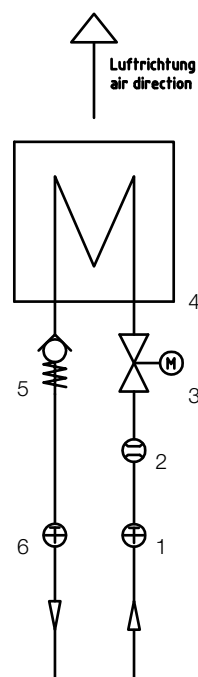


Рис. 95: Гидравлическая схема

#### Обозначения

- 1 Датчик температуры подаваемой воды
- 2 Датчик расхода подаваемой воды
- 3 Регулировочный шаровой кран подаваемой воды
- 4 Теплообменник
- 5 Обратный клапан на линии отводимой воды
- 6 Датчик температуры отводимой воды

## 18 Подготовка и обслуживание охлаждающей жидкости

В зависимости от вида охлаждающей установки, к охлаждающей воде предъявляются определенные требования по чистоте. Исходя из вида загрязнения, размера и конструкции системы обратного охлаждения, используется соответствующий метод подготовки и/или обработки воды. Наиболее часто встречающиеся виды загрязнения и наиболее распространенные методы их устранения в промышленном охлаждении:

Вид загрязнения	Метод
Механическое загрязнение	Фильтрация воды через: сетчатый фильтр, гравийный фильтр, магнитный фильтр, намывной фильтр
Слишком высокая жесткость	Снижение жесткости путем ионного обмена
Умеренное содержание механических загрязнений и солей жесткости	Добавление в воду стабилизаторов или диспергаторов
Умеренное химическое загрязнение	Добавление в воду ингибиторов и/или замедлителей
Биологическое загрязнение, слизь и водоросли	Добавление в воду биоцидов

Таб. 56: Загрязнение охлаждающей воды и меры устранения



**Указание:**

В интересах эксплуатации устройства обратного охлаждения в соответствии с конструктивными характеристиками, которое приводится в действие водой, как минимум с одной стороны, характеристики используемых добавок или системной воды не должны существенно отклоняться от приведенных в разделе 17.1 "Гидрологическая информация" гидрологических данных.



## 19 Часто задаваемые вопросы (FAQ)

### Где можно найти общую информацию по LCP?

Руководства по эксплуатации, технические характеристики и чертежи можно найти на [www.rittal.ru](http://www.rittal.ru).

### Какой диапазон мощности у Liquid Cooling Package компании Rittal?

Охлаждающая мощность воздушно-водяного теплообменника в большинстве случаев зависит от температуры подаваемой воды, а также от мощности воздушного потока используемых вентиляторов. Имеются два класса мощности:

Мощность охлаждения до 30 кВт у типов агрегатов 3311.130/230/530/540 (температура подаваемой воды 15°C,  $\Delta T$  по воздуху 20 К, мощность воздушного потока 5000 м<sup>3</sup>/ч)

Мощность охлаждения до 55 кВт у типов агрегатов 3311.260/560 (температура подаваемой воды 15°C,  $\Delta T$  по воздуху 20 К, мощность воздушного потока 8000 м<sup>3</sup>/ч)

Для правильной оценки этих данных важно также то, при какой  $\Delta T$  (при какой разнице температур между подачей воздуха в сервер и отводом воздуха из сервера) определялись эти значения.

Современные серверы, например, двухпроцессорные системы 1 ЕВ или компактные серверные модули, могут иметь  $\Delta T$  в 25°C.

Просьба учитывать рекомендации производителя сервера.

### Требуются ли для использования системы Liquid Cooling Package специальные компоненты?

Все компоненты, которые используют принцип охлаждения "спереди назад", могут без ограничений использоваться с Liquid Cooling Package.

Использование IT-оборудования с боковой вентиляцией может быть реализовано совместно со специальными системами воздухопроводов.

Каждая серверная стойка Rittal, которая до настоящего времени охлаждалась обычным способом, после переоборудования на закрытые двери может охлаждаться при помощи Liquid Cooling Package, т. е. можно собрать стандартную стойку, а после этого подсоединить ее к Liquid Cooling Package.

Стойки с перфорированными дверьми могут охлаждаться с помощью систем LCP Inline (охлаждение рядов стоек).

Благодаря боковой установке Liquid Cooling Package, серверный шкаф остается незатронутым, т. е.

все единицы высоты могут быть задействованы на всю их глубину. Кроме того, смещая поролоновые полоски соответствующим образом, можно добиться достаточного охлаждения устройств с боковой вентиляцией (коммутаторы и т. п.).

### Какие бывают варианты LCP?

Для очень высокого тепловыделения рекомендуется прямое охлаждение стойки с помощью LCP. Для этого используются серверные стойки с закрытыми передними и задними дверями. Для такого способа охлаждения подходит вариант "LCP Rack CW" 3311.130/230/260.

Для небольшого и среднего тепловыделения используется охлаждение рядов стоек с помощью LCP.

При этом серверные стойки с перфорированными передними и задними дверями устанавливаются в ряды (холодные/горячие коридоры), а LCP монтируются между стоек.

Для такого способа охлаждения подходит вариант "LCP Inline CW" 3311.530/540/560.

### Почему при охлаждении рядов стоек бывают выступающие и установленные вровень LCP Inline CW?

Выступающие агрегаты LCP Inline (3311.530/560) имеют выступ 200 мм относительно ряда стоек внутрь холодного коридора и имеют мощность охлаждения до 55 кВт.

Преимущество заключается в том, что вентиляторы агрегатов свободно выдувают воздух направо и налево перед стойками. При этом перед перфорированными дверями стоек возникает "завеса" холодного воздуха и 19" оборудование может свободно всасывать холодный воздух.

Если не используется отделение коридоров, то "завеса" холодного воздуха предотвращает возможную рециркуляцию воздуха из горячего коридора. Устанавливаемый вровень LCP Inline (3311.540) образует непрерывный передний фронт с установленными серверными стойками. Макс. мощность охлаждения агрегата составляет 30 кВт.

Устанавливаемый вровень LCP Inline используется, если по причине узкого холодного коридора выступающий LCP Inline может загромождать пути эвакуации.

### Можно ли регулировать количество отводимого тепла в зависимости от мощности тепловыделения?

Регулируемой величиной для Liquid Cooling Package является температура воздуха, выдуваемого перед 19" плоскостью. Это значение необходимо уточнить по документации производителей серверов.

Предустановленное значение у LCP составляет 22°C. Это значение поддерживается на постоянном уровне независимо от потребности в охлаждении. Это достигается путем автоматического открытия и закрытия 2-ходового клапана. Дополнительно, на основании разницы между температур поступающего в серверы и температурой выходящего из серверов воздуха, устанавливается необходимая мощность вентиляторов.

Таким образом, Liquid Cooling Package охлаждает именно столько, сколько требуется, не затрачивая лишней энергии.

Кроме того, это способствует предотвращению образования конденсата и осушению воздуха, являющихся следствием чрезмерного охлаждения.

### **Как воздушный поток протекает через шкаф/ряд шкафов и какие это дает преимущества?**

Как правило, в серверных шкафах используется принцип "спереди назад", т. е. холодный воздух доставляется к передней стенке шкафа, оборудование, установленное в шкафу имеет собственные вентиляторы, всасывающие этот воздух, и используют его внутри для охлаждения, после этого нагретый воздух выпускается сзади.

Благодаря горизонтальному потоку воздуха Liquid Cooling Package, специально приспособленного к этому распространенному принципу охлаждения, холодный воздух поступает к серверам равномерно по всей высоте шкафа, т. е. все приборы, независимо от их положения в шкафу и уровня нагрузки, получают достаточное количество холодного воздуха. Избегаются температурные градиенты, что позволяет достичь очень высокой мощности охлаждения для каждого шкафа.

### **Можно ли использовать LCP Rack с открытыми/перфорированными дверями?**

Работа Liquid Cooling Package при открытых дверях в основном зависит от преобладающих условий окружающей среды. При открытой передней двери воздух охлаждения смешивается с воздухом помещения незначительно; следовательно, в кондиционированных помещениях проблем с охлаждением возникать не должно.

В помещение тепло поступать не будет. Заднюю дверь во время эксплуатации желательно открывать лишь на короткое время, так как это приводит к прерыванию контура охлаждения и отдачи тепла в помещение. Однако на охлаждение устройств в шкафу это не влияет.

### **Почему Liquid Cooling Package выполнен в виде воздушно-водяного теплообменника для установки сбоку?**

Было важно разработать высокоэффективную систему охлаждения, которая сможет отвечать требованиям последующих лет. Этого можно достичь только с помощью приспособленного к требованиям приборов потока воздуха. Основными проблемами охлаждения воздухом из-под фальшпола, с потолочными теплообменниками или теплообменниками основания является циркуляция воздуха.

Холодный воздух, поступающий в шкаф снизу или сверху, очень сильно изменяет температуру по причине рециркуляции. В ЦОД измеряется разница температуры "снизу"-"сверху" (до 20°C), т. е. сервер, установленный "снизу", может находиться в лучших условиях (до 20°C), чем сервер, установленный в шкафу "сверху".

Следовательно, чтобы в достаточной мере обеспечить все системы в стойке холодом, при таком типе охлаждения потребуются работать с более низкими температурами. При подаче холодного воздуха "сбоку" эта проблема вовсе не возникает – охлаждение значительно более эффективно и более точно, подающийся к устройствам воздух может удерживаться с точностью 1 – 2 °C.

Реализация как "собственный" шкаф последовательно защищает систему от рисков утечки. Все водонесущие компоненты находятся за пределами самого серверного шкафа, присоединение к сети охлаждения осуществляется там же в основании.

Компания Rittal обладает многолетним опытом в области воздушно-водяных теплообменников – весь этот опыт использован при создании Liquid Cooling Package. В результате таких мер предосторожности, даже в маловероятном случае утечки, вода не сможет попасть в зону размещения электронных компонентов.

"Узкий" размер, всего 300 мм, даже не нарушает шаг раstra в ЦОД. Глубина шкафа не увеличивается, вследствие чего проходы ЦОД сохраняют свою полную ширину.

### **Как осуществляется подключение воды к Liquid Cooling Package?**

Подключение к водопроводной сети здания или к чиллеру производится на выбор сверху или снизу. В LCP установлены штуцера с наружной резьбой 1½". Монтируемая ответная часть должна представлять собой колено 90° с накидной гайкой, так как колено 90° не может проворачиваться внутри агрегата вокруг своей оси.

В качестве комплектующих можно заказать подходящую пару шлангов (для подачи и отвода) для подключения LCP.

Артикульный номер пары шлангов 3311.040. Пара шлангов имеет длину по 1,8 м. При необходимости шланг может быть укорочен по месту.

## **Можно ли в ЦОД одновременно использовать серверные шкафы с воздушным и водяным охлаждением?**

Да, конечно. К LCP необходимо лишь подвести холодную воду.

Преимущество: отсутствие нагрузки на существующее кондиционирование воздуха помещения. Таким образом, оснащенные Liquid Cooling Package системы позволяют ликвидировать "участки перегрева" в ЦОД без необходимости наращивания системы кондиционирования.

## **Каковы размеры Liquid Cooling Package?**

Размер Liquid Cooling Package составляет Ш x В x Г 300 x 2000 x 1000/1200 мм. Можно присоединить любой шкаф Rittal с размерами В x Г 2000 x 1000/1200мм, независимо от его ширины.

Другие размеры по запросу.

## **Требуется ли Liquid Cooling Package обслуживание?**

Liquid Cooling Package в целом не требует технического обслуживания. Все компоненты имеют очень высокий срок службы. В случае ошибки сообщение выдается через аварийный выход блока управления или через СМС III PU.

Однако рекомендуется через определенные интервалы времени проверять и прочищать устанавливаемый перед LCP водяной фильтр.

Трубопроводы внутри и снаружи LCP следует раз в год проверять на герметичность.

## **Какие преимущества имеет решение с водяной системой охлаждения по отношению к решению с воздушным охлаждением в ЦОД?**

Использование шкафов с водяным охлаждением позволяет реализовать контролируемое, эффективное и рентабельное охлаждение отводимого тепла, которое не возможно при использовании обычного кондиционирования воздуха.

Только таким образом возможно действительно использовать физическую площадь шкафа, при этом из-за проблем с охлаждением не придется устанавливать "полупустые" шкафы.

Результат: значительная экономия затрат на установку и эксплуатацию ЦОД.

## **Необходимо ли монтировать фальшпол? Если да, то какой высоты?**

Для прокладки труб холодной воды фальшпол не требуется, в принципе трубы можно прокладывать и через каналы поверх пола.

LCP также подготовлен для подвода воды сверху. Если подвод воды осуществляется через фальшпол, то необходимая минимальная высота составляет 300 мм, для обеспечения требуемого радиуса изгиба шлангов или труб.

## **Можно ли соединять между собой шкафы, охлаждаемые при помощи LCP?**

В принципе, LCP – это просто "узкий" шкаф, т. е. можно использовать все комплектующие для соединения. Таким образом, системы с охлаждением LCP можно соединять без ограничений.

## **Как в Liquid Cooling Package предотвращается образование конденсата?**

Конденсат может возникать только тогда, когда воздух охлаждается ниже точки росы.

При понижении температуры воздуха, его возможность содержать воду снижается, и излишняя вода выделяется в виде конденсата в самой холодной точке, в случае LCP на его теплообменнике.

Liquid Cooling Package работает как правило с температурами воды выше точки росы – таким образом, образование конденсата исключено.

Если гидравлическая система работает с температурами подаваемой воды ниже точки росы, имеются различные возможности повышения температуры подаваемой воды (к LCP).

С помощью водно-водяных теплообменников имеющаяся гидравлическая система может быть разделена на первичный и вторичный контура.

В первичном контуре циркулирует вода от источника холода, температура которой ниже точки росы. Во вторичном контуре циркулирует подаваемая на LCP вода, с температурой выше точки росы, что предотвращает возникновение конденсата в LCP.

Преимуществом водно-водяного теплообменника является также уменьшение количества воды во вторичном контуре. В случае маловероятной утечки во вторичном контуре происходит выход небольшого количества воды.

Кроме того, качество воды во вторичном контуре может быть определено самостоятельно, так что возможные загрязнения первичного контура не попадают в водяной контур ЦОД.

Кроме того, для повышения температуры воды выше точки росы, в водяном контуре LCP может быть установлен смеситель или перепускной клапан

При этом холодная подаваемая вода смешивается с теплой отводимой водой, и достигается температура подаваемой воды выше точки росы.

## **Почему при использовании LCP целесообразно предотвращение выпадения конденсата?**

Образование конденсата одновременно означает осушение воздуха.

В целом полная мощность охлаждения LCP состоит из скрытой и явной мощности охлаждения.

Если используется вода с температурой выше точки росы, то осушения (образования конденсата) не происходит, и скрытая мощность охлаждения равна нулю. Вся мощность охлаждения используется для снижения температуры воздуха.

При осушении и наличии скрытой мощности охлаждения необходима энергия, которая не используется для охлаждения подаваемого на сервера воздуха. Таким образом, пропадает часть мощности охлаждения.

При одинаковом расходе электроэнергии производится меньшее охлаждение.

В целом это означает пониженную энергоэффективность, а также необходимость использование нескольких агрегатов вместо одного.

## **Как происходит отвод конденсата из LCP?**

В версии LCP мощностью 30 кВт (3311.130/230/530/540) выпадающий на теплообменнике конденсат направляется вниз в поддон для конденсата. Оттуда конденсат отводится наружу через шланг для конденсата.

За кассетой теплообменника установлен каплеуловитель. Если капли конденсата срываются потоком воздуха, то они в нем улавливаются и направляются в поддон для конденсата.

Несмотря на управление конденсатом, рекомендуется температура подаваемой воды выше точки росы, во избежание выпадения конденсата.

Версия LCP на 55 кВт (3311.260/560) не имеет системы управления конденсатом.

Температура подаваемой воды у этих агрегатов должна быть выше точки росы, во избежание выпадения конденсата.

## **Встроен ли в LCP насос для конденсата?**

Нет, насос для конденсата в стандартной комплектации не установлен, так как агрегаты в большинстве случаев работают с температурой выше точки росы.

При необходимости насоса для конденсата может быть установлен по запросу.

Если в одной инсталляции установлено несколько LCP, то установка насоса для конденсата в каждый LCP не имеет смысла. При этом принудительный отвод конденсата от агрегатов должен производиться централизованно с помощью сторонней насосной системы.

## **На что следует обратить внимание при подключении отвода конденсата к LCP?**

Отвод конденсата от систем LCP не должен подключаться напрямую к системе канализации. Между системами необходимо установить сифон для защиты от запахов. Насос для конденсата не является защитой от застоя или обратного тока воды. При подключении поддона для конденсата к системе канализации необходимо обращать внимание на технические предписания.

## **Защищен ли LCP от утечек?**

Да, в LCP имеется встроенная система контроля утечек.

Если внутри агрегата появляется недопустимое количество жидкости, то это опознается и сигнализируется встроенным датчиком. При необходимости выдается только сигнал тревоги, либо, в дополнение к тревоге, также закрывается регулировочный клапан агрегата для предотвращения поступления воды.

## **Как в Liquid Cooling Package предотвращается высушивание воздуха?**

Если LCP работает с температурой воды выше точки росы, осушения воздуха не происходит.

Система работает независимо от влажности окружающего воздуха.

В большинстве случаев в помещениях ЦОД используются системы кондиционирования воздуха. При этом поддерживается относительная влажность воздуха выше 30 %, что не критично с точки зрения статического электричества.

## **Почему LCP Rack предлагает возможность охлаждения одного или двух шкафов?**

Важнейшим конструктивным принципом являлось создание гибкой и оптимально согласованной с огромным потреблением современными серверами воздуха системы охлаждения. Возможность "горизонтального" охлаждения в комбинации с выбранными вентиляторами позволяет охлаждать "справа", "слева" или "с обеих сторон". Охлаждение одной стойки двумя Liquid Cooling Package имеет дополнительное преимущество, позволяющее соз-

давать полное резервирование систем, без необходимости демонтажа 19" оборудования.

## **Для каких целей и ситуаций следует использовать системы LCP?**

В тех случаях, когда мощности системы кондиционирования помещения недостаточно, чтобы справиться с тепловыми нагрузками современных высокопроизводительных серверов. В оптимально спланированных современных ЦОД этот предел достигается при достижении примерно 1000 – 1200 Вт/м<sup>2</sup>, в более старых ЦОД – значительно раньше. Таким образом, на стойку в лучшем случае приходится 4 кВт. Однако в современных стойках, полностью укомплектованных компактными серверами, это значение может быть значительно выше.

В случаях, когда система кондиционирования не используется вовсе, возможным решением может стать Liquid Cooling Package. В комбинации с системами обратного охлаждения Rittal можно быстро и легко создать решение по охлаждению высокопроизводительных кластерных систем.

## **Какая дополнительная инфраструктура необходима для эксплуатации LCP?**

Кроме Liquid Cooling Package необходимо проложить трубопровод до отдельных шкафов и предусмотреть установку для производства холодной воды.

В случае отдельных шкафов возможно прямое подключение охлаждающей воды, при наличии нескольких шкафов необходимо предусмотреть систему распределения воды.

Такая инфраструктура в значительной мере соответствует той, которая используется сегодня в ЦОД с традиционным кондиционированием. "Холодную" воду производят (с соответствующей избыточностью, особо в отношении насосов) агрегаты холодной воды, которые распределяют по сети холодную воду в ЦОД для устройства циркуляционного воздушного охлаждения или потолочных холодильных агрегатов.

## **Какие существенные недостатки сегодняшних решений с воздушным охлаждением компенсируются водяным охлаждением?**

Основной проблемой традиционного охлаждения является прокачивание очень больших объемов холодного воздуха под фальшполом, через подвесные потолки и сквозь помещения, т. е. комплексные воздушные потоки являются причиной тому, что до серверов не доходит холодный воздух в достаточном количестве.

Несмотря на то, что производится достаточное количество холода, мощность устройств охлаждения через фальшпол нередко в значительной степени

превышает суммарную электрическую мощность охлаждаемых устройств, но мощности охлаждения все равно не хватает. Этот эффект можно объяснить тем, что холодный воздух слишком сильно нагревается на пути к серверу в результате рециркуляции, либо холодный воздух встречает препятствия под фальшполом и не достигает IT-оборудования.

При отводе тепла из шкафа с помощью воды предоставляется идеальная возможность разделения подаваемого холодного воздуха и отводимой тепловой энергии. Вода по своим свойствам может транспортировать тепловую энергию почти в 4000 раз "лучше" чем воздух; для транспортировки больших количеств тепла хватит очень тонких труб.

## **Могут ли разделенные боковые стенки стойки TS IT также использоваться на LCP?**

Если LCP находится на конце ряда стоек, открытая сторона агрегата должна быть закрыта с помощью боковой стенки.

Разделенные боковые стенки для TS IT в данном случае использовать нельзя.

Необходимо использовать односекционные боковые стенки на винтах.

## **Какая максимальная глубина монтажа для серверов?**

Современные системы серверов имеют глубину ок. 800 мм. При охлаждении при помощи LCP рекомендуется установить 19" профили в шкаф таким образом, чтобы спереди и сзади осталось одинаковое расстояние до двери.

В передней части расстояние (в идеале 200 мм) должно быть настолько большим, чтобы холодный воздух свободно попадал в IT-оборудование.

Таким образом, учитывая боковое расстояние между 19" плоскостью и Liquid Cooling Package, остается достаточно большое пространство для подаваемого и отводимого воздуха. Боковые отверстия не должны быть в глубине полностью "свободны".

## **Каким образом производится электрическое подключение LCP?**

Стандартное подключение агрегата 230 В, 1~, 50/60 Гц, т. е. в агрегате установлены только однофазные компоненты.

На самом LCP имеется 5-полюсный разъем подключения с задней стороны агрегата.

Для подключения 230 В, 1~, 50/60 Гц к агрегату предлагается 5-полюсный штекер. В штекере имеются переключки между токоведущей фазой и двумя другими фазными клеммами.

# 19 Часто задаваемые вопросы (FAQ)

RU

Если Liquid Cooling Package подключается к сети с помощью 5-полюсного кабеля подключения (400 В, 3~, N, PE; DK 7856.025), то три фазы подключаются по-отдельности (L1, L2, L3).

При отключении одной из фаз агрегат продолжает получать электропитание и ведет себя следующим образом:

Отключение фазы L1:

Вентиляторы в положениях 1 и 2 отключаются, вентиляторы в положениях с 3 по 6 продолжают работать.

Отключение фазы L2:

Вентиляторы в положениях 3 и 4 отключаются, вентиляторы в положениях 1 и 2, а также 5 и 6 продолжают работать. Кроме того, опционально установленный насос для конденсата больше не получает питание.

Отключение фазы L3:

Блок управления (ПБ СМС III со специальным ПО для LCP) больше не получает электропитание. Вентиляторы в положениях 5 и 6 отключаются. Вентиляторы в положениях с 1 по 4 ввиду отсутствия сигнала с блока управления начинают работать в "аварийном" режиме с 100 % числом оборотов.

## Как производится подключение LCP к локальной сети?

С задней стороны агрегата имеется разъем RJ 45 для подключения к локальной сети.

Предустановленный IP-адрес всех LCP 192.168.0.190.

Подробные пояснения по настройке сетевого подключения имеются в руководстве по эксплуатации.

## Имеются ли у LCP смонтированные регулировочные ножки?

Нет, у агрегата нет регулировочных ножек.

Если они необходимы, то их можно заказать под арт. № 4612.000 (диапазон регулировки 18-43 мм) или 7493.100 (диапазон регулировки 18-63 мм).

## Сколько вентиляторных модулей установлено в LCP по умолчанию и каково максимальное количество вентиляторных модулей на агрегат?

В LCP типов 3311.130/230/530 по умолчанию установлен один вентиляторный модуль. Максимально можно установить еще пять дополнительных вентиляторных модулей. Всего максимальное количество вентиляторных модулей равно 6.

В LCP тип 3311.540 по умолчанию установлено два вентиляторных модуля. Максимально можно установить еще два дополнительных вентиляторных модуля. Всего максимальное количество вентиляторных модулей равно 4.

В LCP типов 3311.130/3311.260/560 по умолчанию установлены четыре вентиляторных модуля. Максимально можно установить еще два дополнительных вентиляторных модуля. Всего максимальное количество вентиляторных модулей равно 6.

## Почему у LCP возможна доустановка вентиляторных модулей?

После строительства ЦОД часто не требуется полная мощность охлаждения у LCP. Таким образом, достаточно начать работу с минимальным количеством вентиляторов у LCP.

Это снижает инвестиционные затраты.

Если тепловыделение в ЦОД со временем увеличиваются, могут быть установлены дополнительные вентиляторные модули, что увеличивает мощность LCP.

Однако, для снижения энергозатрат рекомендуется полностью укомплектовать LCP вентиляторными модулями с самого начала.

Например, LCP типов 3311.130/230 достигают мощности 30 кВт (при расходе воздуха 4500 м<sup>3</sup>/ч) с тремя встроенными вентиляторными модулями. При этом потребляемая мощность всего агрегата составляет 1100 Вт.

Если при том же самом расходе воздуха (4500 м<sup>3</sup>/ч) установлено шесть вентиляторных модулей, то их число оборотов будет значительно ниже, чем в случае с тремя модулями.

При той же самой мощности охлаждения в 30 кВт потребляемая мощность всего агрегата составляет 600 Вт.

Это означает экономию электроэнергии на 45 % и напрямую снижает эксплуатационные затраты.

Кроме того, с помощью выбора количества модулей можно обеспечить резервирование.

## Активация/деактивация вентиляторных модулей

Если в LCP устанавливаются дополнительные вентиляторные модули, их необходимо активировать через веб-интерфейс или дисплей агрегата. Только после этого вентиляторы отображаются и контролируются с помощью ПО.

Если вентиляторные модули удаляются, их необходимо деактивировать, так как в противном случае генерируются аварийные сообщения.

### **Какие комплектующие имеются для LCP?**

Шланг подключения, 3311.040:

Гибкий шланг подключения используется для покрытия "последнего метра" между системой трубопроводов и LCP.

Если LCP подключается с помощью жестких трубопроводов, то при неточной обработке труб это может привести к вибрации мест подключения и утечкам.

При использовании гибких шлангов этого можно избежать.

Пара шлангов имеет длину по 1,8 м. При необходимости шланг может быть укорочен по месту.

В начале шланга имеется колено 90° с накидной гайкой 1½", в конце шланга прямой фитинг также с накидной гайкой 1½".

Вентиляторный модуль, 3311.010

Этот вентиляторный модуль можно использовать с агрегатами 3311.130/230/260/530/560, серийный номер которых меньше 300 000.

Для повышения мощности охлаждения отдельные вентиляторные модули можно монтировать в LCP после установки. С помощью него можно обеспечить резервирование или снизить потребление электрической мощности LCP.

Вентиляторный модуль, 3311.011

Этот вентиляторный модуль можно использовать с агрегатами 3311.130/230/260/530/540/560, серийный номер которых больше 300 000, а также агрегат 3311.540.

Для повышения мощности охлаждения отдельные вентиляторные модули можно монтировать в LCP после установки. С помощью него можно обеспечить резервирование или снизить потребление электрической мощности LCP.

Сенсорный экран, 3311.030

Цветной дисплей позволяет контролировать и настраивать необходимые функции LCP непосредственно на агрегате (требуемое значение температуры, активация/деактивация вентиляторов).

Дисплей может доустанавливаться в LCP в процессе работы.

Задний адаптер, 3311.080

Можно установить на задней стороне выступающего LCP Inline CW (3311.530/560), чтобы закрыть образующийся проем в задней части.

### **В каком положении находится регулировочный шаровой кран LCP в обесточенном состоянии?**

Регулировочный шаровой кран в обесточенном состоянии открыт.

В случае обрыва кабеля или пропадания управляющего напряжения гарантируется, что агрегат будет работать с полной мощностью охлаждения.

### **Что произойдет при отказе регулировочной электроники LCP?**

В этом случае LCP перейдет в так называемый "аварийный режим".

Регулировочный шаровой кран открывается на 100 % (максимальный расход воды), а вентиляторы будут работать с максимальным расходом воздуха. В такой исключительной ситуации гарантируется полная мощность охлаждения.

## 20 Глоссарий

### Сервер 1 EB:

Серверы 1 EB – это современные высокопроизводительные серверы низкой высоты и большой глубины, габаритная высота которых соответствует одной Единице Высоты (1EB = 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 м³/ч холодного воздуха при макс. 32°C.

### 19" плоскость:

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

### Блейд-сервер:

Если установить двухядерные 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 тепловыделения 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 задувается 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.

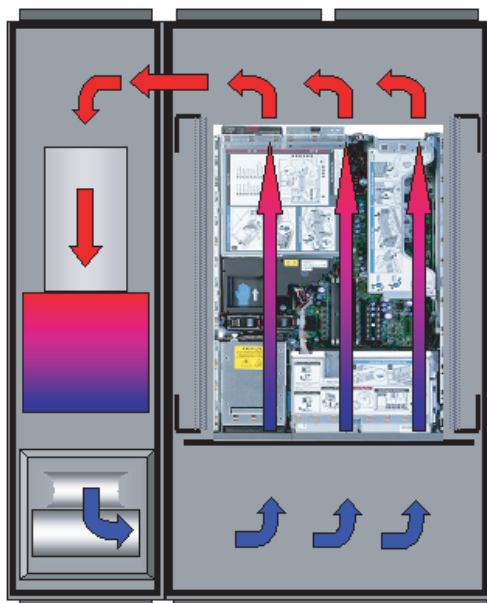


Рис. 96: Принцип охлаждения "спереди назад" с установленным LCP Rack

### 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.

### Воздухо-водяные теплообменники:

Воздухо-водяные теплообменники работают по принципу автомобильного радиатора. Жидкость (вода) протекает через теплообменник, в то время как его максимально большая поверхность обдувается воздухом для передачи тепла.

При помощи воздухо-водяного теплообменника можно, в зависимости от температуры циркулирующей жидкости (воды), охлаждать или нагревать обтекающий его воздух.

### Система обратного охлаждения:

Систему обратного охлаждения на первый взгляд можно сравнить с холодильником - с помощью активного охлаждающего контура производится холодная вода (в отличие от бытового холодильника). Отобранная при этом тепловая энергия отводится вентиляторами наружу. По этой причине не рекомендуется устанавливать системы обратного охлаждения вне помещения.

Охладитель замкнутого цикла и воздухо-водяной теплообменник образуют обычную комбинацию охлаждения.

### 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".

### Гистерезис:

При превышении верхнего граничного значения (SetPtHigh) или при падении ниже нижнего граничного значения (SetPtLow) сигнал предупреждения или тревоги выдается немедленно. При наличии гистерезиса в x % сигнал предупреждения или тревоги пропадает при обратном переходе через верхнее граничное или нижнее граничное значение только лишь при наличии разности относительно граничного значения, равной  $x/100 \cdot (\text{граничное значение})$ .



### **21 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)

# Rittal – The System.

---

**Faster – better – everywhere.**

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

ООО "Риттал"  
Россия · 125252 · г. Москва, 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.rittal.ru](http://www.rittal.ru)

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



FRIEDHELM LOH GROUP