

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



LCP Rack CW
LCP Inline CW
LCP Inline flush CW
LCP Rack CWG
LCP Inline CWG
LCP Inline flush CWG

3312.130/230/260
3312.530/560
3312.540
3312.250/550/570

Руководство по монтажу, установке и эксплуатации

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP



Введение

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
- LCP Inline flush CW
- LCP Rack CWG
- LCP Inline CWG
- LCP Inline flush CWG

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 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
www.rittal.com
www.rittal.ru

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

Содержание

1	Указания к документации	5	5.2.2	Демонтаж боковых стенок	25
1.1	Маркировка CE	5	5.2.3	Уплотнение серверного шкафа	25
1.2	Хранение документации	5	5.2.4	Монтаж заднего адаптера (SK 3311.080) на LCP Inline	27
1.3	Символы в данном руководстве по эксплу- атации	5	5.2.5	Монтаж панелей при установке без заднего адаптера	27
1.4	Сопутствующие документы	5	5.2.6	Установка и соединение с Liquid Cooling Package	28
1.5	Нормативные указания	5	5.2.7	Монтаж боковой стенки	29
1.5.1	Правовые аспекты руководства по эксплуатации	5	5.3	Монтаж вентиляторов	30
1.5.2	Копирайт	5	5.3.1	Демонтаж вентиляторного модуля	30
1.6	Область действия	5	5.3.2	Монтаж вентиляторного модуля	32
2	Меры безопасности	6	5.4	Монтаж опционального дисплея (SK 3311.030)	33
2.1	Важные указания по безопасности	6	5.5	Установка опционального насоса для кон- денсата (SK 3312.012)	35
2.2	Обслуживающий персонал и специалисты	7	6	Установка	39
2.2.1	Средства индивидуальной защиты	7	6.1	Подключение Liquid Cooling Package	39
2.3	Соответствие требованиям директивы RoHS	7	6.1.1	Электрическое подключение	39
3	Описание агрегата	8	6.1.2	Подключение охлаждающей воды	42
3.1	Общий принцип действия	8	6.1.3	Подключение отвода конденсата	46
3.2	Режимы управления	9	6.1.4	Удаление воздуха из теплообменника	46
3.2.1	Общие положения	9	6.2	Режим охлаждения и регулировочные ха- рактеристики	47
3.2.2	Автоматический режим	9	7	Конфигурация	48
3.2.3	Режим "Delta-T"	10	7.1	Общие положения	48
3.3	Условия по воздуху	10	7.2	HTTP-соединение	48
3.4	Ток воздуха	13	7.2.1	Установка соединения	48
3.4.1	Общие положения	13	7.2.2	Изменение параметров сети	48
3.4.2	LCP Rack	13	7.2.3	Настройка единиц измерения	49
3.4.3	LCP Inline и LCP Inline flush	14	7.2.4	Конфигурация LCP	49
3.5	Конструкция агрегата	15	7.2.5	Настройки	53
3.5.1	Структурная схема	15	8	Эксплуатация	54
3.5.2	Компоненты агрегата	15	8.1	Описание элементов управления и индика- ции	54
3.5.3	Воздухо-водяной теплообменник	16	8.1.1	Блок управления Liquid Cooling Package	54
3.5.4	Вентиляторный модуль	17	8.2	Описание управления	55
3.5.5	Водяной модуль с подводом холодной воды ..	17	8.2.1	Общие положения	55
3.6	Использование согласно и не согласно на- значению	17	8.2.2	Квитирование сообщений	56
3.7	Комплект поставки Liquid Cooling Package	18	8.2.3	Управление в автономном режиме	56
3.8	Указания для агрегата	18	8.2.4	Автоматическое открывание дверей в LCP Rack	59
3.8.1	Реализация резервирования в LCP Rack	18	8.3	Расширенные возможности при подключе- нии LCP к локальной сети	61
3.8.2	Управление по точке росы	20	8.4	Общее управление	61
4	Транспортировка и обращение ...	21	8.4.1	Структура страницы	61
4.1	Транспортировка	21	8.4.2	Область навигации в левой области	61
4.2	Распаковка	21	8.4.3	Вкладки в области конфигурирования	62
5	Монтаж и установка	23	8.4.4	Отображение сообщений	62
5.1	Общие положения	23	8.4.5	Прочая индикация	63
5.1.1	Требования к месту установки	23	8.4.6	Изменение параметров	63
5.1.2	Подготовка помещения для LCP Inline и LCP Inline flush	23	8.4.7	Завершение сеанса и изменение пароля	65
5.1.3	Правила установки для LCP Inline и LCP Inline flush	24	8.4.8	Реорганизация подключенных компонентов ..	65
5.2	Порядок монтажа с серверным шкафом TS IT	25	8.5	Вкладка "Observation"	65
5.2.1	Общие положения	25	8.5.1	Device	66
			8.5.2	Modules	66
			8.5.3	Air Temp	67

Содержание

8.5.4 Fans	68	18	Часто задаваемые вопросы (FAQ)	104
8.5.5 Water	69			
8.5.6 Control Valve	70	19	Глоссарий	111
8.5.7 Cooling Capacity	71	20	Адреса служб сервиса	112
8.5.8 Leakage Sensor	71			
8.5.9 Condensate	71			
8.5.10 Condensate Pump	72			
8.5.11 Features	72			
8.6 Вкладка "Configuration"	73			
8.7 Виртуальные устройства	74			
8.7.1 Access Configuration	74			
8.8 Задачи	74			
9 Обновления и резервное копирование данных	76			
10 Устранение неисправностей	77			
10.1 Общие неисправности	77			
10.2 Сообщения на дисплее	79			
11 Проверка и обслуживание	80			
12 Хранение и утилизация	81			
13 Технические характеристики	82			
13.1 Класс мощности 30 кВт	82			
13.1.1 LCP Rack CW и LCP Inline CW (CW = Chilled Water)	82			
13.1.2 LCP Rack CWG и LCP Inline CWG (CWG = Chilled Water Glycol)	82			
13.1.3 LCP Inline flush CW (CW = Chilled Water)	83			
13.1.4 LCP Inline flush CWG (CWG = Chilled Water Glycol)	83			
13.2 Класс мощности 55 кВт	84			
13.2.1 LCP Rack CW и LCP Inline CW (CW = Chilled Water)	84			
14 Запасные части	85			
15 Комплектующие	86			
16 Дополнительная техническая информация	87			
16.1 Информацию по воде для заполнения и добавления	87			
16.2 Характеристики	88			
16.2.1 Падение давления	93			
16.3 Обзорные чертежи	95			
16.4 Схема подключения	99			
16.4.1 Блок управления вентиляторным модулем (RLCP-Fan)	100			
16.4.2 Блок управления водяным модулем (RLCP-Water)	101			
16.4.3 Оборудование для ограничения пускового тока	101			
16.5 Гидравлическая схема	102			
17 Подготовка/обслуживание охлаждающей жидкости	103			

1 Указания к документации

1.1 Маркировка CE

Компания Rittal GmbH & Co. KG подтверждает, что холодильные агрегаты серии Liquid Cooling Package соответствуют требованиям директивы по машинам 2006/42/EG и директивы ЕС по ЭМС 2014/30/EU. Выпущено соответствующее свидетельство о соответствии, которое прилагается в пакете к агрегату.

Холодильный 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 операции. 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 документов 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 односторонне 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 5A от 15.11.2017 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

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 ввода 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 частям.

Агрегат имеет высокое значение тока утечки. Для этого перед подключением к сети питания необходимо обязательно обеспечить заземление агрегата с минимальным сечением 10 мм² (см. раздел 16.4 "Схема подключения").



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, в частности, об острые края 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!

После заполнения агрегата охлаждающей жидкостью: при хранении и транспортировке агрегата при температуре ниже точки замерзания, водяной контур следует полностью опорожнить!



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).



Указание:

Соответствующие сведения о директиве RoHS Вы найдете в интернете по адресу www.rittal.de/RoHS.

Во избежание несчастных случаев соблюдайте пять правил безопасности при работе с Liquid Cooling Package:

1. Обесточить 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 обученных Rittal специалистов.

Управлять агрегатом в процессе работы разрешается только прошедшему инструктаж персоналу.

2.2.1 Средства индивидуальной защиты

При всех работах на агрегате, в частности, когда персонал может вступать в контакт с охлаждающей жидкостью (при применении смеси вода-гликоль), необходимо использовать средства индивидуальной защиты, состоящие как минимум из перчаток и защитных очков.

Кроме того, при всех работах вблизи агрегата рекомендуется использовать защиту органов слуха и сетки для волос.

При всех работах на LCP Inline, в частности, со стороны подачи воздуха, рекомендуется использовать защитные очки во избежания повреждений органов зрения потоком воздуха.

2.3 Соответствие требованиям директивы RoHS

Liquid Cooling Package соответствует всем требованиям директивы EC 2011/65/EU по ограничению использования опасных материалов в электрическом и электронном оборудовании (RoHS 2) от 8 июня 2011 г.

3 Описание агрегата

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 устройствами 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 CWG-агрегатах (CWG = Chilled Water Glycol) установлен другой теплообменник по сравнению с CW-агрегатами (CW = Chilled Water). Он специально рассчитан на работу со смесью вода-гликоль (антифриз N) и меньшую удельную теплоемкость этой смеси по сравнению с чистой водой, чтобы также достигалась высокая мощность охлаждения. Теплообменник у CWG-агрегатов рассчитан таким образом, что достигаются большие значения температуры отводимой воды (высокая Delta-T), что позволяет эффективное применение подключенного теплового насоса. Кроме того CWG-агрегаты по умолчанию оснащены каплеуловителем с отражающей поверхностью.

В состоянии поставки подача 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.

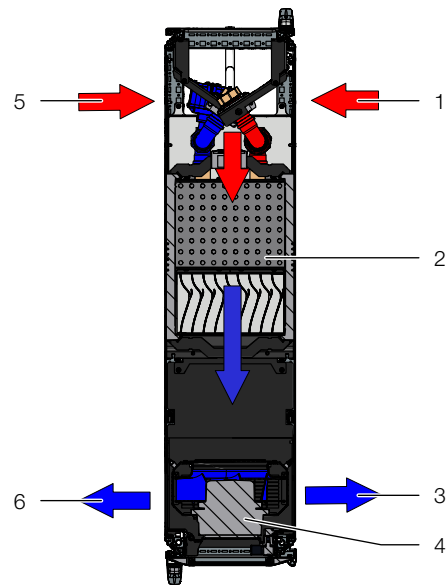


Рис. 1: Ток воздуха в LCP Rack – вид сверху

Обозначения

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

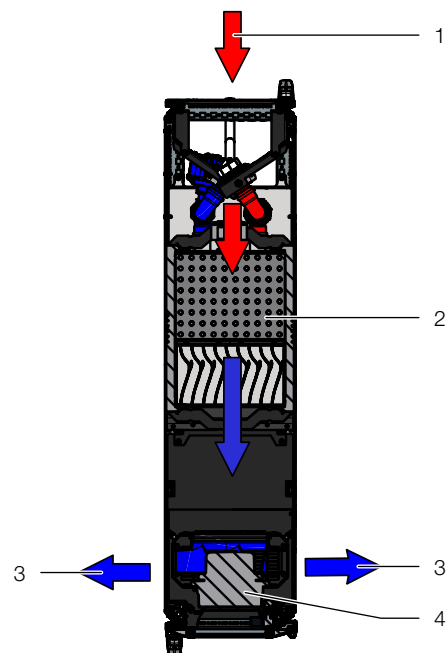


Рис. 2: Ток воздуха в LCP Inline – вид сверху

Обозначения

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

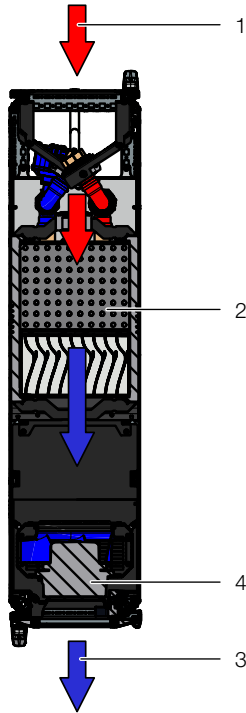


Рис. 3: Ток воздуха в LCP Inline flush – вид сверху

Обозначения

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

Выпадающий в отдельных случаях конденсат у CWG-агрегатов собирается в поддон в водяной группе Liquid Cooling Package и отводится наружу с помощью шланга.



Указание:
У CW-агрегатов температура подаваемой воды должна выбираться таким образом, чтобы при имеющихся температуре и влажности окружающей среды в ЦОД не достигалась точка росы. Точку росы можно определить по диаграмме Молье-h-x (см. рис. 6).
Кроме того, рекомендуется соблюдение стандарта ASHRAE "ASHRAE TC9.9, 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments".

3.2 Режимы управления

3.2.1 Общие положения

Liquid Cooling Package, в зависимости от условий применения, может эксплуатироваться в различных режимах управления:

- Автоматический режим: основной величиной является температура на входе в сервера (холодный воздух). Расход воды и число оборотов вентиляторов регулируются в зависимости от необходимой мощности охлаждения.

- Режим Delta-T: основной величиной является требуемое значение температуры отводимой воды. Температура на входе в сервера (холодный воздух) может колебаться в рамках заданных, настраиваемых границ.
- Ручное управление: расход воды и число оборотов вентиляторов задаются вручную. Управляющими величинами являются настроенные значения этих параметров.
- Удаленный режим: расход воды и число оборотов вентиляторов задаются внешним ПО. Управляющими величинами являются переданные значения этих параметров.



Указание:
За повреждения и последствия неправильной настройки параметров Rittal ответственности не несет.

- Управление по точке росы: в автоматическом режиме с помощью дополнительного датчика температуры/влажности можно контролировать падение ниже точки росы. При падении ниже точки росы число оборотов вентиляторов увеличивается в течение заданного времени.



Указание:
Управление по точке росы может быть активировано только у агрегатов со встроенным каплеуловителем с отражающей поверхностью (CWG-агрегаты, при необходимости индивидуальные агрегаты).

3.2.2 Автоматический режим

Регулировка температуры подаваемого холодного воздуха осуществляется с помощью непрерывного сравнения фактической температуры и температуры, заданной пользователем через блок управления (предустановка +24 °C).

При превышении температурой подаваемого на сервера воздуха установленного значения, бесступенчато открывается регулировочный шаровой кран (угол открытия 0 – 100%), и на теплообменник подается охлаждающая вода.

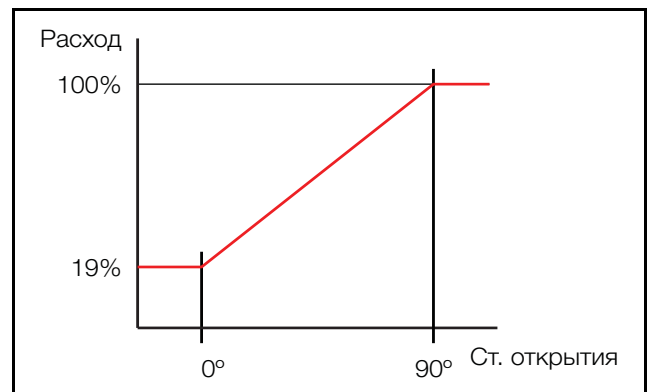


Рис. 4: Степень открытия регулировочного шарового крана

3 Описание агрегата

Если разность "температура на входе в сервера – уставка"

- меньше 0: регулировочный шаровой кран закрывается.
- больше 0: регулировочный шаровой кран открывается.
- равно 0: регулировочный шаровой кран сохраняет степень открытия.

Дополнительно, на основе разности температур выходящего 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.



Указание:

За счет внутренней конструкции регулировочного шарового крана фактическая степень открытия составляет 19 %.

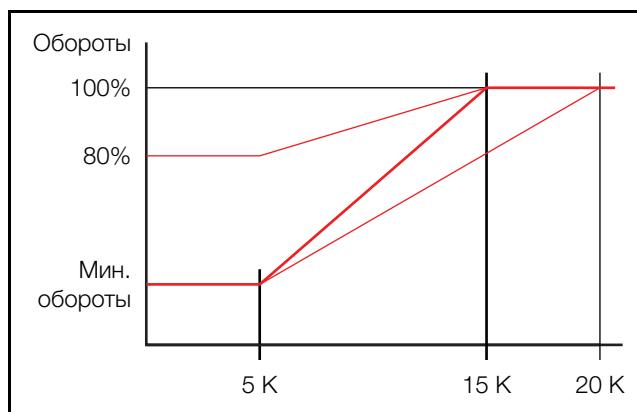


Рис. 5: Управление вентиляторами

- Нижняя граница значения Delta-T настраивается в диапазоне 0 К...20 К.
- Верхняя граница значения Delta-T настраивается в диапазоне 3 К...40 К.
- Нижнее значение числа оборотов настраивается в диапазоне между минимальным числом оборотов и 80 % от максимального числа оборотов.

3.2.3 Режим "Delta-T"

В режиме "Delta-T" производится управление температурой отводимой воды по предустановленному значению. Это производится путем адаптации количества воды и изменения температуры подаваемого (холодного воздуха) в установленных границах.

Если регулировка в установленных границах не возможна, агрегат переключается в режим управления по температуре подаваемого воздуха (см. раздел 3.2.2 "Автоматический режим").

3.3 Условия по воздуху

Liquid Cooling Package служит для отвода термической нагрузки, вызванной ИТ-оборудованием. Таким образом, предупреждается перегрев в месте установки ИТ-оборудования. Если ИТ-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 ИТ-оборудования, но не 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 ИТ-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 подводе 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 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 (подаваемого) в °С
- Температура холодной воды в системе (если доступна)



Указание:

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

С учетом имеющихся условий по h-x-диаграмме Молье необходимо проверить, будет ли достигаться при заданной температуре воды точка росы (рис. 6 "h-x-диаграмма Молье для влажного воздуха").



Указание:

Чтобы получить поддержку, свяжитесь с Rittal.

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

- температуры в помещении: 22 °C
- относительной влажности: 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 частично для конденсации (т. н. скрытая мощность охлаждения).

Если используются температуры подаваемой воды, которые поддерживают температуру теплообменника выше точки росы, потребляемая энергия полностью 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

3

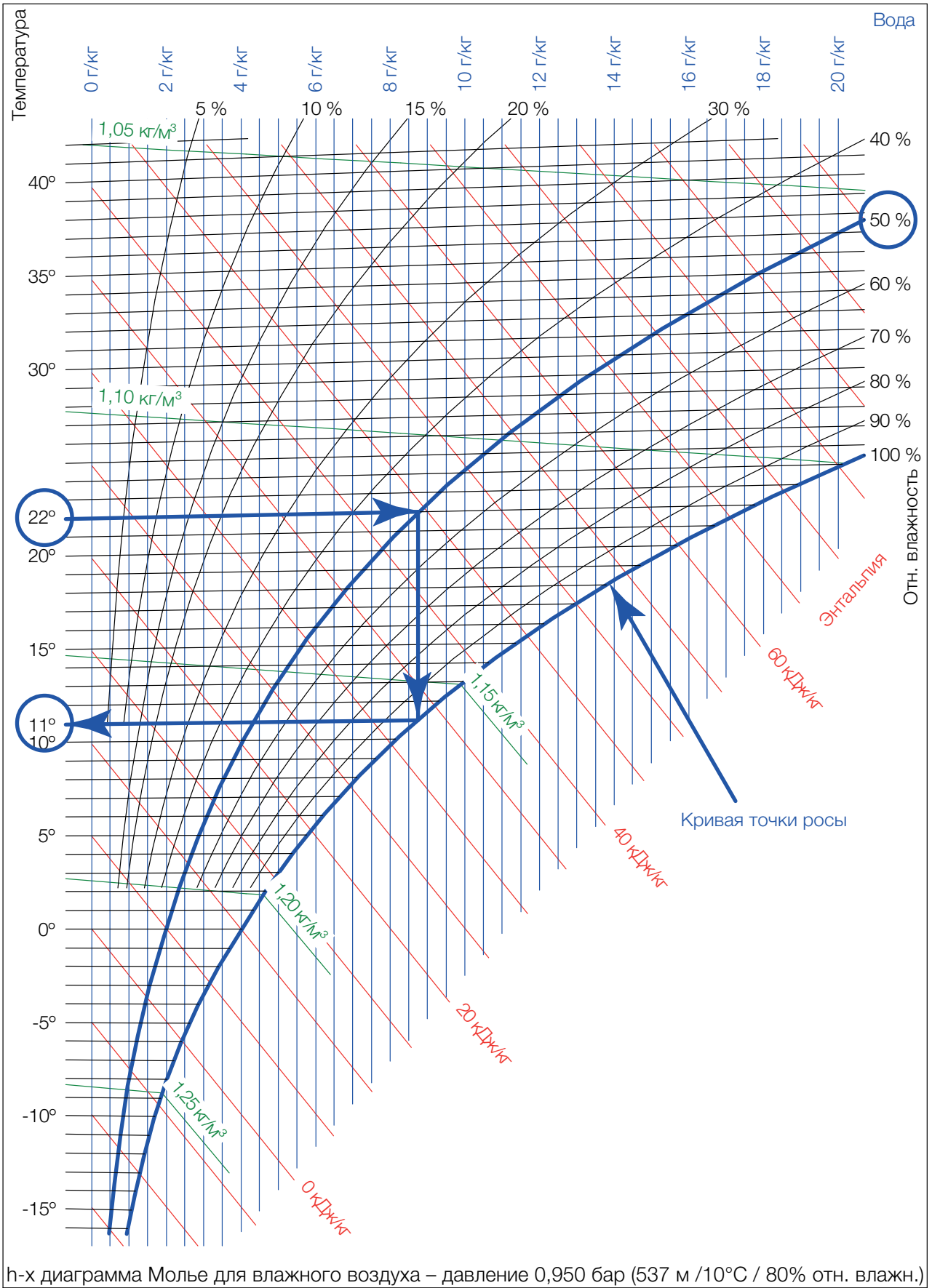


Рис. 6: h-x-диаграмма Молье для влажного воздуха

3.4 Ток воздуха

3.4.1 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 15 "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 (U) 19" монтажной плоскости при помощи глухих панелей из раздела комплектующих Rittal (см. раздел 15 "Комплектующие").

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

3.4.2 LCP Rack

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

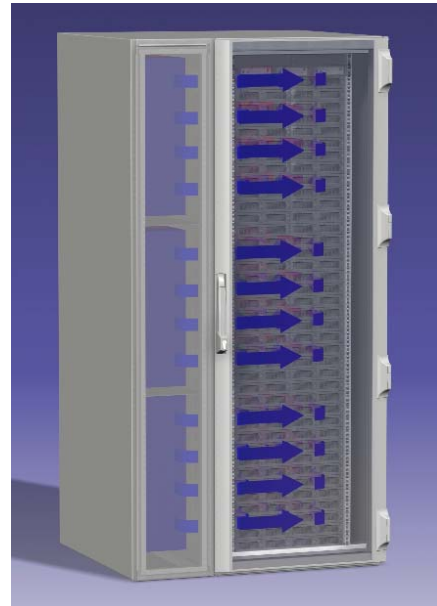


Рис. 7: LCP Rack с одним серверным шкафом

LCP Rack может быть установлен и между двумя серверными шкафами.



Рис. 8: LCP Rack с двумя серверными шкафами

LCP Rack и присоединенный серверный шкаф вместе образуют воздушно герметичную систему охлаждения с горизонтальным потоком воздуха. Поверхности корпусов отдают, в зависимости от условий окружающей среды, до 5 % полной тепловой энергии в помещение. Этого невозможно избежать по физическим причинам.

3 Описание агрегата

3

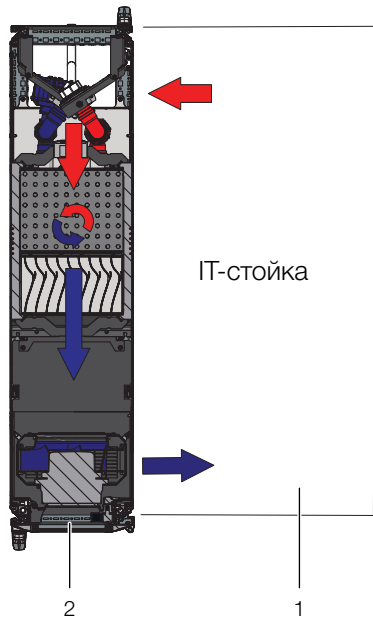


Рис. 9: Ток воздуха в присоединенном серверном шкафу – вид сверху

Обозначения

- 1 LCP Rack
- 2 Серверный шкаф

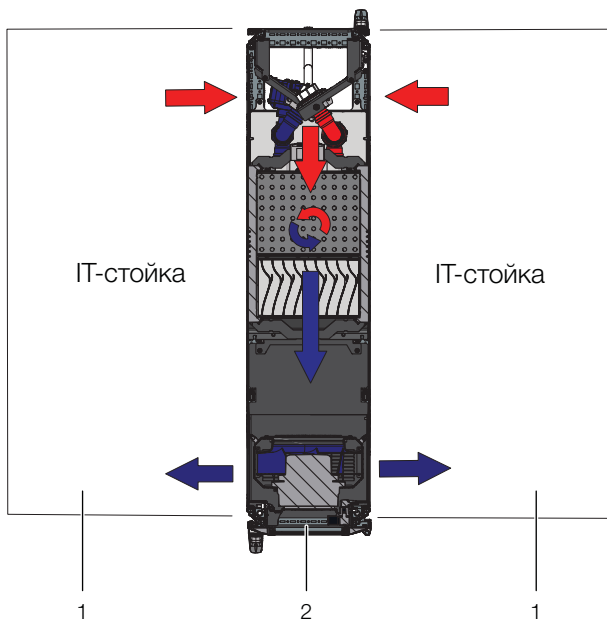


Рис. 10: Ток воздуха в двух присоединенных серверных шкафах – вид сверху

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.

3.4.3 LCP Inline и LCP Inline flush

Целенаправленный ток воздуха путем всасывания теплого воздуха из горячего коридора и выдувания 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.

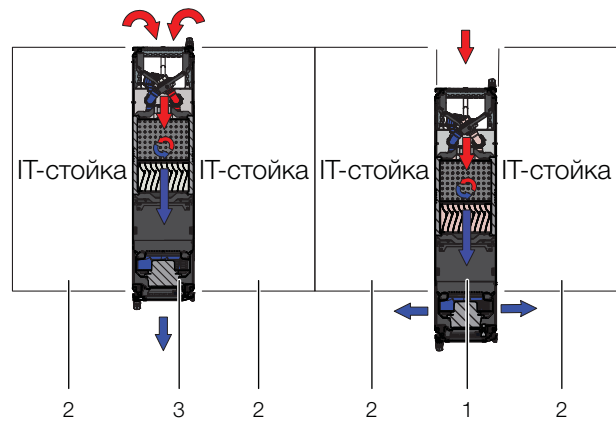


Рис. 11: Ток воздуха в двух присоединенных серверных шкафах (вид сверху)

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.

3.5 Конструкция агрегата

3.5.1 Структурная схема

Структурная схема показана на следующем рисунке:

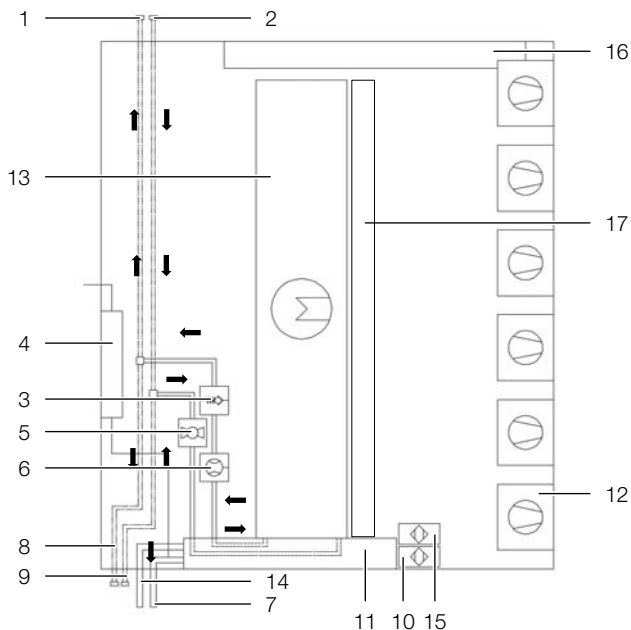


Рис. 12: Структурная схема Liquid Cooling Package – вид справа

Обозначения

- 1 Отвод воды (опция "сверху")
- 2 Подача воды (опция "сверху")
- 3 Обратный клапан
- 4 Насос для конденсата (опционально)
- 5 Регулировочный шаровой кран
- 6 Расходомер
- 7 Отвод конденсата
- 8 Отвод воды (опция "снизу")
- 9 Подача воды (опция "снизу")
- 10 Датчик утечки
- 11 Поддон основания
- 12 Вентиляторный модуль
- 13 Теплообменник
- 14 Аварийный отвод конденсата
- 15 Датчик утечки (насос для конденсата)
- 16 Электронный модуль с блоком управления CMC III PU
- 17 Каплеуловитель с отражающей поверхностью (у CWG-агрегатов и индивидуальных исполнений)

Конструкция Liquid Cooling Package состоит из электронного модуля, 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	30 кВт (CWG)
LCP Rack	1 модуль	4 модуля	4 модуля
LCP Inline	1 модуль	4 модуля	4 модуля
LCP Inline flush	2 модуля	–	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 CMC III PU.

3.5.2 Компоненты агрегата

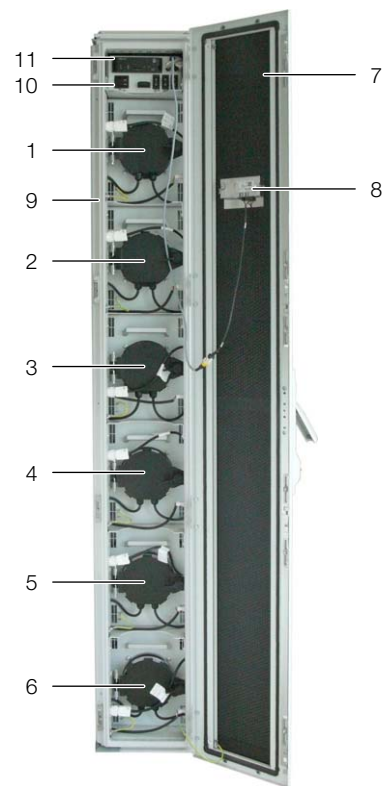


Рис. 13: Liquid Cooling Package вид спереди – передняя дверь открыта

Обозначения

- 1-6 Вентиляторы с 1 по 6 (здесь полная комплектация с 6 вентиляторами)
- 7 Дверь LCP
- 8 Опциональный сенсорный дисплей (задняя сторона)
- 9 Стойка
- 10 Электронный модуль с главным выключателем
- 11 Блок управления CMC III PU

Вентиляторы в агрегате нумеруются сверху вниз (при полной комплектации агрегатов LCP Rack и LCP Inline с 1 по 6, при полной комплектации агрегата LCP Inline flush с 1 по 4). Таким образом возможно простое соответствие выключателей в электронном модуле.

3 Описание агрегата

Электронный модуль состоит из следующих компонентов:

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

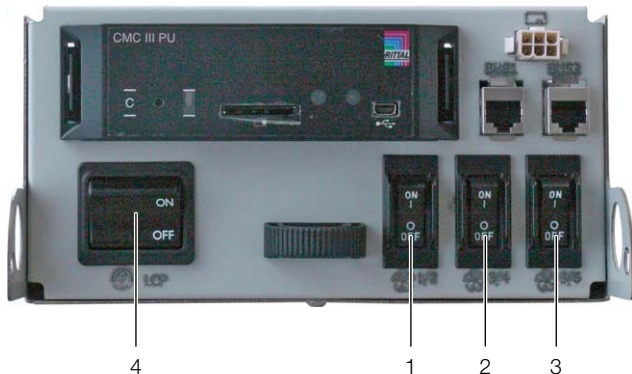


Рис. 14: Электронный модуль с главным выключателем

Обозначения

- 1 Гидравлически-магнитный защитный выключатель вентилятор 1/2
- 2 Гидравлически-магнитный защитный выключатель вентилятор 3/4
- 3 Гидравлически-магнитный защитный выключатель вентилятор 5/6
- 4 Главный выключатель с термической защитой

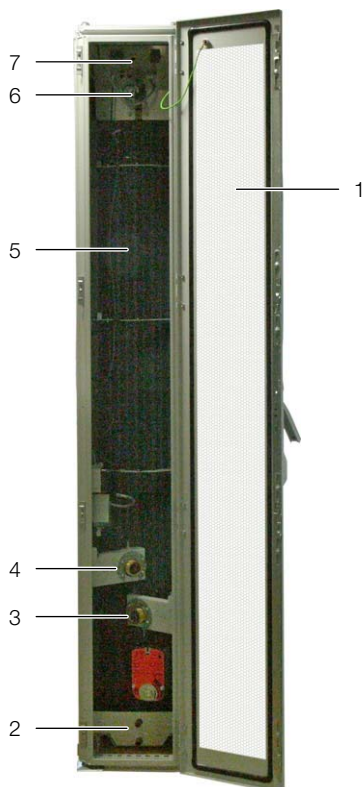


Рис. 15: Задняя сторона LCP Inline – задняя дверь открыта

Обозначения

- 1 Задняя дверь LCP
- 2 Поддон основания с отводом конденсата

- 3 Подключение подаваемой воды наружная резьба 1½"
- 4 Подключение отводимой воды наружная резьба 1½"
- 5 Воздухо-водяной теплообменник
- 6 Клапан удаления воздуха
- 7 Подключения питания, к локальной сети, опционального насоса для конденсата



Указание:

Задняя сторона LCP Rack в целом выглядит так же, как и у LCP Inline. Однако используется неперфорированная дверь.

Liquid Cooling Package состоит из жесткого сварного рамного каркаса, в который встроены теплообменник, модули вентиляторов 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 боковыми панелями расположены семь полок, а у LCP Inline flush пять полок, которые разделяют переднюю часть Liquid Cooling Package на секции различной высоты. На самой верхней полке расположен электронный модуль. Ниже расположены места установки для вентиляторов. В водяном модуле в нижней части Liquid Cooling Package интегрированы все компоненты для подачи охлаждающей воды и управления 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.

3.5.3 Воздухо-водяной теплообменник

Воздухо-водяной теплообменник смонтирован в средней части Liquid Cooling Package между двумя боковыми панелями. Со стороны выхода воздуха теплообменник у CWG-агрегатов (3312.250/550/570) закрыт каплеуловителем, который улавливает выпадающий в отдельных случаях конденсат и отводит

его в поддон основания в нижней части Liquid Cooling Package.

Перед и за теплообменником расположены по три датчика температуры, которые измеряют температуру холодного и теплого воздуха и передают значения в систему управления.

3.5.4 Вентиляторный модуль

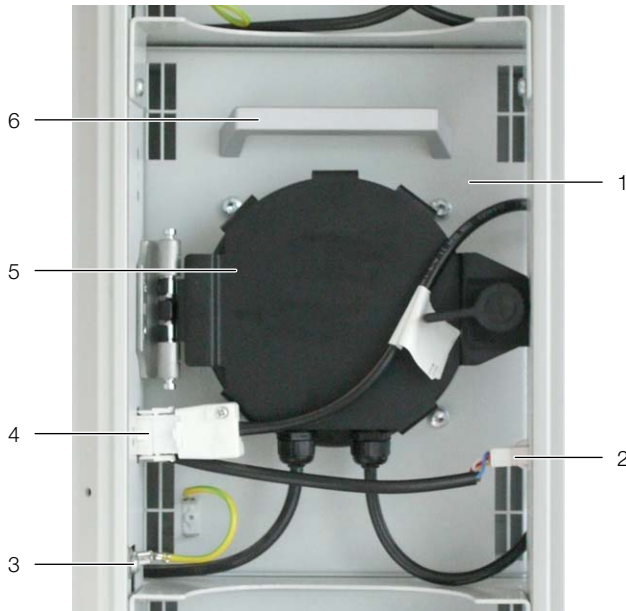


Рис. 16: Вентиляторный модуль в модульном отсеке

Обозначения

- 1 Вентилятор
- 2 Штекер подключения DC
- 3 Подключение заземления
- 4 Штекер подключения AC
- 5 Дверь вентилятора
- 6 Ручка

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 10 % 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 у всех агрегатов CP CW и LCP CWG слева и справа имеется уплотнительный профиль, который соприкасается с соседней стойкой. 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 вентиляторному модулю.

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

3.5.5 Водяной модуль с подводом холодной воды

Важным компонентом водяного модуля является поддон основания из нержавеющей стали, в котором располагаются датчик утечки, отвод конденсата и аварийный перелив.

Поддон основания, 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 основания проложены трубопроводы охлаждающей воды (подвод и отвод) Liquid Cooling Package.

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

Подключение подачи и отвода охлаждающей воды осуществляются через две трубы с наружной резьбой 1 1/2", используется плоское уплотнение. Штуцера подключения расположены горизонтально с поворотом назад.

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

3.6 Использование согласно и не согласно назначению

Liquid Cooling Package является воздушно-водяным теплообменником и служит для охлаждения закрытых помещений или корпусов, в которые устанавливаются такие ИТ-компоненты, как сервера, коммутаторы и аналогичное оборудования, и которые используются в технических помещениях или ЦОД. LCP всегда следует использовать с источником холодной воды, как правило чиллером или системой естественного охлаждения. Подача воды в любом случае должна иметь закрытый контур. Качество воды в течение всего срока службы должно соответствовать данным, указанным в настоящем руководстве.

Агрегат необходимо использовать при соблюдении граничных условий, описанных в этом руководстве.

3 Описание агрегата

3

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.
- У CW-агрегатов: применение другого теплоносителя вместо воды.
- Выдув воздуха в воздуховоды.
- Применение в промышленной среде.
- Нестационарное применение, например, на движущихся или вибрирующих машинах.
- Длительная работа ниже точки росы (за исключением CWG-агрегатов с каплеуловителем с отражающей поверхностью).
- Работа в качестве кондиционера для помещений с людьми.
- Работа для охлаждения продуктов питания.
- Размещение агрегатов в общественных местах.
- Несоблюдение допустимого диапазона напряжений питания.

3.7 Комплект поставки Liquid Cooling Package

Комплект поставки Liquid Cooling Package включает:

Кол-во	Элементы поставки
1	Liquid Cooling Package, готовый к подключению
	Комплектующие:
1	Дренажный шланг
1	Штекер подключения, 5-пол. (питание)

Таб. 2: Комплект поставки Liquid Cooling Package

Кол-во	Элементы поставки
1	Штекер подключения, 7-пол. (сигнал тревоги, 2 x цифровых входа)
2	Кабельные хомуты с фиксатором (разгрузка кабеля подключения)
2	Перемычка для штекера подключения, 5-пол. (использование в режиме 1~)
1	Комплект креплений для соединения в линейку для TS 8 (только у LCP Inline)
1	Комплект креплений для соединения в линейку для VX25 (только у LCP Inline)
1	Четырехгранный ключ для удаления воздуха
2	19" вставная гайка для среднего крепления боковой стенки
1	Руководство по монтажу, установке и эксплуатации
1	Декларация о соответствии

Таб. 2: Комплект поставки Liquid Cooling Package

3.8 Указания для агрегата

3.8.1 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.

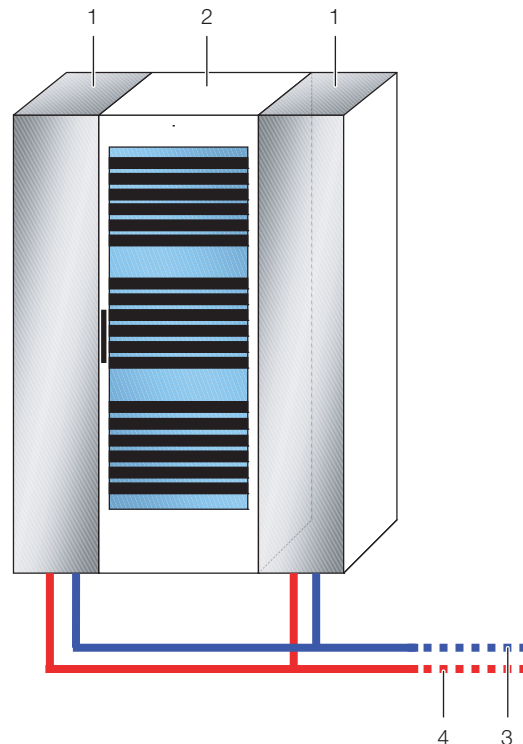


Рис. 17: Резервирование или дублирование охлаждения с двумя LCP Rack

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.

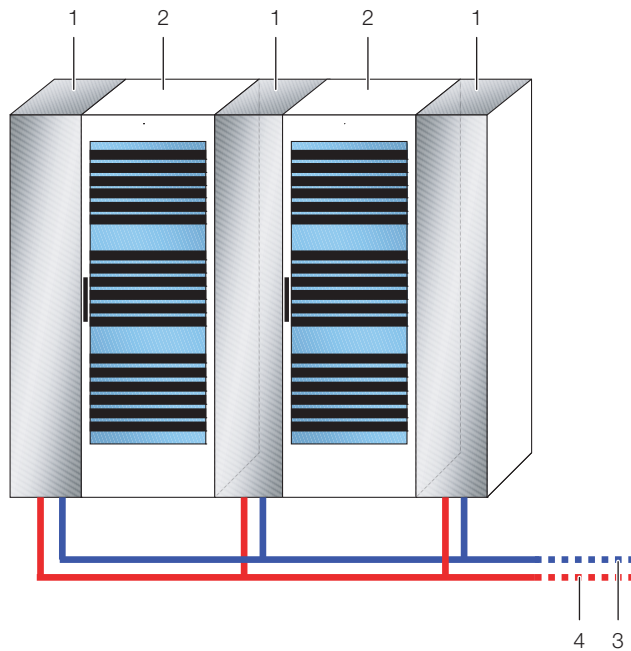


Рис. 18: Охлаждение с резервированием тремя LCP Rack

Обозначения

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

3 Описание агрегата

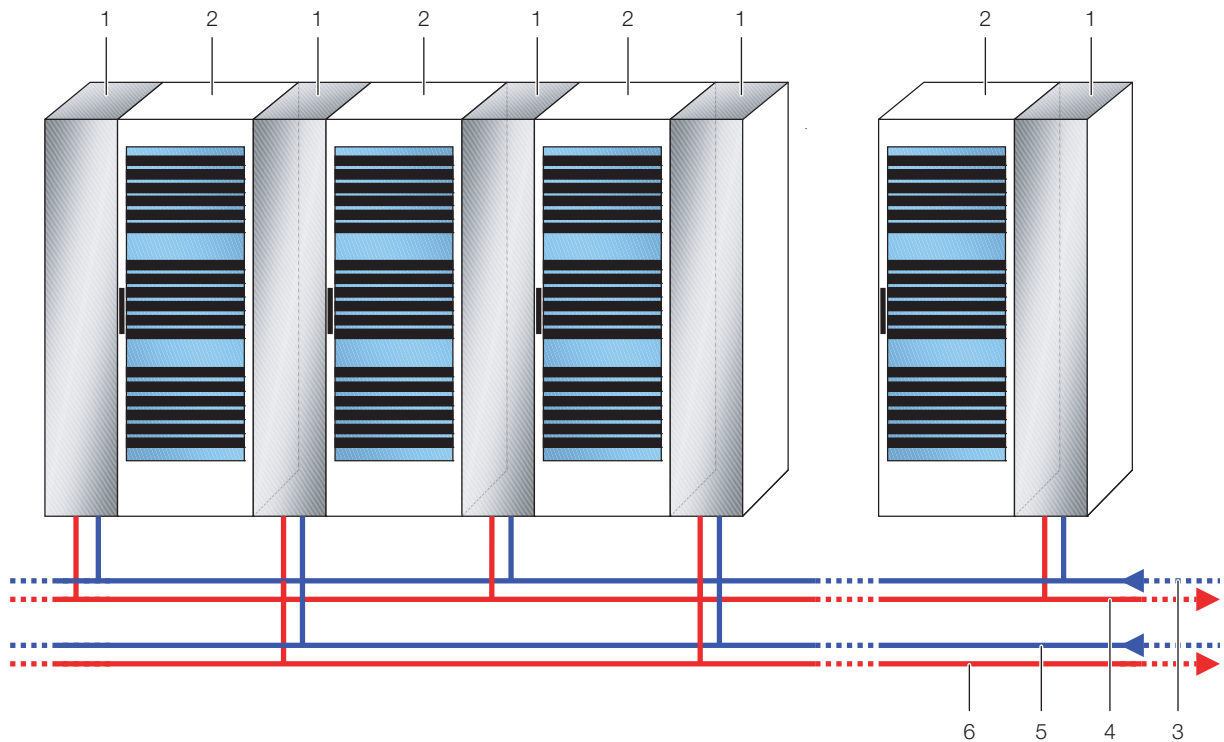


Рис. 19: Резервирование и двойное охлаждение, попеременное водоснабжение

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

3.8.2 Управление по точке росы

У CWG-агрегатов по умолчанию установлено управление по точке росы.



Указание:

Управление по точке росы может быть по умолчанию установлено у любого типа агрегата. Свяжитесь со сбытом Rittal!

Это управление (см. раздел 8.5.11 "Features") 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 по точке росы, так как этот холодильный агрегат уже регулирует влажность согласно рекомендациям "ASHRAE TC 9.9, 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments". Если управление по точке росы осуществляет LCP CW/LCP CWG, то на выбор имеются 2 способа управления с одинаковым набором оборудования.

4 Транспортировка и обращение



Внимание!

Опасность ранения при транспортировке и обращении с агрегатом.
При описанных далее работах используйте средства индивидуальной защиты.

4.1 Транспортировка

Liquid Cooling Package поставляется на паллете, упакованный в пленку.



Внимание!

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



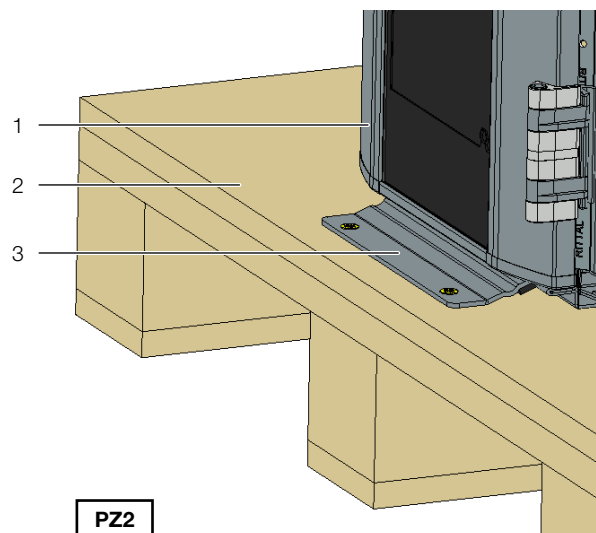
Внимание!

Транспортировка Liquid Cooling Package: использовать только подходящие и технически исправные подъемные устройства, а также грузозахватные приспособления с достаточной несущей способностью!

- По причине высокого веса никогда не пытайтесь поднять Liquid Cooling Package в одиночку или силами нескольких человек. Всегда используйте подходящие подъемные приспособления.

4.2 Распаковка

- Снимите упаковку с агрегата.
 Обратите внимание, что пластиковые ленты находятся в натянутом состоянии и поэтому при вскрытии имеется опасность ранения.
- Откройте заднюю дверь с помощью находящегося на агрегате ключа.
- Проверьте агрегат на предмет отсутствия повреждений при транспортировке.
- Удалите спереди и сзади крепежный уголок, с помощью которого агрегат закреплен на паллете.

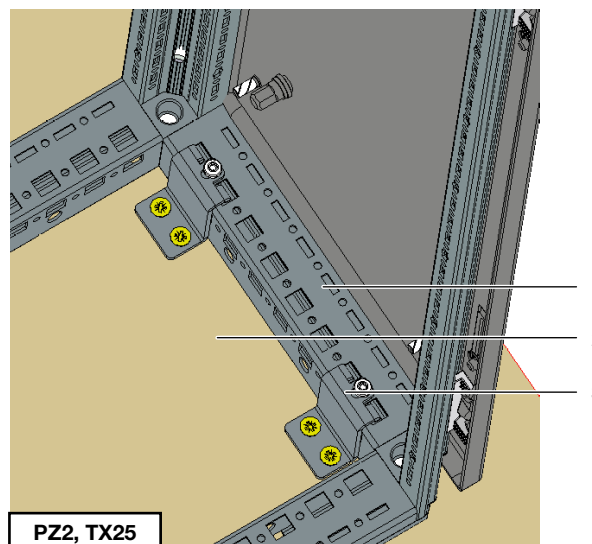


PZ2

Рис. 20: Крепежный уголок спереди

Обозначения

- 1 Liquid Cooling Package
- 2 Паллета
- 3 Крепежный уголок



PZ2, TX25

Рис. 21: Крепежный уголок сзади

Обозначения

- 1 Liquid Cooling Package
- 2 Паллета
- 3 Крепежный уголок

4 Транспортировка и обращение



Указание:

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

4



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 продуваемым конвектором 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 3.3 "Условия по воздуху").
- Агрегат нельзя устанавливать и эксплуатировать в местах, доступных для посторонних лиц. Доступ к месту установки должен быть возможен только авторизованному персоналу.

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...240 В, 1~, N, PE, 50/60 Гц 400...415 В, 3~, N, PE, 50/60 Гц Защита линии согласно техническим характеристикам (см. раздел 13 "Технические характеристики").
Подключение теплоносителя:	Макс. допустимое рабочее давление PS = 10 бар

Таб. 3: Необходимые подключения



Указание:

При подключении охлаждающей воды необходимо также соблюдать указания и информацию из разделов 6.1.2 "Подключение охлаждающей воды" и 16.1 "Информация по воде для заполнения и добавления".



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 быть жесткой, ровной и сухой.
- Выберите место установки таким образом, чтобы агрегат не стоял на ступени, неровности и т. д.

Климатические условия

Согласно техническим характеристикам (см. раздел 13 "Технические характеристики").



Рекомендация:

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

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. 22: Электронный модуль в LCP

Обозначения

- 1 Электронный модуль
- 2 Крепежные винты

Электронный модуль LCP после отключения всех разъемов сверху справа и отвинчивания двух крепежных винтов может быть вынут вперед из агрегата. Таким образом, отделение коридоров может быть без проблем смонтировано над LCP, так как доступ к агрегату сверху не требуется.

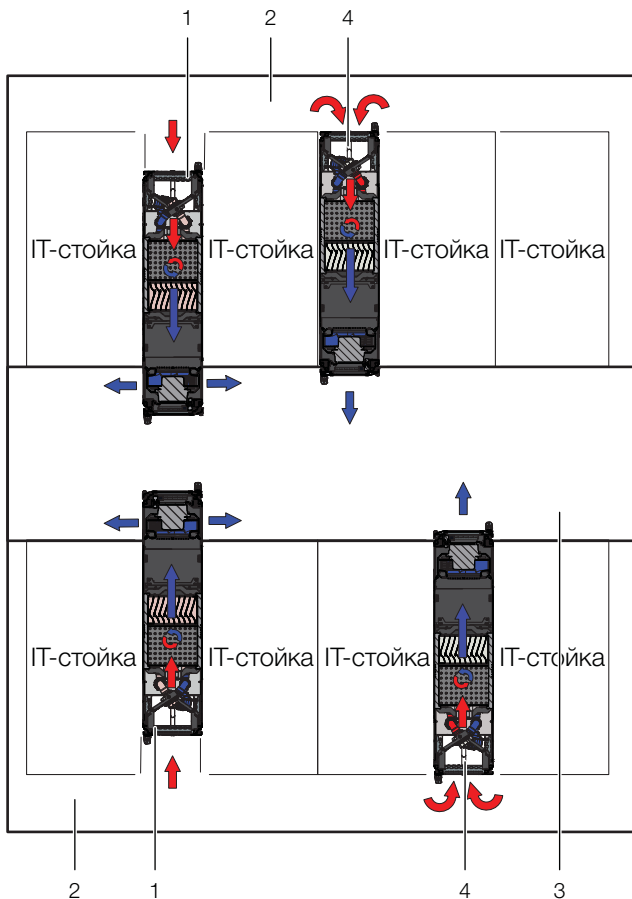


Рис. 23: Помещение с отделением холодных коридоров

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
- Воздушные потоки в соседних серверных шкафах
- 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 охлаждения 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 более высокие или низкие значения разности температур.

Воздушные потоки в соседних серверных шкафах

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, чьи 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.

Расстояние	мин. [м]	макс. [м]
LCP – внешняя стена Рис. 24, поз. 1	0,6	1,6
LCP – LCP Рис. 24, поз. 2	1,2	3,2
Боковое смещение Рис. 24, поз. 3	0,3	–

Таб. 4: Минимальные и максимальные расстояния

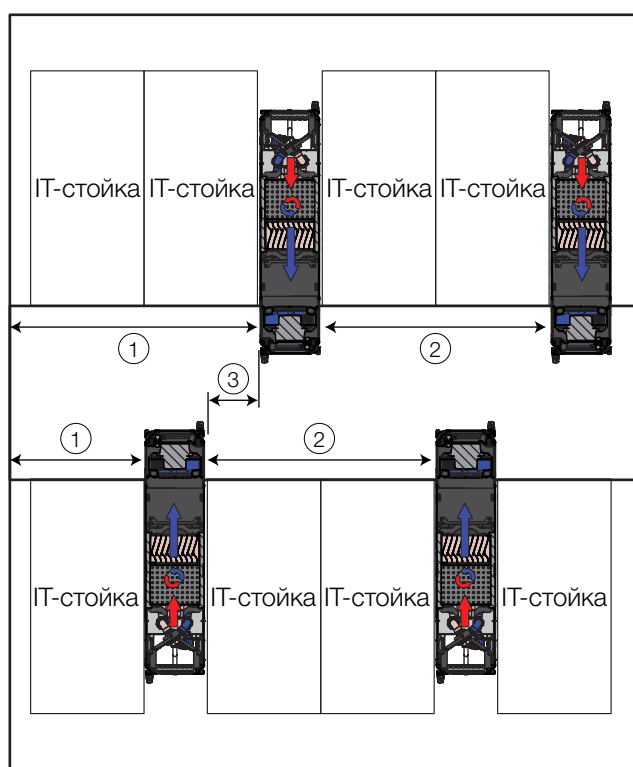


Рис. 24: Минимальные и максимальные расстояния

Обозначения

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



Рекомендация:

При повышенных требованиях к путям эвакуации, агрегаты не должны устанавливаться непосредственно друг напротив друга.



Указание:

Для полного удаления LCP из ряда шкафов необходимо предусмотреть достаточно места при расчете холодного/горячего коридоров.

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 с серверным шкафом TS IT



Указание:

У других шкафов следует руководствоваться указаниями руководств по эксплуатации шкафов.

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,
- 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



Внимание! Опасность ранения!

При отрезке поролоновых прокладок имеется опасность пореза. Используйте средства индивидуальной защиты!

Для обеспечения целенаправленного тока 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

5 Монтаж и установка

19" плоскости при помощи глухих панелей. Они монтируются в серверный шкаф спереди.



Указание:

Глухие панели на несколько единиц высоты (U) а также узкие и широкие поролоновые полоски и панели можно найти в комплектующих Rittal (см. раздел 15 "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. 25). 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 полосок, являющихся комплектующими Liquid Cooling Package, снаружи на одном из передних профилей серверного шкафа (рис. 25). Обратите внимание на то, чтобы эти полоски были размещены с той стороны шкафа, с которой будет установлена боковая стенка.

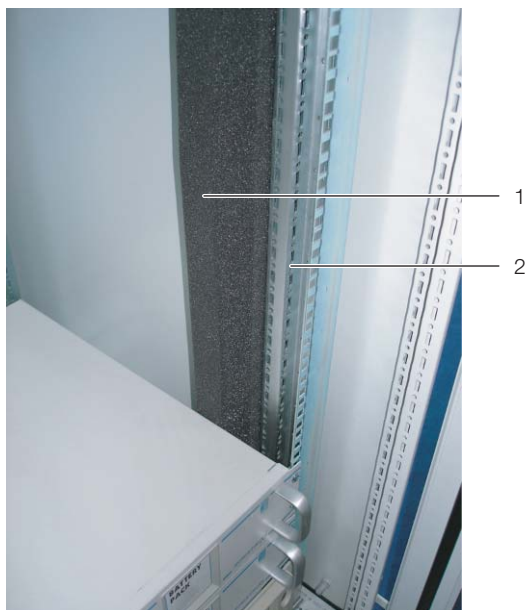


Рис. 25: Поролоновые полоски на одном профиле серверного шкафа

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 устройств с боковой вентиляцией, создайте соответствующее количество выемок в поролоновой полоске, чтобы на уровне каждого устройства 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. 26, поз. 3).

■ При помощи острого ножа отрежьте из поролоновой полоски отрезки, длина которых соответствует высоте встроенных устройств.

■ Закрепите эти отрезки со смещением назад относительно стороны холодного воздуха устройств (рис. 26, поз. 4). Необходимо установить полоски таким образом, чтобы все вентиляторы устройств 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 устройств с боковой вентиляцией (рис. 26).

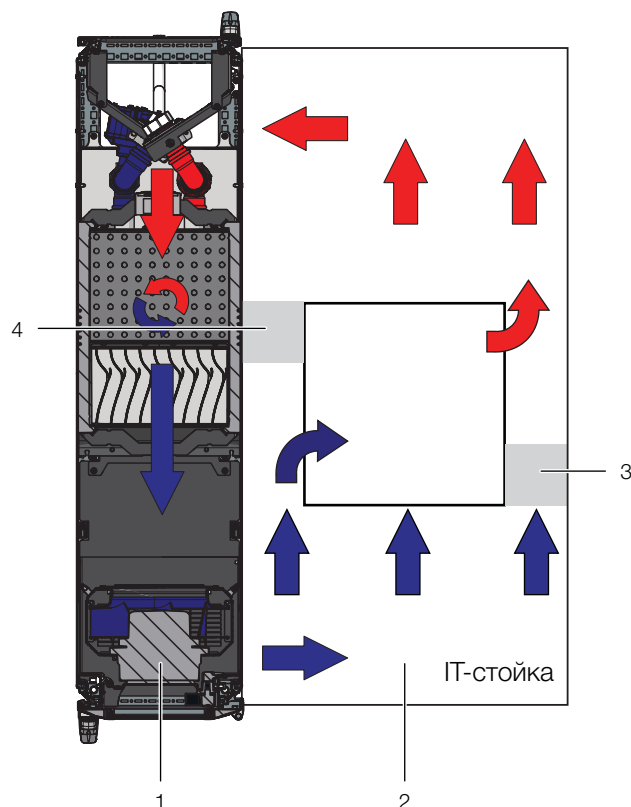


Рис. 26: Расположение поролоновых полосок у устройств с боковой вентиляцией (вид сверху) – LCP Rack

Обозначения

- 1 LCP Rack
- 2 Серверный шкаф
- 3 Поролоновые полоски со стороны теплого воздуха
- 4 Поролоновые полоски со стороны холодного воздуха

- 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 полоски или панели различных размеров (см. раздел 15 "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 Монтаж заднего адаптера (SK 3311.080) 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 15 "Комплектующие").

- Демонтаж задней двери LCP Inline аналогичен монтажу на серверный шкаф.
- Демонтаж шарниров (рис. 27, поз. 1), а также соответствующих частей замков (рис. 27, поз. 2) у LCP Inline, монтаж аналогичным способом сзади на адаптере.

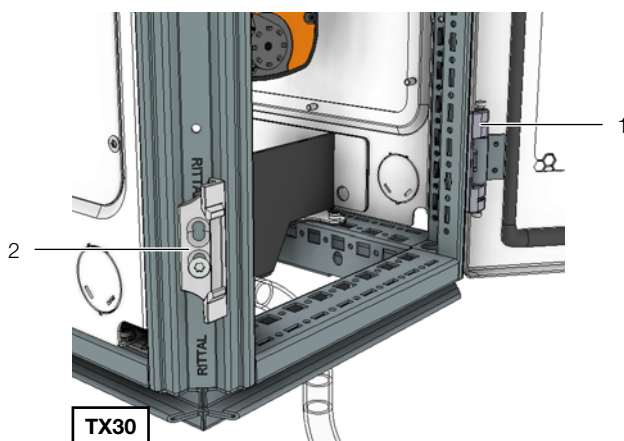


Рис. 27: Крепежные элементы на Liquid Cooling Package – вид сзади

Обозначения

- 1 Держатель шарнирных штифтов
- 2 Элементы замка

- Адаптер (рис. 28, поз. 2) крепится с задней стороны LCP Inline при помощи четырех прилагаемых винтов (рис. 28, поз. 1) слева и справа.

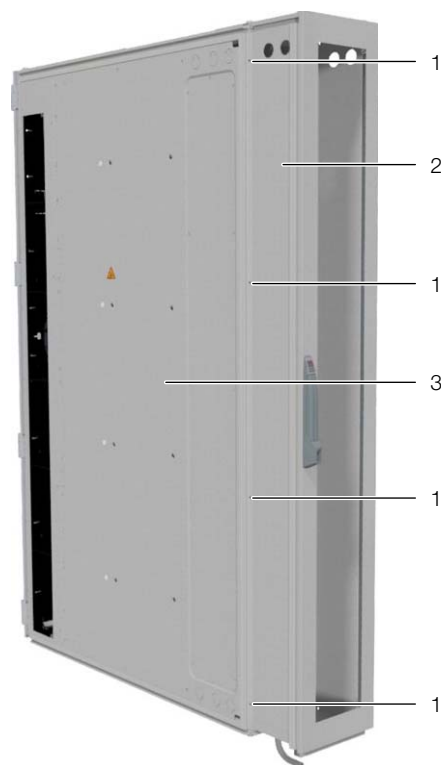


Рис. 28: Адаптер на LCP Inline

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.

5.2.5 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 15 "Комплектующие"), для того, чтобы, например, предотвратить несанкционированный доступ в серверные стойки.

5 Монтаж и установка

5.2.6 Установка и соединение с Liquid Cooling Package



Внимание!

По причине своей высоты и узкой опорной площади Liquid Cooling Package может опрокинуться. Опасность опрокидывания при отсутствии соединения в линейку!

- Установите Liquid Cooling Package с той стороны серверного шкафа, с которой он должен быть закреплён.
- 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.



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 (TS 8800.490, рис. 29, 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. 29, поз. 1).

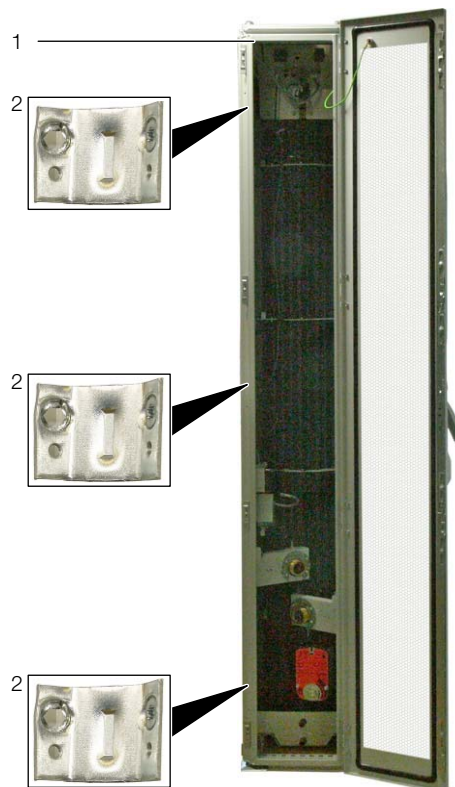


Рис. 29: LCP Rack – задняя сторона

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

Для крепления LCP Inline к серверному шкафу в комплекте поставки имеется комплект креплений для соединения в линейку.

- Перед установкой LCP Inline демонтируйте перегородку или боковую стенку с серверного шкафа, если таковая имеется.
- Установите сзади соединительный элемент (рис. 30, поз. 2) между каркасом LCP Inline и серверным шкафом.

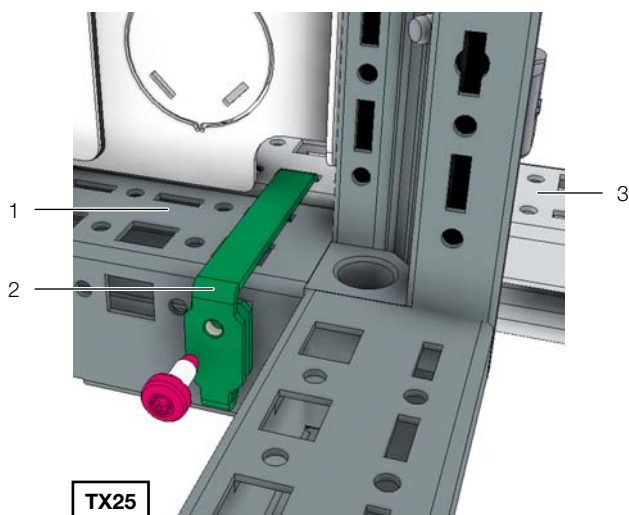


Рис. 30: Соединительный элемент сзади

Обозначения

- 1 LCP Inline
- 2 Соединительный элемент
- 3 Серверный шкаф

- Закрепите LCP Inline спереди сверху и снизу с помощью уголка и винтов к серверному шкафу.

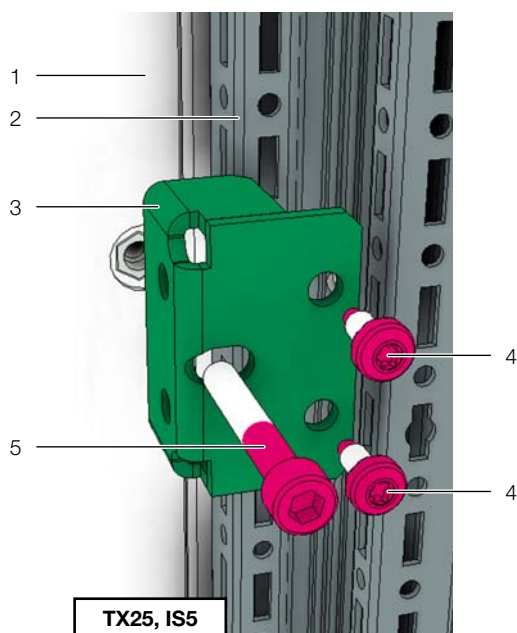


Рис. 31: Уголок и винты спереди

Обозначения

- 1 LCP Inline
- 2 Серверный шкаф
- 3 Уголок
- 4 Крепежный винт для уголка со стороны серверного шкафа
- 5 Крепежный винт 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.

5.2.7 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.
- Отогните с помощью отвертки небольшой язычок сверху в центре на стенке LCP вовнутрь минимум на 90°.



Рис. 32: Язычок на стенке LCP

5 Монтаж и установка

- Установите вставную гайку в образовавшийся проем.

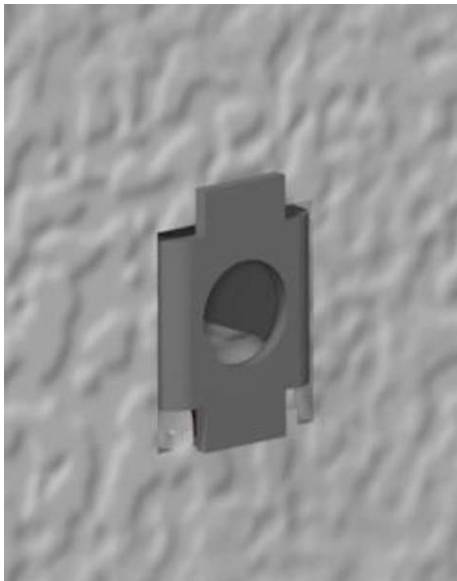


Рис. 33: Вставная гайка в стенке LCP

- Закрепите 3 держателя боковой стенки с помощью винтов на двух вертикальных профилях каркаса LCP.

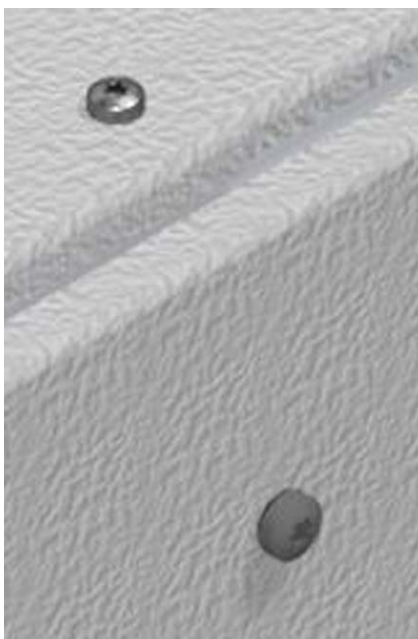


Рис. 34: Держатель боковой стенки

- 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 крепежных винтов к держателям и крепежным уголкам.

5.3 Монтаж вентиляторов



Предупреждение! Опасность ранения!
Перед демонтажом или монтажом вентилятора на электронном модуле необходимо отключить соответствующий вентилятор.



Внимание! Опасность ранения!
При демонтаже и монтаже вентилятора имеется опасность телесных повреждений об острые края внутри LCP, а также ввиду высокой скорости воздушного потока и шума. Используйте перчатки, защитные очки и защиту органов слуха!

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 16.2 "Характеристики").



Указание:

Если в Liquid Cooling Package исполнения "30 кВт" устанавливается более трех вентиляторов, то они используются для создания резервирования или снижения энергопотребления отдельных вентиляторных модулей.

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 на электронном модуле гидравлически-магнитный защитный выключатель пары вентиляторов, которые должны быть демонтированы.

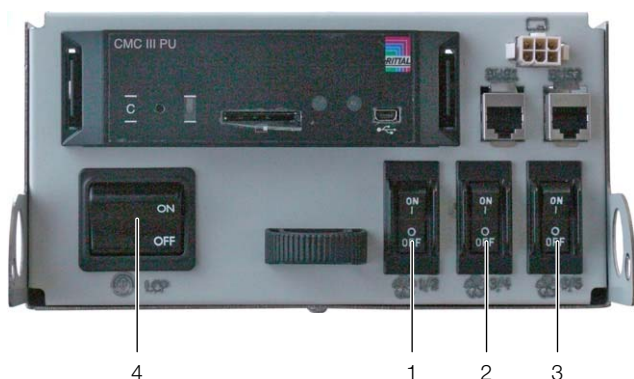



Рис. 35: Электронный модуль с главным выключателем

Обозначения

- 1 Гидравлически-магнитный защитный выключатель вентилятор 1/2
- 2 Гидравлически-магнитный защитный выключатель вентилятор 3/4
- 3 Гидравлически-магнитный защитный выключатель вентилятор 5/6
- 4 Главный выключатель с термической защитой

При этом действует следующее соответствие между защитными выключателями и вентиляторами:

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

 Указание:
В LCP Inline flush защитный выключатель 3 (рис. 35, поз. 3) не используется и поэтому функций не имеет.

Электронный модуль	Электронный модуль
Вентилятор 1	Вентилятор 1
Вентилятор 2	Вентилятор 2
Вентилятор 3	Вентилятор 2
Вентилятор 4	Вентилятор 3
Вентилятор 5	Вентилятор 3
Вентилятор 6	Вентилятор 4

Рис. 36: Положения вентиляторов LCP Rack и LCP Inline (слева), а также LCP Inline flush (справа)

- Сначала откройте дверь перед вентилятором, который должен быть демонтирован.

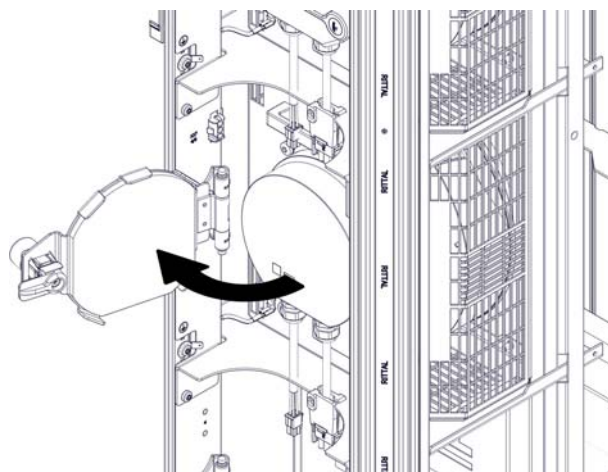


Рис. 37: Открытие двери вентилятора

- Отсоедините слева и справа оба штекера подключения DC и AC вентилятора (рис. 38, поз. 2 и 4).
- Отсоедините заземление от вентилятора (рис. 38, поз. 3).

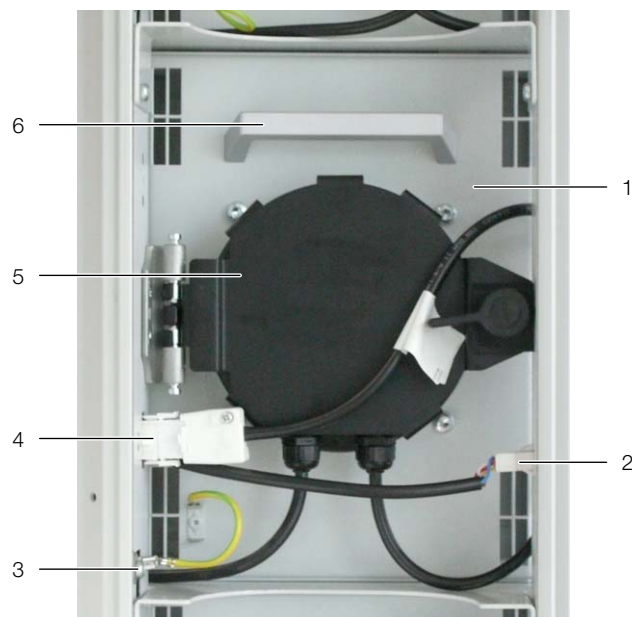


Рис. 38: Вентиляторный модуль в модульном отсеке

Обозначения

- 1 Вентилятор
- 2 Штекер подключения DC
- 3 Подключение заземления
- 4 Штекер подключения AC
- 5 Дверь вентилятора
- 6 Ручка

- Поверните вентиляторный модуль в отсеке против часовой стрелки на 90° (рис. 39).

5 Монтаж и установка

5

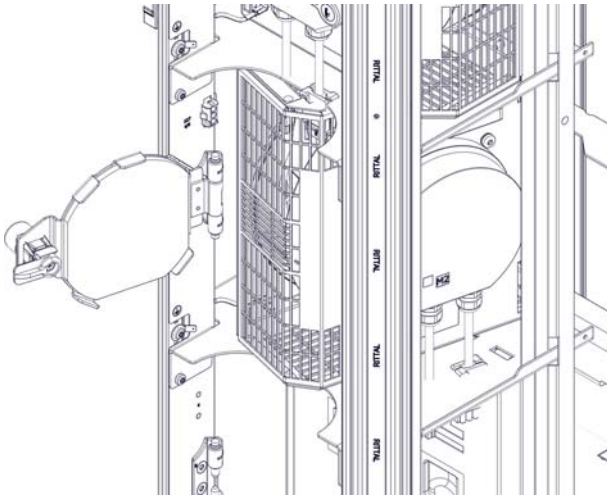


Рис. 39: Повернутый вентиляторный модуль в модульном отсеке

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

5.3.2 Монтаж вентиляторного модуля



Указание:

Место установки вентиляторов может варьироваться в зависимости от нагрузки.

В состоянии поставки все не укомплектованные вентиляторами отсеки закрыты с помощью защитных панелей.



Внимание! Опасность ранения!
Перед монтажом или демонтажом вентилятора необходимо обесточить соответствующую группу вентиляторов с помощью выключателя.

- Удалите защитную панель из отсека.

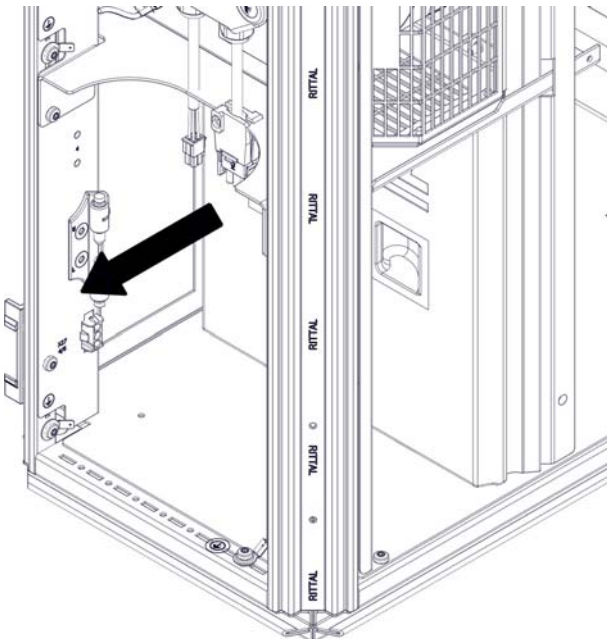


Рис. 40: Защитная панель в ячейке

- При необходимости поверните защитную панель на 90°.

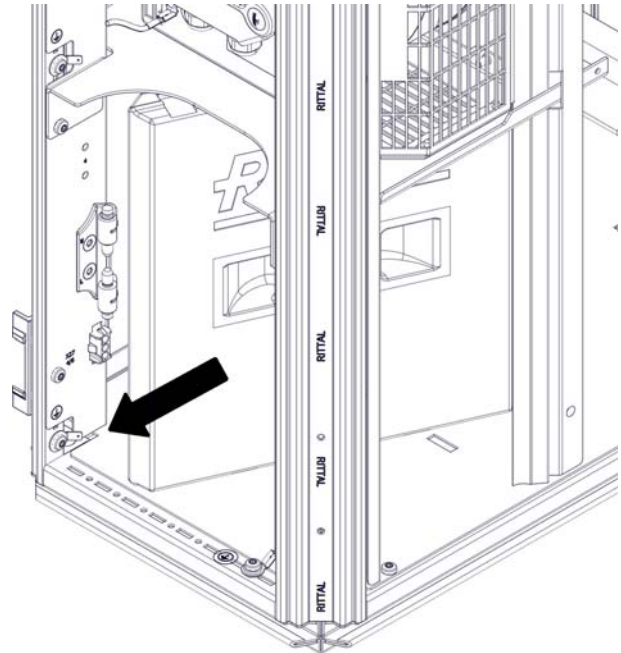


Рис. 41: Повернутая защитная панель в отсеке

- С помощью отвертки сдвиньте болты шарниров вверх и вниз, чтобы можно было установить дверь вентилятора.

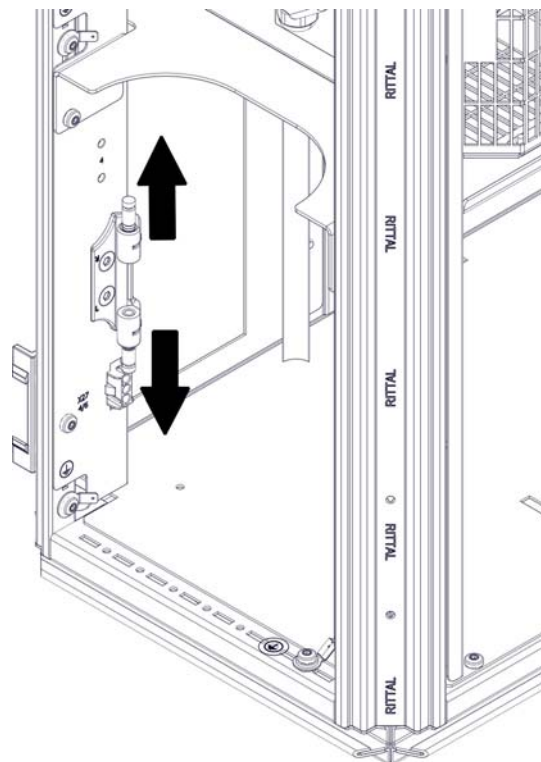


Рис. 42: Разблокировка болта шарнира

- Установите дверь вентилятора и заблокируйте болт шарнира.

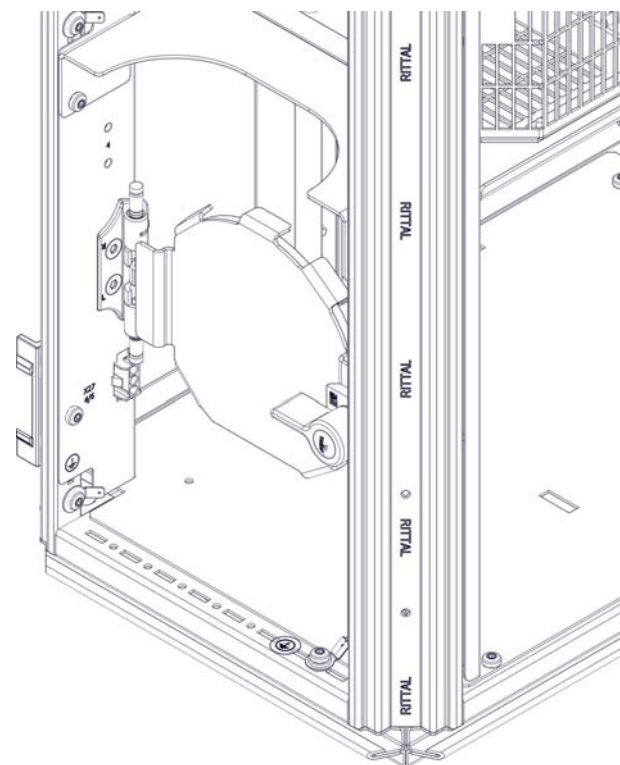


Рис. 43: Установка двери вентилятора

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

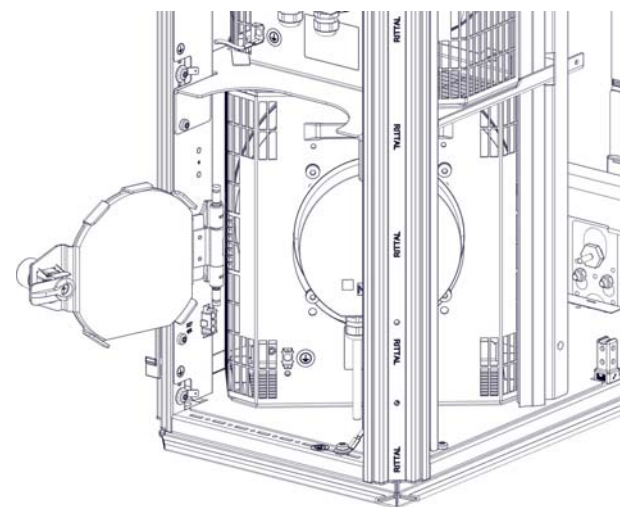


Рис. 44: Задвигание вентиляторного модуля

- Поверните вентиляторный модуль на 90° по часовой стрелке, чтобы стал доступен кабель подключения.
- Подключите заземление вентиляторного модуля.
- Подключите слева и справа штекеры вентиляторов к соответствующим разъемам на Liquid Cooling Package.



Указание:

При подключении убедитесь, что два кабеля вентилятора не проложены близко друг с другом на большое расстояние. На рис. 38 показана оптимальная прокладка кабеля.

- Подключите заземление вентилятора.
- Закройте дверь вентилятора и заблокируйте таким образом вентилятор в отсеке.

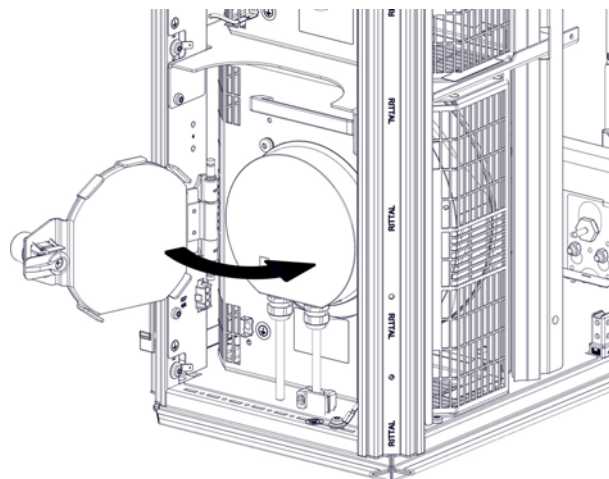


Рис. 45: Закрытие двери вентилятора

- Снова включите на электронном модуле защитный выключатель той пары вентиляторов, у которой был заменен вентилятор.
- Активируйте вновь установленные вентиляторы с помощью ПО (см. раздел 7.2.4 "Конфигурация LCP").

5.4 Монтаж опционального дисплея (SK 3311.030)



Внимание! Опасность ранения!

При установке дисплея имеется опасность пореза об острые края внутри LCP. Используйте средства индивидуальной защиты!

В состоянии поставки передняя дверь Liquid Cooling Package подготовлена для установки опционального дисплея. Для этого имеется подготовленный вырез, необходимо только сделать надлом в точках крепления.

- Откройте переднюю дверь Liquid Cooling Package.
- Сделайте надлом в точках крепления подготовленного выреза под дисплей Liquid Cooling Package и удалите заглушку.
- Установите дисплей снаружи в вырез, чтобы он плотно прилегал к двери (рис. 46, поз. 1) Liquid Cooling Package.
- Установите крепления с помощью винтов (рис. 47, поз. 2) слева и справа на дисплей.

5 Монтаж и установка

- Закрепите его изнутри с помощью крепежных винтов (рис. 46, поз. 2, IS 2,5).



Рис. 46: Крепление дисплея

Обозначения

- 1 Вид двери LCP изнутри
- 2 Крепежные винты
- 3 Кабель подключения

- Подключите кабель подключения (рис. 47, поз. 4) снизу к дисплею (рис. 47, поз. 3).

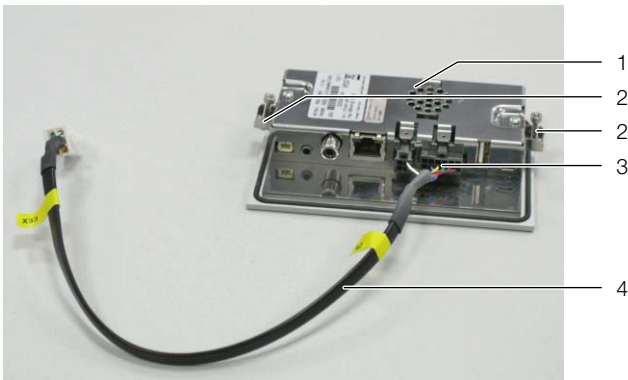


Рис. 47: Подготовка графического дисплея

Обозначения

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

- Подключите кабель подключения дисплея к соответствующему разъему на электронном модуле.



Рис. 48: Точка подключения на электронном модуле

Обозначения

- 1 Точка подключения кабеля дисплея

После подключение на дисплее появится следующее сообщение:

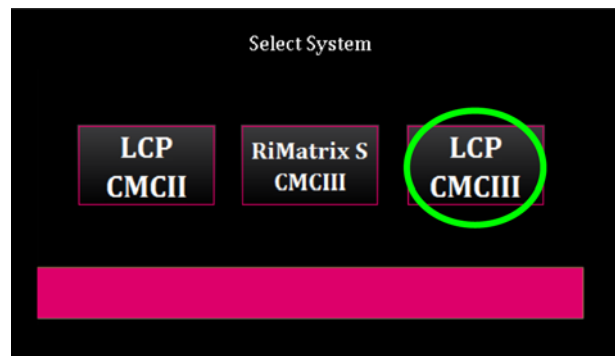


Рис. 49: Сообщение после подключения

В Вашем Liquid Cooling Package установлен блок управления LCP **CMC III**. После подключения ни в коем случае нельзя выбирать элементы "RiMatrix S CMCIII" или "LCP CMCII".



Указание:

При неправильном выборе блока управления значения не отображаются и управление через дисплей не возможно. Дисплей необходимо сбросить силами сервиса Rittal.

- Закройте переднюю дверь Liquid Cooling Package.
- Выберите пункт "**LCP CMCIII**".



Указание:

Используйте для чистки дисплея подходящие моющие средства, напр. бытовые средства, которые не повреждают поверхность дисплея.

5.5 Установка опционального насоса для конденсата (SK 3312.012)



Предупреждение! Опасность ранения!
 Перед установкой насоса для конденсата LCP должен быть полностью отключен главным выключателем и защищен от непреднамеренного включения.



Внимание! Опасность ранения!
 При установке насоса для конденсата имеется опасность пореза об острые края внутри LCP. Используйте средства индивидуальной защиты!

При отсутствии возможности отвести конденсат под действием силы тяжести из поддона основания, необходимо установить насос для конденсата. Этот насос для конденсата автоматически активируется системой, если датчик уровня сообщает о соответствующем заполнении поддона основания.

■ Смонтируйте сзади слева на половине высоты (ок. 1000 мм снизу) насос для конденсата с помощью крепежных отверстий на каркасе Liquid Cooling Package.

Для этого в комплекте поставки имеются соответствующие крепежные винты.

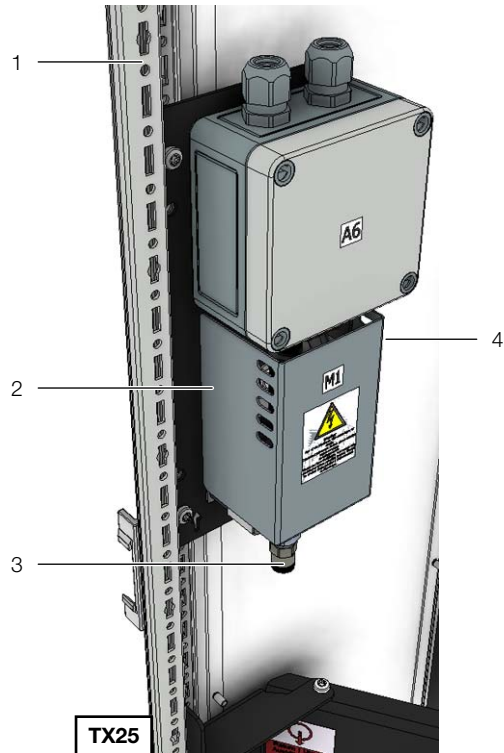


Рис. 50: Крепление насоса для конденсата

Обозначения

- 1 Каркас LCP
- 2 Насос для конденсата
- 3 Штуцер всасывания
- 4 Штуцер нагнетания

■ Удалите шланг для отвода конденсата на нижнем отводе поддона основания.



Рис. 51: Отвод конденсата

Обозначения

- 1 Поддон основания
- 2 Верхний отвод конденсата (аварийный отвод)
- 3 Нижний отвод конденсата

■ Установите на нижний отвод конденсата (рис. 51) адаптер из комплекта поставки.

5 Монтаж и установка

- Установите на адаптер свободный конец синего шланга из полиамида, который подключен с нижней стороны насоса для конденсата к штуцеру всасывания.
- Направьте свободный конец синего, шланга, который подключен сбоку насоса для конденсата к штуцеру нагнетания, в систему канализации с сифоном.

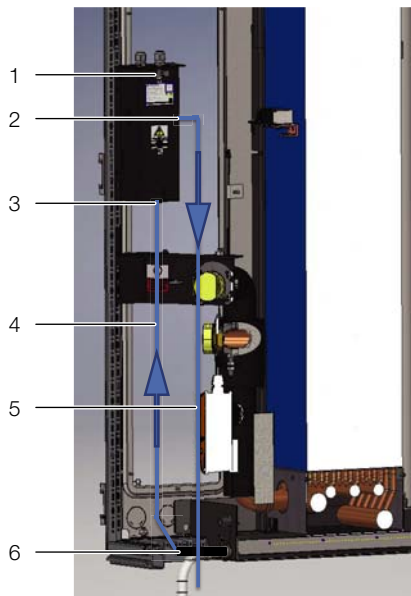


Рис. 52: Подключение шлангов к LCP

Обозначения

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Насос для конденсата |
| 2 | Штуцер нагнетания |
| 3 | Штуцер всасывания |
| 4 | Шланг к адаптеру |
| 5 | Шланг к канализации |
| 6 | Адаптер |



Указание:

Шланг для отвода конденсата у насоса не должен напрямую подключаться к канализации, необходимо установить сифон. При подключении следует обращать внимание на действующие правила.

- Снова подключитесь ко внешнему отводу конденсата у поддона основания (резервный отвод), который Вы вы на первом шаге отсоединили от нижнего отвода.
- Закрепите шланг при помощи хомута из комплекта поставки на отводе.
- Проложите этот шланг в систему канализации с сифоном (см. раздел 6.1.3 "Подключение отвода конденсата").
- Проложите DC- и AC-кабели насоса для конденсата отдельно друг от друга вверх к разъемам подключения LCP (рис. 54).

По причине электромагнитной совместимости необходимо обращать особое внимание на прокладку кабеля (рис. 53).

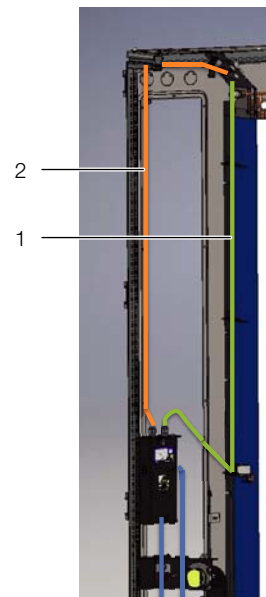


Рис. 53: Прокладка кабеля подключения

Обозначения

- | | |
|---|-----------|
| 1 | DC-кабель |
| 2 | AC-кабель |

- Подключите кабель к соответствующим разъемам.

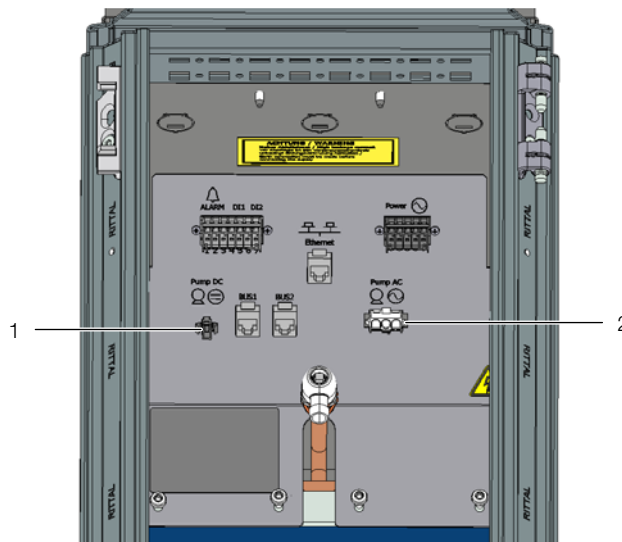


Рис. 54: Точки подключения

Обозначения

- | | |
|---|-----------|
| 1 | DC-кабель |
| 2 | AC-кабель |

На передней стороне агрегата необходимо дополнительно установить датчик уровня.

- Удалите вентилятор или заглушку в нижней части (см. раздел 5.3.1 "Демонтаж вентиляторного модуля").

- Отвинтите слева и справа крепежные винты, с помощью которых крепится заглушка и удалите защитную панель.



Указание:

При удалении защитной панели обратите внимание на то, что находящиеся в панели кабельные вводы оставались на месте.

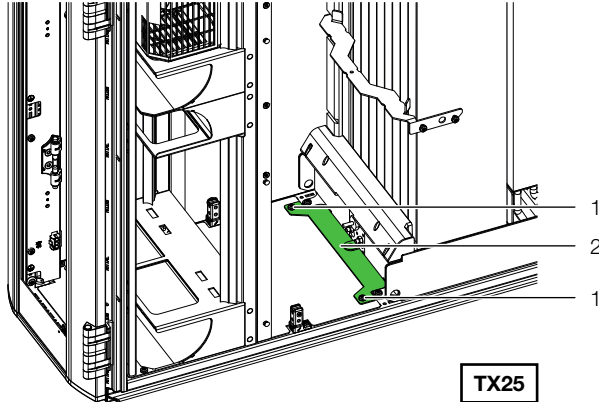


Рис. 55: Защитная панель

Обозначения

- 1 Крепежные винты (2 шт.)
- 2 Защитная панель

- Отвинтите и удалите две гайки (SW 10), с помощью которых закреплен держатель датчиков и удалите держатель датчиков.

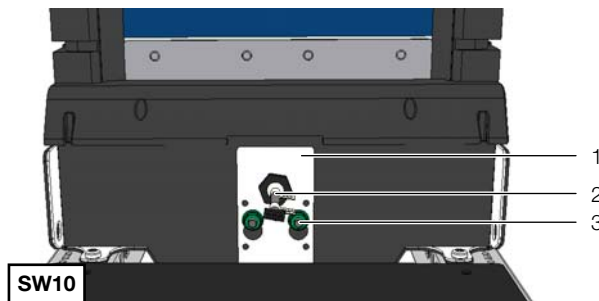


Рис. 56: Держатель с датчиками

Обозначения

- 1 Держатель датчиков
- 2 Датчик утечки
- 3 Крепежные винты (2 шт.)

- Отвинтите и удалите винт (SW 19) на нижней точке подключения держателя датчиков.

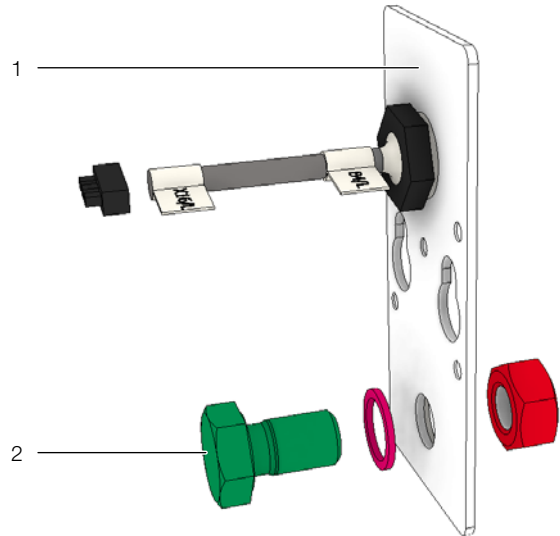


Рис. 57: Держатель датчиков

Обозначения

- 1 Держатель датчиков
- 2 Винт (SW 19)

- Закрепите датчик уровня из комплекта поставки насоса для конденсата в проеме держателя.

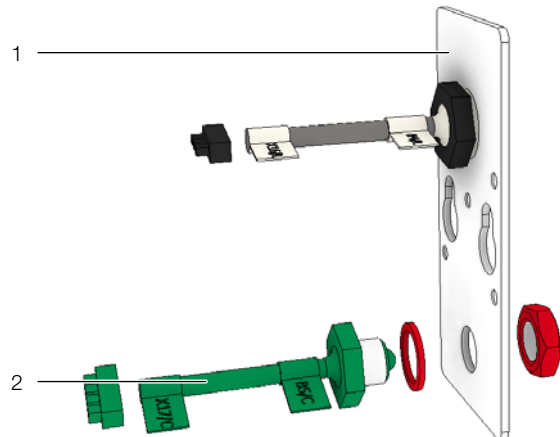


Рис. 58: Крепление датчика уровня

Обозначения

- 1 Держатель датчиков
- 2 Датчик уровня

- Проложите кабель подключения датчика уровня через кабельный ввод в держателе к соответствующему кабелю подключения X17 и подключите его там (спереди справа).
- Установите на задней стороне держателя датчиков уплотнение из комплекта поставки.

5 Монтаж и установка

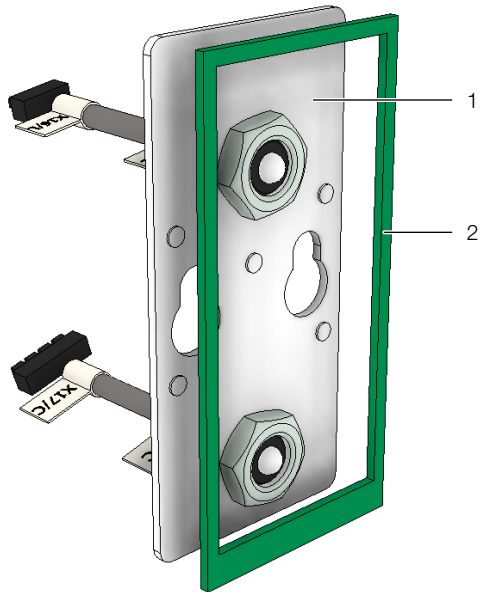


Рис. 59: Уплотнение на задней стороне держателя датчиков

Обозначения

- 1 Держатель датчиков
- 2 Уплотнение по периметру

- Снова установите держатель датчиков и защитную панель и закрепите обе панели с помощью гаек и винтов.
- Произведите установку вентиляторного модуля или заглушки.

6 Установка

Во время установки агрегата необходимо использовать средства индивидуальной защиты, в виде как минимум водонепроницаемых перчаток и защитных очков.

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.

Использовать средства индивидуальной защиты.

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.



Внимание!

Агрегат имеет высокое значение тока утечки. Поэтому перед подключением к сети питания и перед включением агрегата необходимо обязательно обеспечить заземление с минимальным сечением 10 мм² (см. раздел 16.4 "Схема подключения").

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.



Указание:

Полным отключением является отключение контактов полюса, обеспечивающее эквивалент базовой изоляции согл. МЭК 61058-1 между сетью питания и отключаемыми частями.

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).

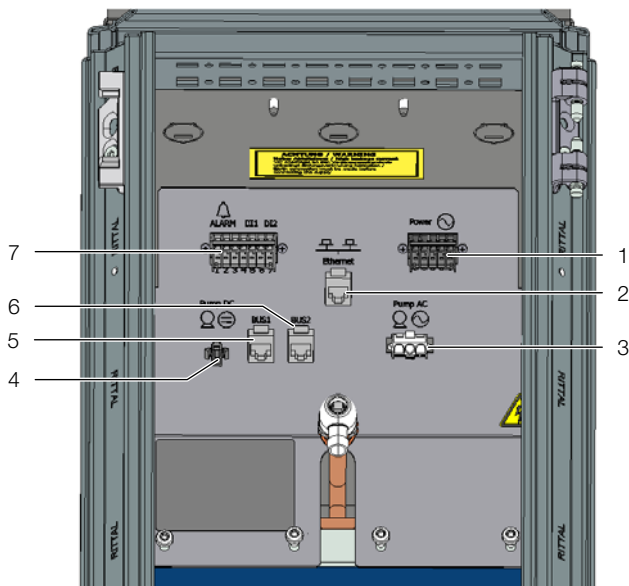


Рис. 60: Подключения в задней верхней части агрегата

Обозначения

- 1 Блок клемм 5-пол. для подключения к сети питания
- 2 Подключение к локальной сети
- 3 Блок клемм для опционального AC-насоса для конденсата
- 4 Блок клемм для опционального DC-насоса для конденсата
- 5 Подключение датчиков CAN-Bus 1
- 6 Подключение датчиков CAN-Bus 2
- 7 Блок клемм для сигнального реле (беспотенциальный контакт, макс. 24 В DC, 1 А)

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 (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 (3~, N, PE), 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.

Отключение фазы L3:

Блок управления (CMC 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. Кроме того, опционально установленный насос для конденсата больше не получает питание.



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. 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 16.4 "Схема подключения".



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 (L1, L2, L3, N, PE) 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.

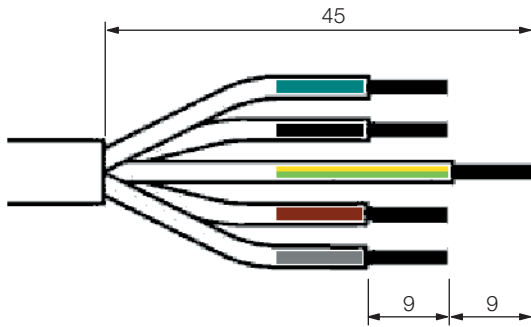


Рис. 61: Размеры снимаемой изоляции кабеля и отдельных проводов

- 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. 63, поз. 1) и откройте соответствующую клемму для подключения провода (рис. 63, поз. 2).
- Полностью введите конец провода в клемму и затем удалите отвертку, для того чтобы клемма зафиксировала провод.

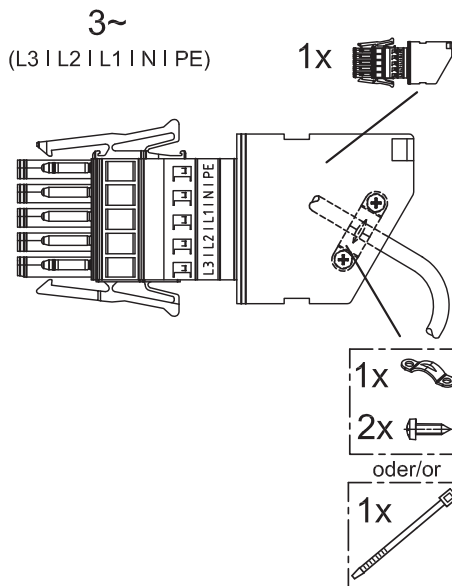


Рис. 62: Схема штекера для трехфазного подключения

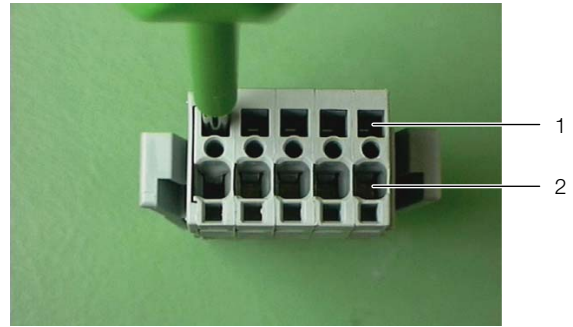


Рис. 63: Штекер подключения – вид сзади

Обозначения

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



Указание:

Расположение контактов штекера подключения описано в разделе 16.4 "Схема подключения".

- Установите нижнюю часть корпуса для разгрузки от натяжения на штекер подключения.
- Проложите провода в корпусе для разгрузки от натяжения, как показано на рис. 64, и зафиксируйте кабель с помощью кабельного зажима на корпусе для защиты от натяжения.



Рис. 64: 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

6 Установка



Указание:

Для того, чтобы обеспечить достаточную разгрузку от натяжения также для кабеля с диаметром <math>< 12\text{ мм}</math>, необходима установка второго кабельного зажима под проводом (рис. 64, поз. 2).

- Закройте корпус для разгрузки от натяжения, установив верхнюю часть корпуса поверх нижней и нажав на нее (рис. 65).



Рис. 65: 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 (L1, N, PE) действуйте следующим образом:

- Снимите общую изоляцию кабеля на длину ок. 45 мм.
- Укоротите провод нейтралы (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.

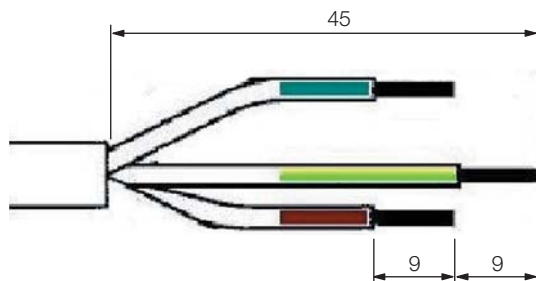


Рис. 66: Размеры снимаемой изоляции кабеля и отдельных проводов



Указание:

Пример соответствует цветовой кодировке согласно DIN VDE 0293:
синий = провод нейтралы 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. Установите перемычку между фазами L1 и L2 и еще одну перемычку между фазами L2 и L3.

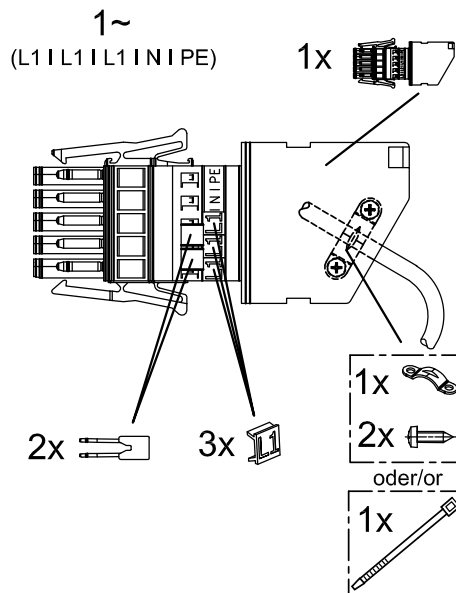


Рис. 67: Схема штекера для однофазного подключения

- Установите на штекер подключения поверх подключений фаз соответствующую маркировку из комплекта поставки (3 x L1).
- 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 $1\frac{1}{2}$ " (наружная резьба) для подачи и отвода воды (с задней стороны агрегата, в нижней части). Штуцеры подключения расположены горизонтально сзади.



Внимание! Опасность ранения!

При подключении охлаждающей воды имеется опасность пореза об острые края внутри LCP. Используйте средства индивидуальной защиты!

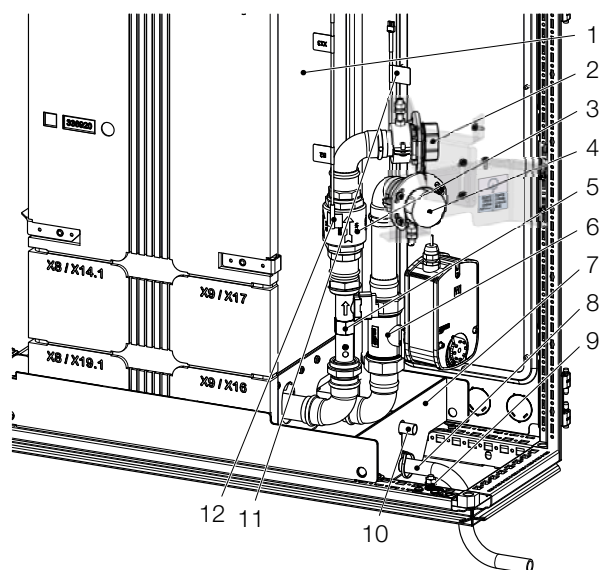


Рис. 68: Подключение воды

Обозначения

- 1 Теплообменник
- 2 Отвод охлаждающей жидкости с наружной резьбой 1½"
- 3 Обратный клапан
- 4 Подача охлаждающей жидкости с наружной резьбой 1½"
- 5 Расходомер
- 6 Регулировочный шаровой кран
- 7 Поддон основания
- 8 Отвод конденсата без насоса для конденсата
- 9 Выравнивание потенциалов
- 10 Аварийный отвод
- 11 Датчик температуры подаваемой воды
- 12 Датчик температуры отводимой воды

Подключение происходит снизу через имеющейся фальшпол, или альтернативно через верхнюю часть агрегата. Размеры для необходимых монтажных проемов можно найти в обзорном чертеже в разделе 16.3 "Обзорные чертежи" (рис. 113).



Внимание! Опасность ранения!
При подключении трубопроводов охлаждающей воды имеется опасность телесных повреждений охлаждающей жидкостью, в частности, гликолем. Используйте средства индивидуальной защиты!



Указание:
 Для подключения охлаждающей воды следует использовать по-возможности гибкие шланги (см. раздел 15 "Комплектующие").



Указание:

Если подключение производится сверху агрегата, зафиксируйте шланги слева и справа на каркасе LCP. При этом влияния на всасываемый воздух не происходит.



Указание:

Подключение охлаждающей воды **всегда** должно выполняться с накидными гайками, даже если Вы не используете комплект шлангов подключения (SK 3311.040) Rittal. В таком комплекте, помимо самих шлангов, включены также необходимые накидные гайки.



Внимание!

Необходимо соблюдать действующие предписания по качеству и давлению воды!

В случае низкой температуры подаваемой воды 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 8.2.3 "Управление в автономном режиме"). Если регулировочный шаровой кран открыт лишь частично или закрыт, его можно открыть в режиме "Manual" через веб-интерфейс (см. раздел 8.5.11 "Features").



Указание:

Желательно, чтобы трубопровод в здании был выполнен по принципу Тихельмана (рис. 72), 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.

Преимущества:

- снижение объема воды во вторичном контуре,
- обеспечение заданного качества воды,
- установка заданной температуры подаваемой воды,
- 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 ΔT . 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 ΔT 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 ΔT 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 ΔT 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 для 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 °С и вторичный 15 °С 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.

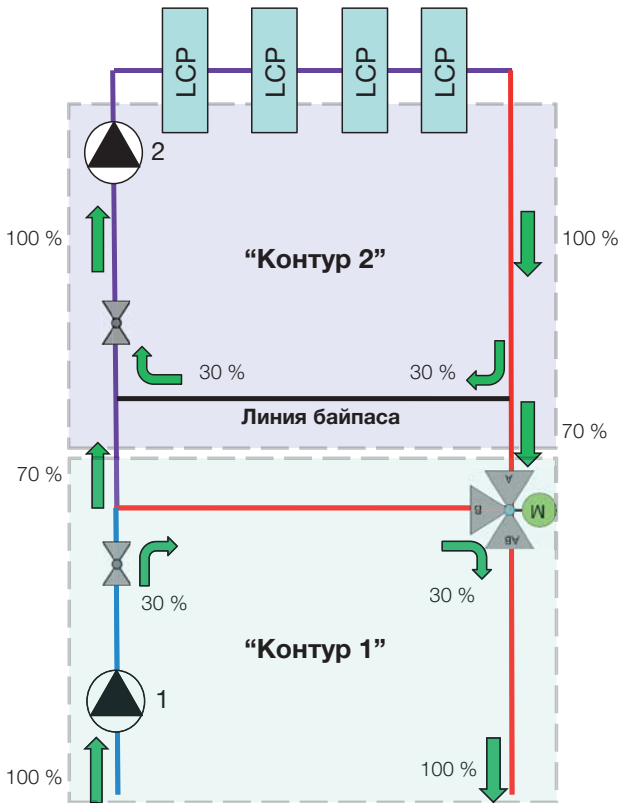


Рис. 69: Инжекторный контур (принципиальная схема)

В LCP установлен датчик без подвижных частей, который измеряет расход воды. Диапазон измерений этого расходомера у агрегатов 30 кВт CW и CWG 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. 10 °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 7.2.4 "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 негативным образом сказывается на эффективности работы.

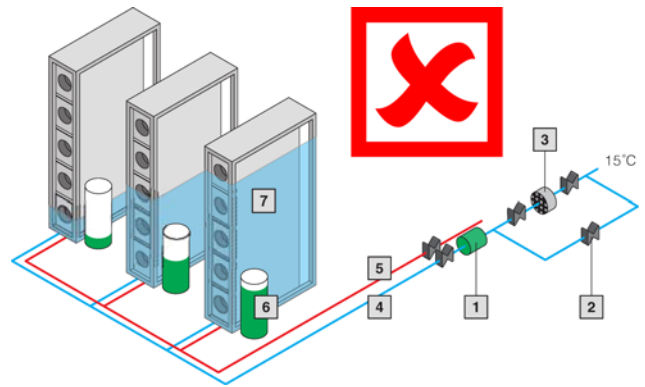


Рис. 70: Распределение холода без гидравлической балансировки

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 балансировочных клапанов.

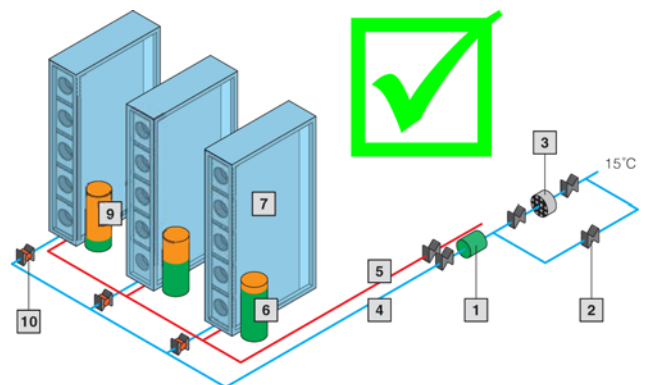


Рис. 71: Распределение холода с гидравлической балансировкой

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.

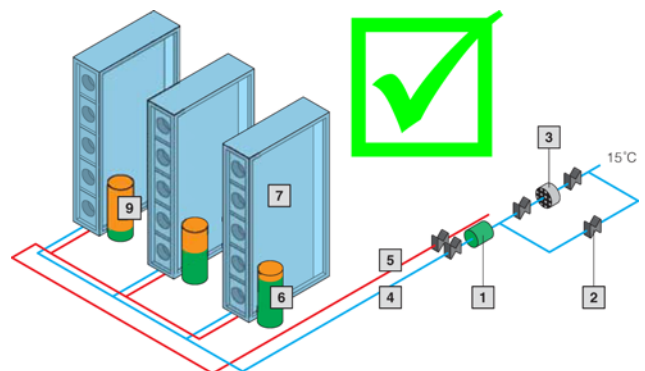


Рис. 72: Распределение холода по принципу Тихельмана

6 Установка



Указание:

Перед вводом в эксплуатацию водяного контура следует промыть систему трубопроводов.



Указание:

Во избежание потерь жидкости за счет диффузии в закрытых системах рекомендуется применять автоматическое заполнение подготовленным запасом воды.



Указание:

Установленный в агрегате 2-ходовой регулировочный шаровой кран в обесточенном состоянии открыт.

6

6.1.3 Подключение отвода конденсата

Выпадающий в отдельных случаях конденсат собирается в поддон основания (рис. 73, поз. 1) в водяной группе Liquid Cooling Package.



Рис. 73: Отвод конденсата

Обозначения

- 1 Поддон основания
- 2 Верхний отвод конденсата (аварийный отвод)
- 3 Нижний 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. 73, поз. 2 и 3), с помощью которого выпадающий конденсат без напора выводится из Liquid Cooling Package.

К отводу конденсата по умолчанию подключен шланг. 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 основания с помощью датчика утечки выдается сообщение. В зависимости от сообщения об утечке может быть установлено положение регулировочного клапана (см. раздел 7.2.4 "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



Предупреждение!

Опасность антифриза и водяных брызг!

■ **Используйте защитные очки и защитные перчатки.**

В верхней точке кассеты теплообменника в Liquid Cooling Package смонтирован автоматический клапан удаления воздуха. При вводе в эксплуатацию для удаления воздуха из теплообменника действуйте следующим образом:

- Откройте заднюю дверь LCP.
- Подсоедините к наконечнику клапана для удаления воздуха дренажный шланг из комплектующих (рис. 74).
- Направьте другой конец шланга в соответствующую емкость.
- Откройте клапан для удаления воздуха (рис. 74, поз. 1) с помощью 4-гранного ключа из комплекта поставки.
- Закройте клапан для удаления воздуха, как только из шланга в емкость перестанут выходить пузырьки воздуха. Воздух из теплообменника удален.

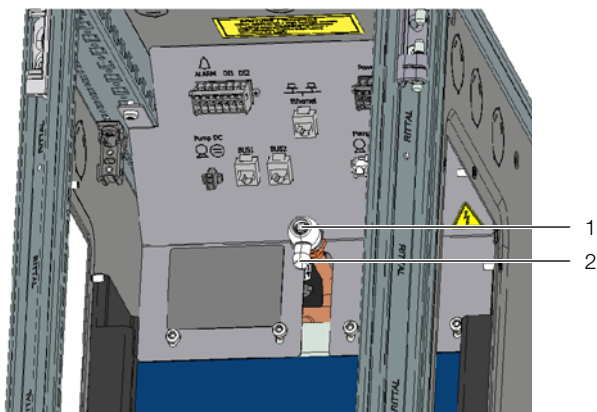


Рис. 74: Удаление воздуха из теплообменника

Обозначения

- 1 Клапан удаления воздуха
- 2 Подключение шланга для отвода

■ Закройте заднюю дверь LCP.



Указание:

Удаление воздуха из системы как правило происходит во время ввода в эксплуатацию. После удаления воздуха клапан 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 16.2 "Характеристики".

7 Конфигурация

7 Конфигурация

7.1 Общие положения

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

1. HTTP-соединение через Ethernet-порт
2. Telnet-соединение 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-соединение. В данном случае, как и в случае доступа через HTTP-соединение, необходимо знать IP-адрес встроенного Liquid Cooling Package Процессорного блока СМС III (далее СМС III PU). Если этот адрес не известен, может быть произведен прямой доступ к устройству через USB-/последовательный порт, на передней панели устройства.

Следующие описания основаны на том, что находится в состоянии поставки, т. е. не было произведено никаких изменений основной конфигурации. В частности, типы соединения "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 СМС III PU 7030.000.

7.2 HTTP-соединение

7.2.1 Установка соединения

- Подключите устройство сетевым кабелем через Ethernet-порт к Вашему компьютеру (рис. 60, 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 устройства **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. 75, поз. 1). Откроется страница авторизации устройства.

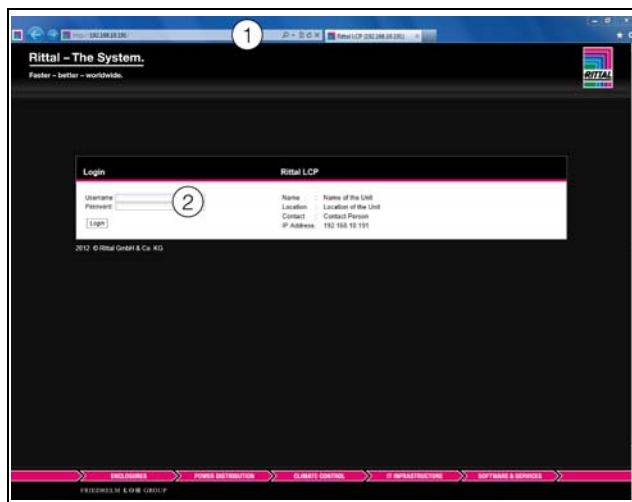


Рис. 75: Страница авторизации при HTTP-подключении

- Введите имя пользователя **admin** и пароль **admin** (рис. 75, поз. 2).
Откроется главная страница устройства (рис. 76).

7.2.2 Изменение параметров сети

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

- В левой части главной страницы (области навигации) нажмите на элемент **Processing Unit** (Рис. 76, поз. 3) и в правой части (области конфигурирования) на вкладке **Configuration** (Рис. 76, поз. 4).

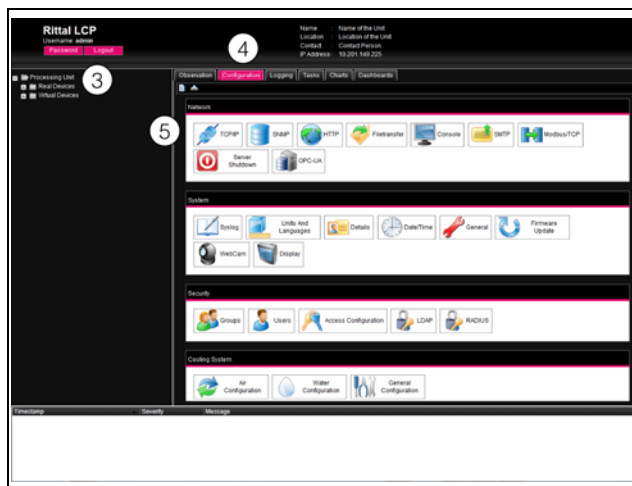


Рис. 76: Настройка подключения TCP/IP

- В группе элементов **Network** нажмите на элемент **TCP/IP** (рис. 76, поз. 5).

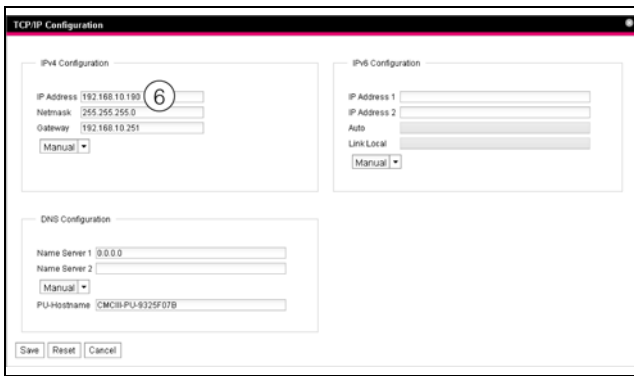


Рис. 77: Настройка подключения TCP/IP



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. 77, 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 устройство сетевым кабелем через Ethernet-порт к Вашему компьютеру (рис. 60, 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).

7.2.3 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 7.2.1 "Установка соединения") отображается веб-интерфейс управления устройством.

- В левой части главной страницы нажмите на элемент **Processing Unit** и в правой части на вкладке **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.

7.2.4 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".

7 Конфигурация

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>Режим работы "Automatic" Управление в автоматическом режиме производится по разности температур между температурой воздуха на выходе из серверов и на входе в сервера. Если эта разность меньше либо равна значению "DtMin", то вентиляторы работают с минимальным числом оборотов, заданном здесь.</p> <p>Режим работы "Minimum" Все вентиляторы работают с заданным здесь минимальным числом оборотов.</p> <p>Режим работы "Manual" 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: 10 %</p>
dT min. Fan Speed	<p>Ниже этой разности температур вентиляторы работают на самом низком числе оборотов (см. параметр "Min. Fan Speed"). Предустановленное значение: 5.</p> <p>В диапазоне между значениями "dT min. Fan Speed" и "dT max. Fan Speed" производится линейное управление вентиляторами.</p>

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

Параметр	Пояснение
dT max. Fan Speed	<p>Выше этой разности температур вентиляторы работают на самом высоком числе оборотов (100 %). Предустановленное значение: 15.</p> <p>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</p> <p>Для агрегатов LCP здесь необходимо задать значение "3800". Если задано другое значение, определяются неправильные значения числа оборотов 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	Здесь устанавливается, каким образом регулировочный шаровой кран реагирует на ошибки: Emergency: В случае утечки, клапан закрывается полностью. Вентиляторы отключаются на период 15 и при необходимости открываются двери шкафа. По прошествии этого времени LCP снова возвращается в установленный режим управления. Only Alarm: В случае утечки, выдается сообщение о тревоге. Настройка переменной "Command" для вентиляторов (Full, Minimum или Off) принимается в обоих режимах.
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	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 неожиданные скачки тепловыделения. Режим работы "Automatic" 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"). Режим работы "Minimum" Регулировочный шаровой кран всегда открыт на минимальное заданное здесь значение. Режим работы "Manual" Если задано значение открытия регулировочного шарового крана, которое меньше установленного здесь минимального значения, то значение автоматически корректируется до минимального открытия.
Water Sensors	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.".
Flowmeter	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.".
Control Valve	При деактивации регулировочного 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.".

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

7 Конфигурация

7

Параметр	Пояснение
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 3312.130/230/250/530/540/550/570 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 3312.260/560 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>
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.
- За неисправности, возникшие из-за неправильной настройки PID-регулятора, компания Rittal ответственности не несет.

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 меньше 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 установке требуемого значения температуры подаваемого на сервера воздуха через опциональный дисплей с сенсорным экраном на Liquid Cooling Package (см. раздел 8.2.3 "Управление в автономном режиме");</p> <p>Разрешено: Ввод требуемого значения с опционального дисплея с сенсорным экраном возможен.</p> <p>Заблокировано: 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 8.2.3 "Управление в автономном режиме") при использовании версии ПО ниже 3.03.00:</p> <p>Разрешено: Открытие дверей с помощью опционального дисплея с сенсорным экраном возможно.</p> <p>Заблокировано: Открытие дверей с помощью опционального дисплея с сенсорным экраном не возможно. Элемент "Doors" на странице дисплея "Settings" (рис. 87) отображается красным цветом и кнопки для открывания дверей на странице "Setpoint" (рис. 88) отключены.</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****7.2.5 Настройки**

Все прочие возможности настройки Liquid Cooling Package описаны в разделе 8 "Эксплуатация".

8 Эксплуатация

8.1 Описание элементов управления и индикации

8.1.1 Блок управления Liquid Cooling Package

Блоком управления Liquid Cooling Package является Процессорный блок СМС III. Вентиляторный модуль 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.

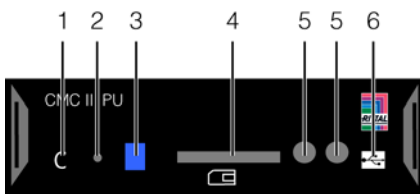


Рис. 78: Блок управления Liquid Cooling Package (СМС III PU) – передняя сторона

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

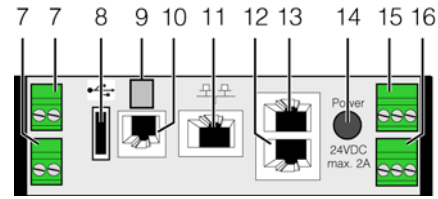


Рис. 79: Блок управления Liquid Cooling Package (СМС III PU) – задняя сторона

Обозначения

- 7 Цифровые входы (2 шт.), каждый 24 В $\overline{---}$, 10 мА
- 8 Master-USB-порт
- 9 Подключение внешнего датчика температуры (опционально)
- 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 Второе подключение CAN-Bus (для модуля управления вентиляторами и водяного модуля), 24 В $\overline{---}$, 1 А
- 14 Электропитание 24 В $\overline{---}$ (подключение блока питания)
- 15 Электропитание 24 В $\overline{---}$ (непосредственное подключение)
- 16 Выход сигнального реле (беспотенциальные контакты, макс. 24 В $\overline{---}$, 1 А)

Устройство 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.
Многофункциональный индикатор статуса (длительное горение)	Зеленый: все подключенные по CAN-Bus устройства имеют статус "OK".
	Оранжевый: как минимум одно подключенное по CAN-Bus устройство имеет статус "предупреждение".
	Красный: как минимум одно подключенное по CAN-Bus устройство имеет статус "тревога".
Многофункциональный индикатор статуса (циклическое мигание)	Зеленый-оранжевый-красный: обнаружено как минимум одно новое устройство на шине CAN-Bus (статус "Detected").
Многофункциональный индикатор статуса (циклическое мигание)	Красный-синий: как минимум одно устройство на шине CAN-Bus было удалено или недоступно по CAN-Bus (статус "Lost").
Многофункциональный индикатор статуса	Синий: как минимум у одного устройства изменилось расположение в шине CAN-Bus (статус "Changed").
	Красный: идет процесс обновления (мигание в ритме "сердцебиения", переменное длинное и короткое).
	Белый: 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. 116):
- Настройка конфигурации сигнального реле производится после его подключения (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU 7030.000).
- Перейдите на www.rittal.com или сосканируйте следующий QR-код:



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 по указанному в разделе 15 "Комплектующие" интернет-адресу.



Предупреждение! Опасность ранения!
Перед установкой дополнительных компонентов, например, датчиков и др., LCP должен быть полностью отключен главным выключателем и защищен от непреднамеренного включения.



Внимание! Опасность ранения!
При установке дополнительных компонентов, напр. датчиков и др. имеется опасность пореза об острые края внутри LCP. Используйте средства индивидуальной защиты!

8.2 Описание управления

8.2.1 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 вен-

тиляторов 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 СМС III PU можно найти в руководстве по монтажу, установке и эксплуатации СМС 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 "C". При помощи подключенного дисплея с сенсорным экраном может быть отображена точная причина тревоги или предупреждения (см. раздел 10.2 "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 "C" (рис. 78, 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 (см. раздел 18 "Часто задаваемые вопросы (FAQ)").

Устройство контура регулирования температуры

Предоставляемые модулями LCP данные о фактической температуре подаваемого на сервера холодного воздуха (температура Server-In) используются для регулирования воздуха, подаваемого 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. Путем срав-

8 Эксплуатация

нения фактической температуры и уставки 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 фактической температурой (Server-In) и температурой удаляемого (Server-Out) воздуха вычисляется необходимое число оборотов вентиляторов, в соответствии с этим выполняется регулировка. Значения температур выдуваемого из серверов воздуха могут быть либо измерены, либо будет использовано максимальное значение температуры (см. раздел 7.2.4 "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 (СМС III PU) можно дополнительно подключить до четырех стандартных датчиков. Для этого датчики подключаются к первому подключению CAN-Bus на задней стороне блока управления (рис. 79, поз. 11) и их конфигурация настраивается через веб-интерфейс. Информацию о широком спектре дополнительных датчиков можно найти в разделе 15 "Комплектующие".

8.2.2 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.

8.2.3 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 15 "Комплектующие").



Рис. 80: 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.

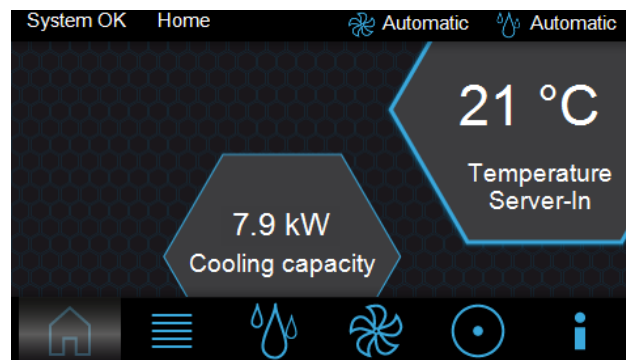


Рис. 81: Страница "Home"

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. 82) или тревоги (рис. 83). На странице "Alarm list" (рис. 93) можно увидеть подробности появившихся сообщений.

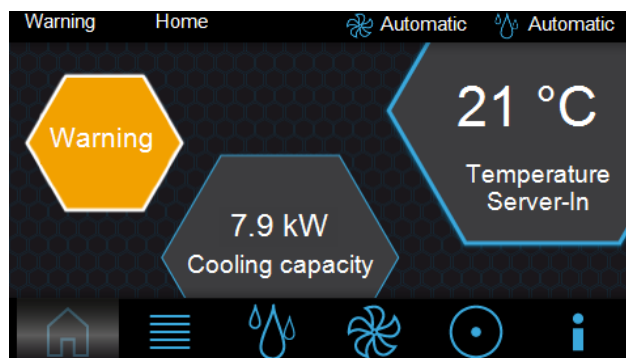


Рис. 82: Страница "Home" с сообщением предупреждения

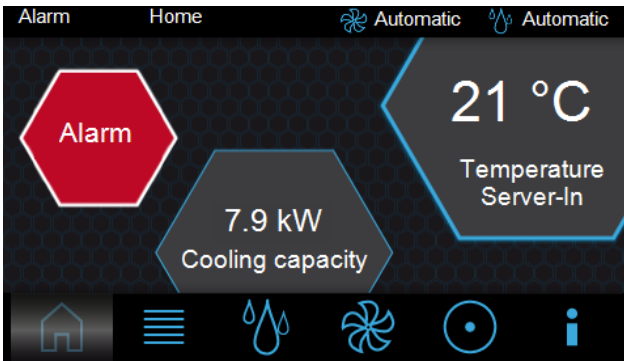


Рис. 83: Страница "Home" с сообщением тревоги

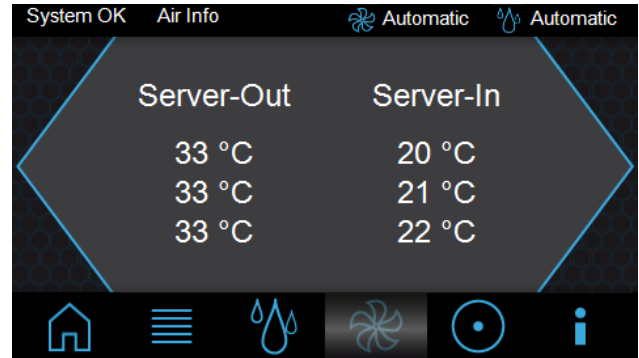


Рис. 86: Страница "Air Info"

На странице "Air Info" отображается следующая информация:

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

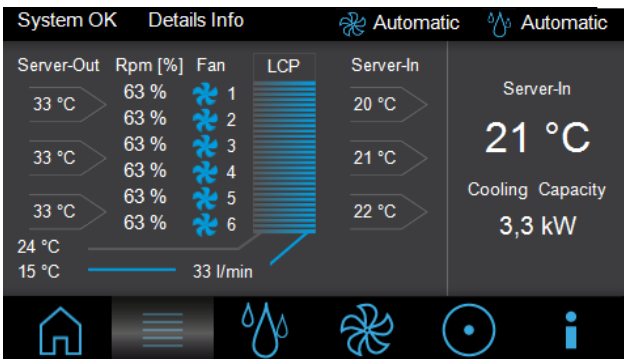


Рис. 84: Страница "Details"

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

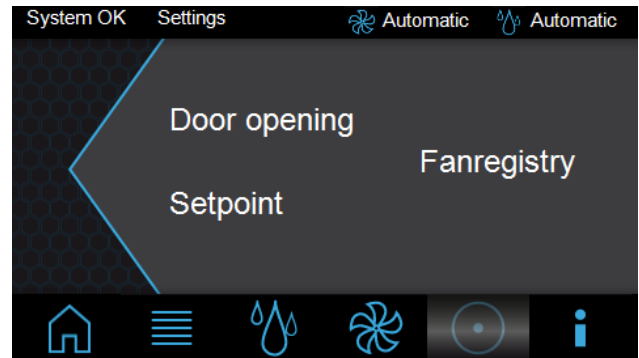


Рис. 87: Страница "Settings"

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 7.2.4 "Конфигурация LCP".

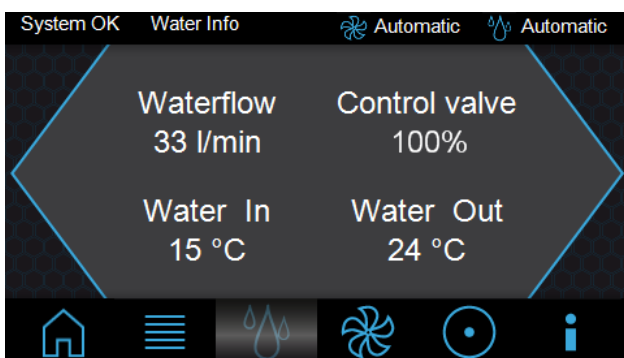


Рис. 85: Страница "Water Info"

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

8 Эксплуатация

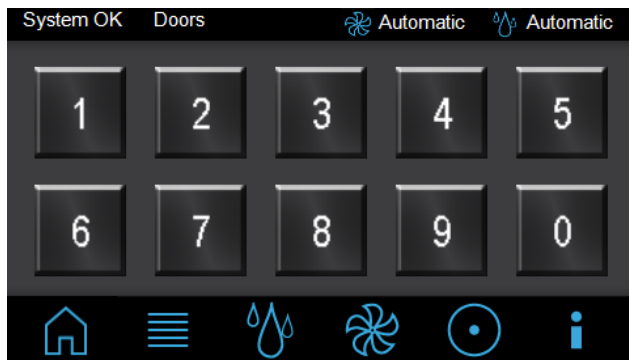


Рис. 88: Страница "Doors"

На странице "Doors" всегда отображаются кнопки с "1" по "0". Назначение кнопок магнитам двери производится с помощью т. н. виртуального устройства (см. раздел 8.7 "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. 89: 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".

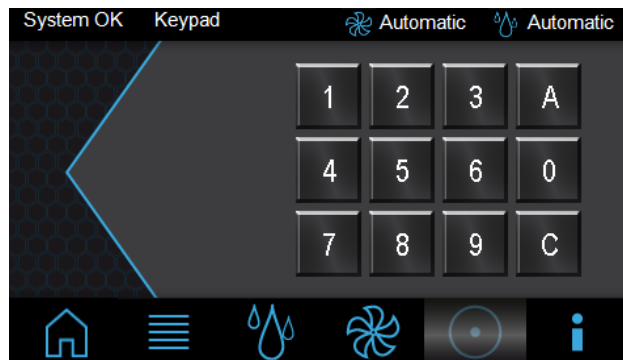



Рис. 90: Страница "Keypad"

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. 92) 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".

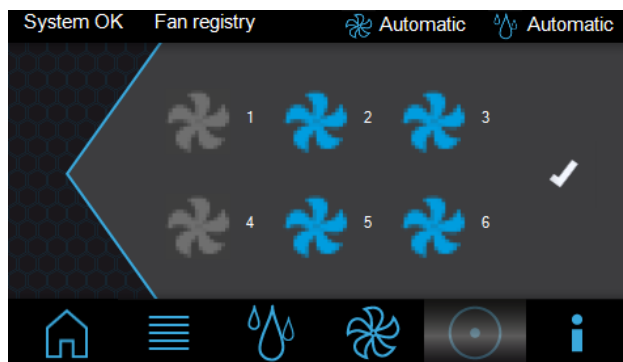


Рис. 91: Страница "Fanregistry"

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.
- Подтвердите значение можно нажатием на кнопку "✓".

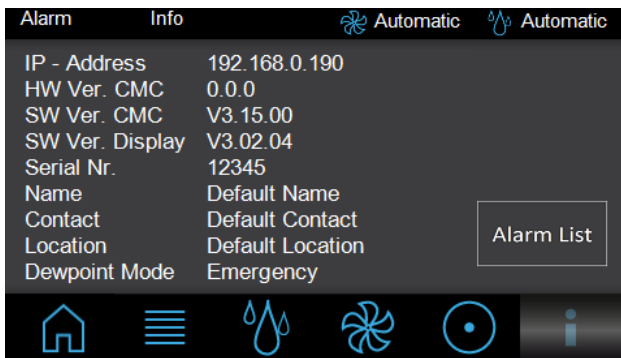


Рис. 92: Страница "Info"

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.

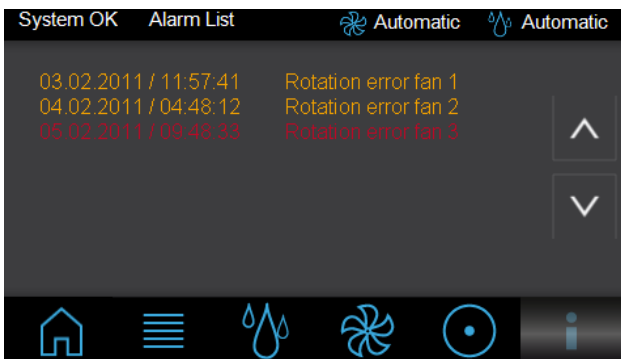


Рис. 93: Страница "Alarm List"

**Указание:**

Если выбран режим "Emergency" в заголовке появляется капля, которая сигнализирует о том, что число оборотов вентилятора было изменено для отвода выпавшего конденсата.

**Указание:**

Расширенные возможности настройки возможны при подключении Liquid Cooling Package к локальной сети (см. раздел 8.3 "Расширенные возможности при подключении LCP к локальной сети").

8.2.4 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 высокоомощного охлаждения закрытых стоек при срабатывании системы пожаротушения помещения огнетушащий газ не может попасть внутрь стоек. Если при необходимости двери открываются автоматически, огнетушащий газ проникает внутрь стоек.

Резервное охлаждение

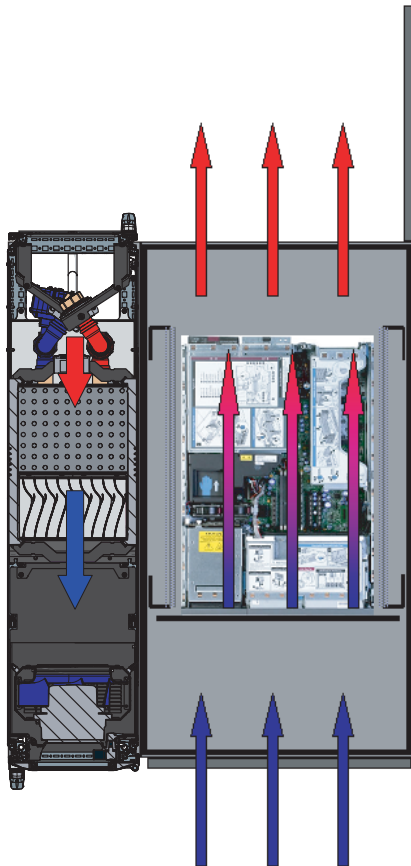
Как правило, путем попеременной установки LCP и стоек может быть реализовано резервирование систем охлаждения (рис. 18). Если такой способ установки не возможен, то напр. при отключении снабжения холодной водой температура в стойке за короткое время значительно повышается (напр. при тепловыделении 15 кВт в течение 90 с с 22 °С до 32 °С). 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.

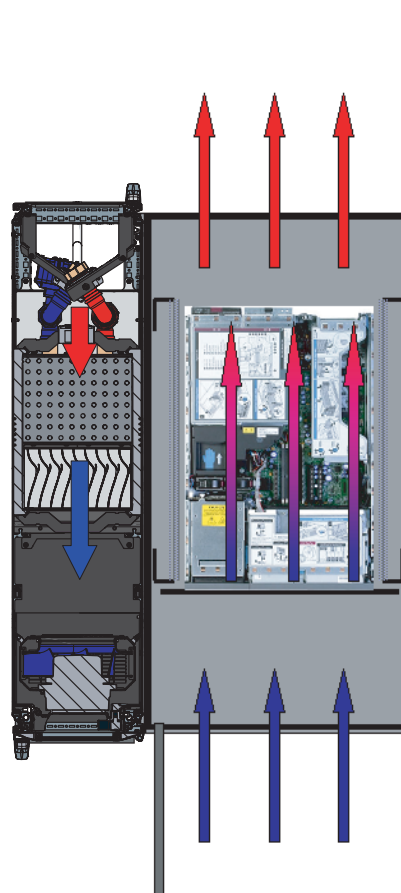
Имеются следующие возможности по автоматическому открыванию дверей:

8 Эксплуатация

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



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



8

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.

В случае необходимости автоматически открывается 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.

8.3 Расширенные возможности при подключении LCP к локальной сети

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

Подключение СМC III PU к локальной сети осуществляется в Liquid Cooling Package через разъем в задней верхней части агрегата (рис. 60, поз. 2). 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 7.2 "HTTP-соединение").

8.4 Общее управление

8.4.1 Структура страницы

После авторизации на Liquid Cooling Package (см. раздел 7.2.1 "Установка соединения") отображается веб-интерфейс управления агрегатом. Страница делится на четыре различные области:

1. Верхняя область: отображение общей информации об устройстве, изменение пароля и завершение сеанса активного пользователя (см. раздел 8.4.7 "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 8.4.2 "Область навигации в левой области").
3. Правая область (область конфигурирования): отображение шести вкладок (см. раздел 8.4.3 "Вкладки в области конфигурирования") с возможностью задания всех настроек.
4. Нижняя область: отображение сообщений (см. раздел 8.4.4 "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 СМC III PU 7030.000).

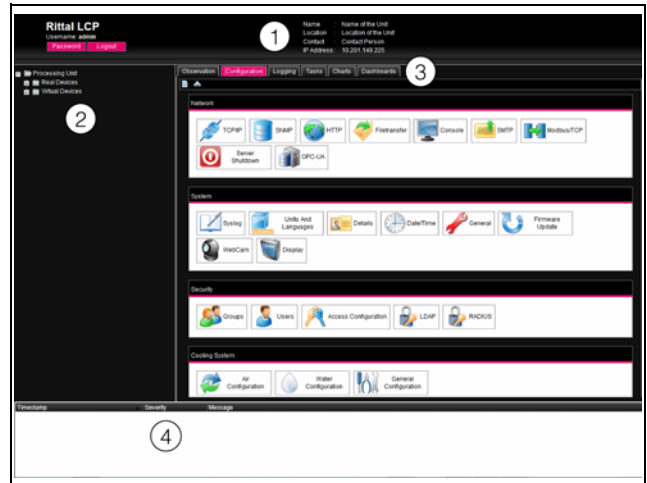


Рис. 94: Структура страницы

Обозначения

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

8.4.2 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 СМC III PU (т. е. сам Liquid Cooling Package), а также все физически подключенные к агрегату устройства и макс. 4 подключенных датчика (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМC 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.

Таб. 9: Символы индикации статуса

Символ	Пояснение
	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 устройства.
	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

8.4.3 Вкладки в области конфигурирования

В правой части страницы отображаются шесть вкладок:

1. Observation: актуальная информация по Liquid Cooling Package или подключенным устройствам (см. раздел 8.5 "Вкладка "Observation").
2. Configuration: основные настройки конфигурации (см. раздел 8.6 "Вкладка "Configuration").
3. Logging: архив сообщений по Liquid Cooling Package или по подключенным устройствам (см. руководство по монтажу, установке и эксплуатации СМС III PU 7030.000).
4. Tasks: создание комбинаций различных значений и соответствующих действий (см. раздел 8.8 "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".

8.4.4 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. 95, поз. 1).
2. Severity: серьезность возникшей ошибки. Различают предупреждения ("Warning") и тревоги ("Alarm") (рис. 95, поз. 2).
3. Message: текст сообщения об ошибке (рис. 95, поз. 3).

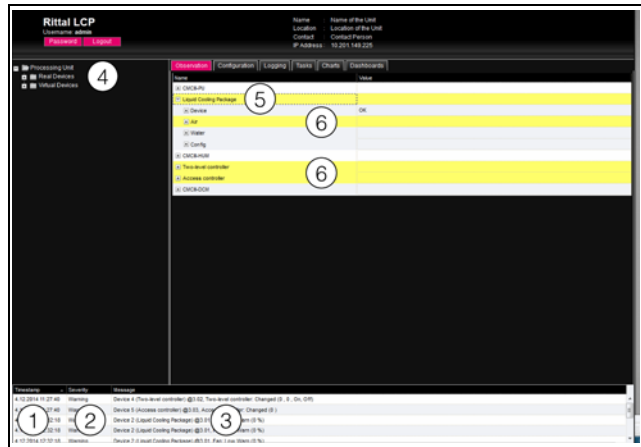


Рис. 95: Структура отображения сообщений

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. 95, 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. 95, 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 исчезнет. 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 8.2.2 "Квитирование сообщений").

Если на устройстве 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 8.2.2 "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 19 "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).

8.4.5 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.

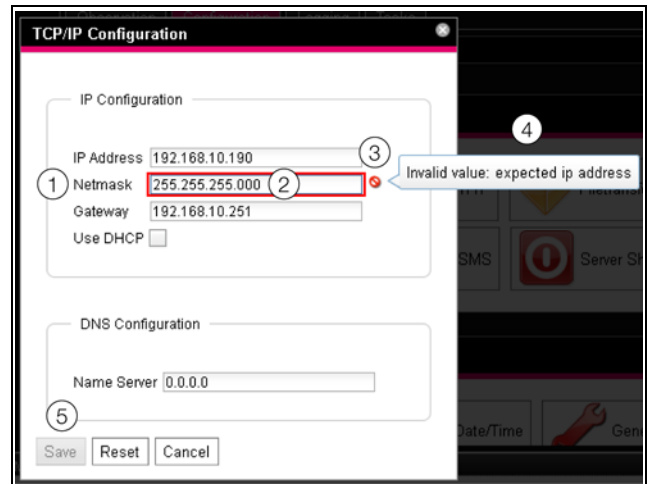


Рис. 96: Отображение ввода неправильного значения

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. 96, поз. 2) в поле **Netmask** (рис. 96, поз. 1) появляется красный "символ запрета" (рис. 96, поз. 3).
- Если Вы подведете курсор мыши к символу запрета, появится подсказка с дополнительной информацией об ошибке (рис. 96, поз. 4).
- Кнопка **Save** деактивирована (рис. 96, 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**.

8.4.6 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

8 Эксплуатация

щую строку появляется символ "Edit" в форме стилизованного листа с карандашом (рис. 97, поз. 1).

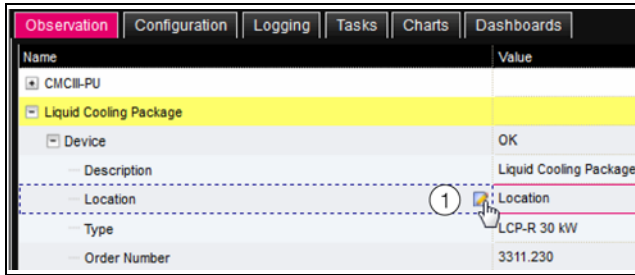


Рис. 97: Редактируемый параметр с символом "Edit"

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. 98, поз. 1).

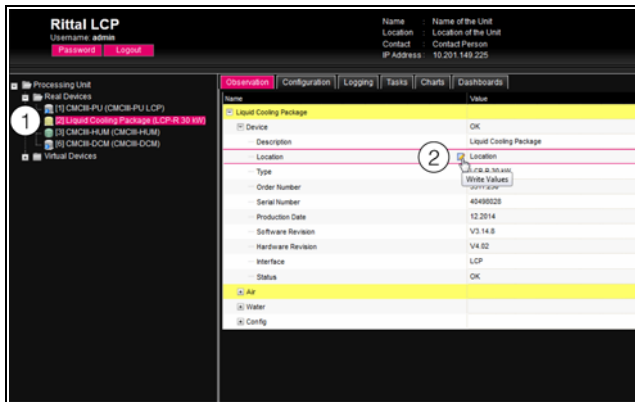


Рис. 98: Выбор отдельного параметра

Обозначения

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

- Подведите курсор мыши к концу первого столбца в строке "Location" (рис. 98, поз. 2). Появится символ "Edit" и курсор мыши примет форму "руки".
- Нажмите на символ "Edit". Появится диалоговое окно "Write Values" с параметром "Device.Location".

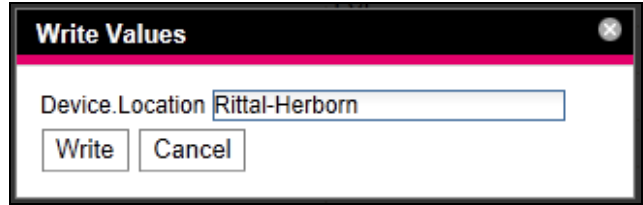


Рис. 99: Диалоговое окно "Write Values"

- 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 символа "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. 100, поз. 1).
- Подведите курсор мыши к концу первого столбца в строке "Device" (рис. 100, поз. 2). Появится символ "Edit" и курсор мыши примет форму "руки".

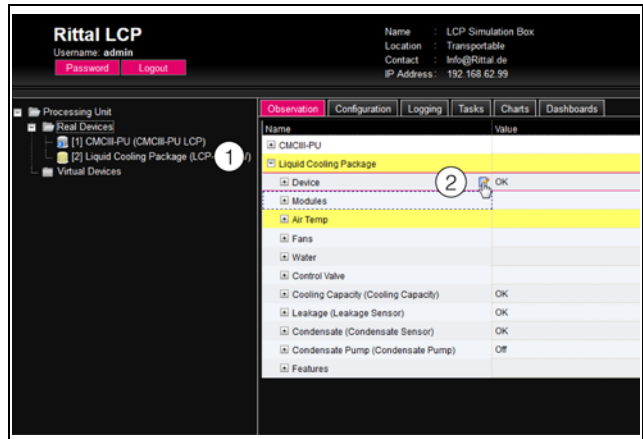


Рис. 100: Выбор нескольких параметров

Обозначения

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

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

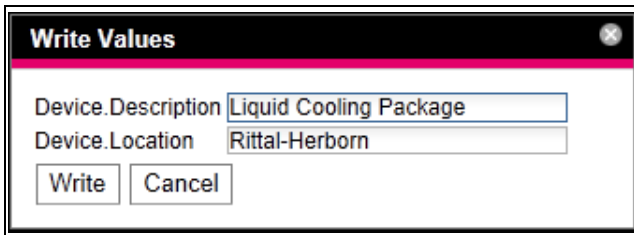


Рис. 101: Диалоговое окно "Write Values" с несколькими параметрами

- 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.

8.4.7 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'".

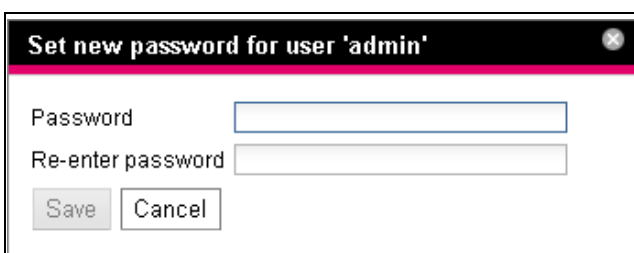


Рис. 102: Изменение пароля
Rittal Liquid Cooling Package

- 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 СМС III PU).

8.4.8 Реорганизация подключенных компонентов

При подключении новых компонентов к СМС 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. СМС 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 СМС III PU.



Указание:

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

8.5 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.

8 Эксплуатация

- 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:
 - Древовидное 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. 103), перейдите в графическое отображение следующим образом:
- Нажмите на цветной графический символ в виде диаграммы рядом с элементом "Liquid Cooling Package" (рис. 103, поз. 2).

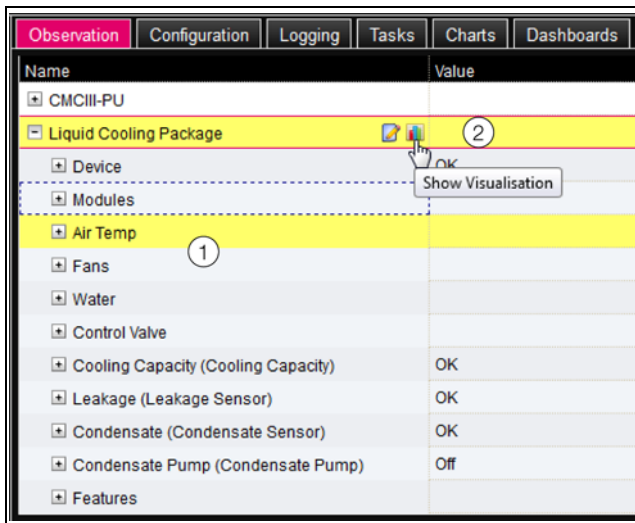


Рис. 103: Древовидная структура

Появляется графическое отображение (рис. 104) 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. 104, поз. 2).

Если после выбора элемента "Liquid Cooling Package" выбрано графическое отображение (рис. 104), то на древовидную структуру можно переключиться следующим образом:

- Нажмите на графический символ в виде серых ступеней рядом с элементом "Liquid Cooling Package" (рис. 104, поз. 1).

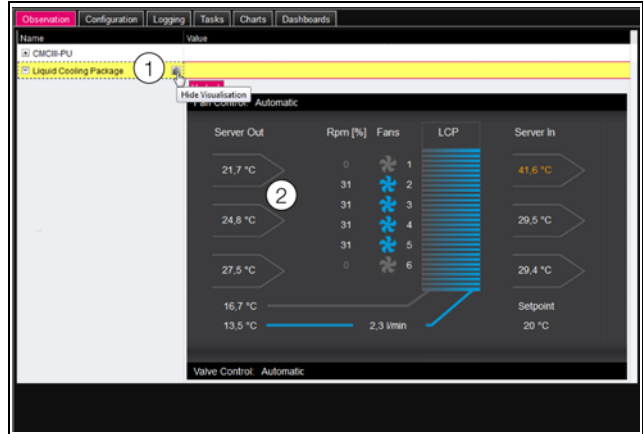


Рис. 104: Графическое отображение

Отображение поменяется на древовидную структуру (рис. 103) 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 8.5.1 "Device" по 8.5.11 "Features" подробно описаны лишь те параметры, которые Вы можете изменить. Кроме них имеются еще отображаемые значения, которые используются для информации.

8.5.1 Device

На этом уровне 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.

8.5.2 Modules

На этом уровне производится настройка единиц регулирования вентиляторов, водяного контура и датчика влажности.

Уровень "Fan Board"

На этом уровне Вы можете задать следующие параметры блока управления вентиляторными модулями:

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

Таб. 11: Настройки на уровне "Fan Board"

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. "N.a": плата не подключена. "Detected": одна из необходимых плат LCP подключена, однако соответствующий серийный номер не известен. "Changed": ранее зарегистрированная плата изменила свою CAN-позицию. "Exchanged": произошел отказ или была удалена ранее зарегистрированная плата, однако имеется плата того же типа с другим серийным номером в той же самой CAN-позиции. "Lost": произошел отказ или была удалена ранее зарегистрированная плата. "Ok": зарегистрированная конфигурация серийного номера, типа и CAN-позиция соответствуют подключенному по CAN-Bus компоненту.

Таб. 12: Индикация на уровне "Fan Board"

Уровень "Water Board" и уровень "Humidity Sensor"

На этих уровнях Вы можете установить все параметры аналогично уровню "Fan Board".

8.5.3 Air Temp

На этом уровне производятся настройки датчиков температуры на входе и выходе серверов. Для этого созданы соответствующие подуровни. Ниже уровней "Server In" или "Server Out" отображаются и устанавливаются значения для каждого отдельного датчика "Top", "Mid" и "Bottom". Кроме того, на уровне "Average" производится настройка средних значений по трем датчикам температуры.

Уровень "Server In" > "Air Temperature (Top)"

На этом уровне Вы можете установить следующие параметры для верхнего датчика температуры на входе в сервера:

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание датчика температуры.
SetHighAlarm	Верхняя граничная температура на входе в сервера на верхнем датчике температуры, при превышении которой выдается сообщение тревоги.
SetHighWarning	Верхняя граничная температура на входе в сервера на верхнем датчике температуры, при превышении которой выдается сообщение предупреждения.
SetLowWarning	Нижняя граничная температура на входе в сервера на верхнем датчике температуры, при падении ниже которой выдается сообщение предупреждения.
SetLowAlarm	Нижняя граничная температура на входе в сервера на верхнем датчике температуры, при падении ниже которой выдается сообщение тревоги.
Hysteresis	Необходимая процентная разность для изменения статуса при превышении или падении ниже граничной температуры на верхнем датчике (см. раздел 19 "Глоссарий").

Таб. 13: Настройки на уровне "Air Temperature (Top)"

Кроме того, для датчика температуры отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Value	Температура на входе в сервера, измеренная верхним датчиком температуры.
Status	Текущий статус верхнего датчика температуры. "OK": датчик температуры подключен и готов к работе. "Alarm": отказ датчика температуры или датчик не найден.

Таб. 14: Индикация на уровне "Air Temperature (Top)"

Уровень "Server In" > "Air Temperature (Center)" и "Air Temperature (Bottom)"

На этих уровнях Вы можете установить все параметры как у верхнего датчика температуры.

Уровень "Server In" > "Air Temperature (Average)"

На этом уровне Вы можете установить все параметры как у верхнего датчика температуры. При этом действуют граничные значения для среднего значения из показаний трех датчиков температуры. Дополнительно можно установить следующие параметры:

8 Эксплуатация

Параметр	Пояснение
Setpoint	Текущее установленное требуемое значение температуры подаваемого на сервера воздуха. С помощью регулирования расхода шаровым краном система пытается поддерживать данное значение.

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

Уровень "Server Out"

На этом уровне производятся настройки температуры отводимого от серверов воздуха. Настройки и отображаемые параметры такие же, как и на уровне "Server In". Однако в данном случае на уровне "Air Temperature (Average)" отсутствует возможность задания уставки.

8.5.4 Fans

На этом уровне производятся настройки установленных вентиляторов.

Подуровень "Current Speed" > "Fan1" ... "Fan6"

На данных уровнях производятся настройки соответствующих вентиляторов.

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание соответствующего вентилятора.

Таб. 16: Настройки на подуровнях "Fan1" – "Fan6"

Кроме того, для вентиляторов отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Value	Текущее число оборотов соответствующего вентилятора в % от максимального числа оборотов.
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. 17: Отображения на подуровнях "Fan1" – "Fan6"

Подуровень "Config"

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

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

Таб. 18: Настройки на подуровне "Config"

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.

Таб. 18: Настройки на подуровне "Config"

Подуровень "Config" > "Manual"

На этом уровне задаются число оборотов вентиляторов в режиме работы "Manual":

Параметр	Пояснение
Fan	Задание числа оборотов вентиляторов в % для режима работы "Manual".

Таб. 19: Настройки на уровне "Manual"

Подуровень "Internal Control"

На этом уровне отображаются параметры отдельных вентиляторов, в том виде как они задаются блоком управления.

Параметр	Пояснение
Control Mode	Актуальный выбранный режим работы.
Influence	Причина влияния на число оборотов вентиляторов. Напр. при отказе датчиков температуры здесь появляется сообщение "Invalid Air Temperatures", если производится управление в удаленном режиме, то здесь появляется "Remote". "None": воздействий нет, вентиляторы работают с рассчитанным числом оборотов.
Fan	Уставка числа оборотов в % максимального числа, как оно задается блоком управления.

Таб. 20: Настройки на подуровне "Internal Control"

Подуровень "Remote Control"

На этом уровне устанавливаются параметры удаленного управления, т. е. скорость вентиляторов задается на LCP с помощью внешнего ПО и встроенной системы управления. Помимо числа оборотов вентиляторов, на уровне "Control Valve" > "Remote Control" аналогично можно задать степень открытия регулировочного шарового крана.

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание удаленного режима.
Trigger	Отрезок времени от 1 до 60 секунд, в течение которых внешнее управление (еще) активно. Это время должно продолжаться с помощью внешнего ПО. При достижении значения "0", регулировка числа оборотов вентиляторов снова производится внутренней системой управления LCP.
Fans	Уставка числа оборотов в % максимального числа, как оно задается в удаленном режиме. Это значение может также задаваться внешним ПО на LCP.

Таб. 21: Настройки на подуровне "Remote Control"

Кроме того, в удаленном режиме отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Status	Текущий статус удаленного управления. "Off": удаленное управление не активировано (Trigger имеет значение "0"). "On": удаленное управление активировано (Trigger имеет значение между 1 и 60).

Таб. 22: Индикация на подуровне "Remote Control"

8.5.5 Water

На этом уровне производятся настройки водяного контура.

Уровень "Temperatures" > "Water In"

На этом уровне производятся настройки температуры подаваемой воды.

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание температуры подаваемой воды.
SetHighAlarm	Верхняя граничная температура подаваемой воды, при превышении которой выдается сообщение тревоги.
SetHighWarning	Верхняя граничная температура подаваемой воды, при превышении которой выдается сообщение предупреждения.
SetLowWarning	Нижняя граничная температура подаваемой воды, при падении ниже которой выдается сообщение предупреждения.
SetLowAlarm	Нижняя граничная температура подаваемой воды, при падении ниже которой выдается сообщение тревоги.

Таб. 23: Настройки на уровне "Water In"

Параметр	Пояснение
Hysteresis	Необходимая процентная разность для изменения статуса при превышении или падении ниже граничной температуры воды (см. раздел 19 "Глоссарий").

Таб. 23: Настройки на уровне "Water In"

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 7.2.4 "Конфигурация LCP").

Таб. 24: Индикация на уровне "Water In"

Уровень "Temperatures" > "Water Out"

На этом уровне производятся настройки температуры отводимой воды.

Отображения полностью соответствуют отображениям на уровне "Water In".

Уровень "Waterflow"

На этом уровне производятся настройки расхода воды:

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание расхода воды.
SetHighAlarm	Верхнее граничное значение расхода воды, при превышении которого выдается сообщение тревоги.
SetLowAlarm	Нижнее граничное значение расхода воды, при падении ниже которого выдается сообщение тревоги.

Таб. 25: Настройки на уровне "Waterflow"

8 Эксплуатация

Параметр	Пояснение
Hysteresis	Необходимая процентная разность для изменения статуса при превышении или падении ниже граничного значения расхода воды (см. раздел 19 "Глоссарий").

Таб. 25: Настройки на уровне "Waterflow"



Указание:
Контроль граничных значений будет активен тогда, когда положение клапана > 90 %.

Кроме того, для расхода воды отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Value	Текущее значение расхода воды.
Status	Текущий статус расхода воды. "Error": регулировочный шаровой 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 7.2.4 "Конфигурация LCP").

Таб. 26: Индикация на уровне "Waterflow"

8.5.6 Control Valve

На этом уровне производятся настройки регулировочного шарового крана:

Подуровень "Current Value" > "Control Valve"

На этом подуровне производятся настройки регулировочного шарового крана:

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание регулировочного шарового крана.

Таб. 27: Настройки на подуровне "Control Valve"

Кроме того, для регулировочного шарового крана отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Value	Управление регулировочным шаровым краном в %: 0 % = шаровой кран закрыт, 100 % = шаровой кран полностью открыт.
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. "n.a.": регулировочный шаровой кран в конфигурации деактивирован (см. раздел 7.2.4 "Конфигурация LCP").

Таб. 28: Индикация на подуровне "Control Valve"

Подуровень "Config"

На этом уровне 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.

Таб. 29: Настройки на подуровне "Config"

Подуровень "Config" > "Manual"

На этом уровне задается положение регулировочного шарового крана в режиме работы "Manual":

Параметр	Пояснение
Valve 1	Задание степени открытия шарового крана в % для режима работы "Manual".

Таб. 30: Настройки на уровне "Manual"

Подуровень "Internal Control"

На этом уровне отображаются параметры регулировочного клапана, в том виде как они задаются блоком управления.

Параметр	Пояснение
Control Mode	Актуальный выбранный режим работы.
Influence	Причина влияния на положение регулировочного шарового крана. Если управление производится в удаленном режиме здесь появится "Remote". "None": воздействий нет, регулировочный шаровой кран имеет расчетное положение.
Valve 1	Уставка положение регулировочного шарового крана в % максимального числа, как оно задается блоком управления.

Таб. 31: Настройки на подуровне "Internal Control"

Подуровень "Remote Control"

На этом уровне устанавливаются параметры удаленного управления, т. е. положение регулировочного шарового крана задается на LCP с помощью внешнего ПО и встроенной системы управления. Помимо открытия регулировочного шарового крана, на уровне "Fans" > "Remote Control" аналогично можно задать числа оборотов вентиляторов.

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание удаленного режима.
Trigger	Отрезок времени от 1 до 60 секунд, в течение которых внешнее управление (еще) активно. Это время должно продолжаться с помощью внешнего ПО. При достижении значения "0", регулировка шарового крана снова производится внутренней системой управления LCP.
Valve	Уставка положения регулировочного шарового крана в %, как оно задается в удаленном режиме. Это значение может также задаваться внешним ПО на LCP.

Таб. 32: Настройки на подуровне "Remote Control"

Кроме того, в удаленном режиме отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Status	Текущий статус удаленного управления. "Off": удаленное управление не активировано (Trigger имеет значение "0"). "On": удаленное управление активировано (Trigger имеет значение между 1 и 60).

Таб. 33: Индикация на уровне "Remote Control"

8.5.7 Cooling Capacity

На этом уровне производятся настройки мощности охлаждения.

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание мощности охлаждения.

Таб. 34: 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 определяется по отрезкам времени от 1 до 2 минут).
Status	Текущий статус мощности охлаждения. Здесь всегда отображается "OK", другой статус не возможен.

Таб. 35: Отображения на уровне "Cooling Capacity"

8.5.8 Leakage Sensor

На этом уровне производятся настройки контроля утечки.

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание контроля утечки.

Таб. 36: Настройки на уровне "Leakage Sensor"

Кроме того, для контроля утечки отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Input	0 = утечки нет 1 = имеется утечка
Status	Текущий статус контроля утечки. "OK": утечки нет. "Alarm": имеется утечка.

Таб. 37: Отображения на уровне "Leakage Sensor"

8.5.9 Condensate

На этом уровне производятся настройки контроля конденсата.

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание контроля конденсата.

Таб. 38: Настройки на уровне "Condensate"

8 Эксплуатация

Кроме того, для контроля конденсата отображаются следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Input	0 = конденсата нет. 1 = имеется конденсат.
Status	Текущий статус контроля конденсата. "Off": насос не работает. "On": насос работает.

Таб. 39: Индикация на уровне "Condensate"



Указание:

По умолчанию датчик и насос конденсата не установлены.

8.5.10 Condensate Pump

На этом уровне производятся настройки насоса для конденсата.

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание насоса для конденсата.

Таб. 40: Настройки на уровне "Condensate Pump"

Кроме того, для насоса для конденсата отображаются также следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Value	0 = насос для конденсата неактивен. 1 = насос для конденсата активен.
Cycles	Рабочие циклы насоса для конденсата с момента последнего запуска LCP.
Duration	Продолжительность последнего цикла работы насоса.
Status	Текущий статус насоса. "Off": насос не работает. "On": насос работает.

Таб. 41: Индикация на уровне "Condensate Pump"



Указание:

По умолчанию датчик и насос для конденсата не установлены.

8.5.11 Features

На этом уровне производятся настройки контроля точки росы и режима "Delta-T".

Уровень "Dewpoint Values"

На этом уровне производятся настройки управления по точке росы. Для этого в LCP со стороны выдува должен быть установлен датчик температуры/влажности (7030.111, см. раздел 3.8.2 "Управление по точке росы");

Параметр	Пояснение
DescValue	(Подробное) описание управления по точке росы.
Command	Выбор режима работы: "Emergency": при падении ниже точки росы, система управления проверяет, составляет ли число оборотов вентиляторов менее 65 %. Если уставка числа оборотов вентиляторов ниже 65 %, LCP устанавливает число оборотов на 65 % и через 1 минуту на 75 % и сохраняет ее. Если и дальше происходит падение ниже точки росы, то вентиляторы LCP еще 2 минуты работают на 75 %. Затем агрегат возвращается в установленный режим работы. Если уставка числа оборотов выше 65 %, агрегат не производит регулировки числа оборотов. "Only Alarm Messages": в случае падения ниже точки росы отображается только соответствующий сигнал тревоги. "Off": контроль точки росы отключен.

Таб. 42: Настройки на уровне "Dewpoint Values"

Кроме того, для управления по точке росы отображаются также следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Temperature	Текущая температура, измеренная датчиком температуры/влажности.
Relative Humidity	Текущая влажность, измеренная датчиком температуры/влажности.
Dewpoint	Рассчитанная точка росы.
Water In	Текущее значение температуры подаваемой воды.
Fan Delay	Время, на которое вентиляторы переключаются для повышения точки росы (в первую очередь). В заключение производится контроль точки росы. Если падение ниже точки росы продолжается, вентиляторы сохраняют заданное число оборотов, в противном случае снова производится переключение в автоматический режим.
Status	Текущий статус управления по точке росы.

Таб. 43: Индикация на уровне "Dewpoint Values"

Уровень "Water Delta T Mode"

На этом уровне производятся настройки режима "Delta-T". В этом режиме система пытается поддерживать температуру отводимой воды на заданном значении. При этом температура подаваемого на сервера воздуха не постоянна, а колеблется в рам-

как установленных нижнего и верхнего граничных значений. Если измеренная температура выходит за пределы граничных значений, снова включается автоматический режим.

Параметр	Пояснение
DescName	(Подробное) описание режима Delta-T.
Water Out Target	Уставка температуры отводимой воды.
Server In Low Temperature	Нижнее граничное значение температуры на входе в сервера.
Server In High Temperature	Верхнее граничное значение температуры на входе в сервера.
Command	Выбор режима работы: "On": режим "Delta-T" включен. "Off": режим "Delta-T", управление производится по температуре воздуха на входе в сервера.
Retry Time Set	Промежуток времени, на который управление переходит в автоматический режим, если невозможно достичь заданной температуры на входе в сервера с помощью температуры отводимой воды.

Таб. 44: Настройки на уровне "Water Delta T Mode"

Кроме того, для режима "Delta-T" отображаются также следующие параметры:

Параметр	Пояснение
Water In	Текущее значение температуры подаваемой воды.
Water Out	Текущее значение температуры отводимой воды.
Waterflow	Текущее значение расхода воды.
Server In Temperature	Среднее значение из значений температур "Top", "Center" и "Bottom".
Setpoint Fall-back	Текущее установленное требуемое значение температуры подаваемого на сервера воздуха. Если в режиме Delta-T температуру на входе в сервера невозможно поддерживать в заданных границах, регулировка производится по этому значению (без поддержания температуры воды на постоянном уровне).
Retry	Количество попыток повторной активации режима Delta-T, если температуры на входе в сервера невозможно достичь с помощью заданной температуры отводимой воды.

Таб. 45: Индикация на уровне "Water Delta T"

Параметр	Пояснение
Retry Time	Время, в течение которого управление производится в автоматическом режиме перед повторной активации режима Delta-T.
Status	Текущий статус режима Delta-T. "On": режим Delta-T включен. "Off": режим Delta-T отключен.

Таб. 45: Индикация на уровне "Water Delta T"

8.6 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 7.2.3 "Настройка единиц измерения" и 7.2.4 "Конфигурация LCP". Все прочие возможности по настройке конфигурации описаны в руководстве по монтажу, установке и эксплуатации CMC III PU 7030.000.

8 Эксплуатация

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 СМС III PU 7030.000.

8.7 Виртуальные устройства

Для управления модулем контроля дверей 7030.500 с дисплеем управление производится с помощью кнопок с "1" по "0". Для этого необходимо установить права доступа в конфигурации доступа (см. раздел 8.7.1 "Access Configuration").

8.7.1 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 "Keycode".
Code	Номер кнопки, с помощью которой необходимо переключать выход. Здесь можно задать только один символ, цифровой код из нескольких символов не поддерживается.

Таб. 46: Группа элементов "Parameters"

Параметр	Пояснение
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. 46: 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. 47: 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.

8.8 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 8.5 "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. Теку-

щий 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.Com-**

mand 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 CMC III PU 7030.000.

9 Обновления и резервное копирование данных

9 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.

10 Устранение неисправностей

10.1 Общие неисправности

Место неисправности	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 ΔT.	Несколько раз открыть и закрыть регулировочный шаровой кран 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 ΔT.	Демонтировав расходомер силами авторизованного персонала, его необходимо прочистить или заменить. Настоятельно рекомендуется установка фильтра для обеспечения необходимого качества воды.
Liquid Cooling Package	Liquid Cooling Package не осуществляет регулирование или находится в аварийном режиме работы	Коммуникация между платой управления вентиляторами или водой 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 водяном контуре	Имеющийся в водяном контуре воздух препятствует нормальной циркуляции воды в теплообменнике, вследствие чего тепло не отводится.	Удаление воздуха из теплообменника.

10 Устранение неисправностей

Место неисправности	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 высота 19" монтажного уровня, а также боковые щели и отверстия при помощи глухих панелей или поролоновых полосок. И то и другое входит в программу комплектующих.
		Насос неправильно рассчитан	Слишком низкий расход.	Необходим более мощный насос.
		Не обеспечено гидравлическое выравнивание	Слишком низкий расход воды через LCP.	Обеспечить гидравлическое выравнивание с помощью клапанов или другими способами.

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

Место неисправности	Неисправность	Причина неисправности	Последствия	Устранение
Система холодной воды	Коррозия и загрязнения в контуре холодной воды	Недостаточная очистка после первичной инсталляции	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 16.1 "Информация по воде для заполнения и добавления".
		Загрязненные старые установки		При интегрировании в существующую систему трубопроводов охлаждения рекомендуется использовать водно-водяной теплообменник, который служит для создания второго водяного контура.

10.2 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, нижний.
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, нижний.
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 многофункциональном индикаторе (см. раздел 8.1.1 "Блок управления Liquid Cooling Package"). Эти сообщения должны быть квитированы соответствующим образом (см. раздел 8.2.2 "Квитирование сообщений").

11 Проверка и обслуживание

11 Проверка и обслуживание

Во время проверки и обслуживания необходимо использовать средства индивидуальной защиты, в виде как минимум водонепроницаемых перчаток и защитных очков.

Liquid Cooling Package не требует значительного 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).
- Регулярный визуальный контроль теплообменника на предмет загрязнения. При необходимости прочистить.
- Регулярный визуальный контроль поддона основания на предмет загрязнения. При необходимости прочистить.



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).



Внимание!

Опасность от мощных потоков воздуха и высокого уровня шума!

Используйте защитные очки, защиту органов слуха, а при необходимости сетку для волос или головной убор.



Внимание!

Опасность от высокой температуры воздуха!

Не производите работ на агрегате, если Ваша сосудистая система не находится в полностью здоровом состоянии или имеются симптомы болезни.



Внимание!

При появлении утечек имеется опасность телесных повреждений охлаждающей жидкостью, в частности, гликолем.

Используйте средства индивидуальной защиты, удалите охлаждающую жидкость с помощью тряпки и моющих средств, а также устраните причину утечки.



Внимание!

При чистке поддона основания имеется опасность телесных повреждений охлаждающей жидкостью, в частности, гликолем.

Используйте средства индивидуальной защиты.



Внимание!

Опасность от охлаждающих жидкостей, в частности антифриза!

Используйте средства индивидуальной защиты.

12 Хранение и утилизация



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

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.

13 Технические характеристики

13 Технические характеристики

13.1 Класс мощности 30 кВт

13.1.1 LCP Rack CW и LCP Inline CW (CW = Chilled Water)

Технические характеристики		
Наименование/арт. №	TopTherm LCP Rack 30 CW / 3312.130 (глубина 1000 мм)	
Наименование/арт. №	TopTherm LCP Rack 30 CW / 3312.230 (глубина 1200 мм)	
Наименование/арт. №	TopTherm LCP Inline 30 CW / 3312.530 (глубина 1200 мм)	
Номинальное напряжение	230...240 В/1~	400...415 В/3~
Номинальная частота	50/60 Гц	
Номинальная мощность	3,40 кВт	
Ампераж при полной нагрузке (FLA)	15,5 А @ 230 В	
Мин. допустимая токовая нагрузка контура (MCA)	20 А	
Полная мощность охлаждения L24W15	30 кВт (102364 BTU/ч)	
Диапазон температур окружающей среды	10...50 °C	
Охлаждающая жидкость	см. раздел 16.1	
Диапазон температур охлаждающей жидкости	10...30 °C, без конденсата	
Допустимое давление в водяном контуре	1 МПа	
Уровень шума	89 дБ(А)	
Степень защиты	IP 20	
Вес	240 кг	

Таб. 48: Технические характеристики исполнений LCP Rack CW и LCP Inline CW (30 кВт)

13.1.2 LCP Rack CWG и LCP Inline CWG (CWG = Chilled Water Glycol)

Технические характеристики		
Наименование/арт. №	TopTherm LCP Rack 30 CWG / 3312.250	
Наименование/арт. №	TopTherm LCP Inline 30 CWG / 3312.570	
Номинальное напряжение	230...240 В/1~	400...415 В/3~
Номинальная частота	50/60 Гц	
Номинальная мощность	3,40 кВт	
Ампераж при полной нагрузке (FLA)	15,5 А @ 230 В	
Мин. допустимая токовая нагрузка контура (MCA)	20 А	
Полная мощность охлаждения L24W15	30 кВт (102364 BTU/ч)	
Диапазон температур окружающей среды	10...50 °C	
Охлаждающая жидкость	см. раздел 16.1	
Диапазон температур охлаждающей жидкости	10...30 °C, без конденсата	
Допустимое давление в водяном контуре	1 МПа	

Таб. 49: Технические характеристики исполнений LCP Rack CWG и LCP Inline CWG (30 кВт)

13 Технические характеристики

Технические характеристики	
Уровень шума	89 дБ(А)
Степень защиты	IP 20
Вес	260 кг

Таб. 49: Технические характеристики исполнений LCP Rack CWG и LCP Inline CWG (30 кВт)

13.1.3 LCP Inline flush CW (CW = Chilled Water)

Технические характеристики	
Наименование/арт. №	TopTherm LCP Inline flush / 3312.540
Номинальное напряжение	230...240 В/1~ 400...415 В/3~
Номинальная частота	50/60 Гц
Номинальная мощность	2,10 кВт
Ампераж при полной нагрузке (FLA)	9,4 А @ 230 В
Мин. допустимая токовая нагрузка контура (MCA)	12 А
Полная мощность охлаждения L24W15	30 кВт (102364 ВТУ/ч)
Диапазон температур окружающей среды	10...50 °С
Охлаждающая жидкость	см. раздел 16.1
Диапазон температур охлаждающей жидкости	10...30 °С, макс. степень осушения 20 л/ч
Допустимое давление в водяном контуре	1 МПа
Уровень шума	86 дБ(А)
Степень защиты	IP 20
Вес	240 кг

Таб. 50: Технические характеристики LCP Inline flush CW

13.1.4 LCP Inline flush CWG (CWG = Chilled Water Glycol)

Технические характеристики	
Наименование/арт. №	TopTherm LCP Inline flush CWG / 3312.550
Номинальное напряжение	230...240 В/1~ 400...415 В/3~
Номинальная частота	50/60 Гц
Номинальная мощность	2,10 кВт
Ампераж при полной нагрузке (FLA)	9,4 А @ 230 В
Мин. допустимая токовая нагрузка контура (MCA)	12 А
Полная мощность охлаждения L24W15 (H ₂ O + этиленгликоль 33 %)	28 кВт (95540 ВТУ/ч)
Диапазон температур окружающей среды	10...50 °С
Охлаждающая жидкость	см. раздел 16.1
Диапазон температур охлаждающей жидкости	10...30 °С, макс. степень осушения 20 л/ч
Допустимое давление в водяном контуре	1 МПа

Таб. 51: Технические характеристики LCP Inline flush CWG

13 Технические характеристики

Технические характеристики	
Уровень шума	86 дБ(А)
Степень защиты	IP 20
Вес	240 кг

Таб. 51: Технические характеристики LCP Inline flush CWG

13.2 Класс мощности 55 кВт

13.2.1 LCP Rack CW и LCP Inline CW (CW = Chilled Water)

Технические характеристики	
Наименование/арт. №	TopTherm LCP Rack 55 CW / 3312.260
Наименование/арт. №	TopTherm LCP Inline 55 CW / 3312.560
Номинальное напряжение	230...240 В/1~ 400...415 В/3~
Номинальная частота	50/60 Гц
Номинальная мощность	3,40 кВт
Ампераж при полной нагрузке (FLA)	15,5 А @ 230 В
Мин. допустимая токовая нагрузка контура (MCA)	20 А
Полная мощность охлаждения L24W15 (H ₂ O + этиленгликоль 33 %)	53 кВт (180843 BTU/ч)
Диапазон температур окружающей среды	10...50 °C
Охлаждающая жидкость	см. раздел 16.1
Диапазон температур охлаждающей жидкости	10...30 °C, без конденсата
Допустимое давление в водяном контуре	1 МПа
Уровень шума	89 дБ(А)
Степень защиты	IP 20
Вес	240 кг

Таб. 52: Технические характеристики исполнений LCP Rack CW и LCP Inline CW (55 кВт)

14 Запасные части

Запасные части могут быть заказаны непосредственно через сайт Rittal по следующему адресу:

– http://www.rittal.com/de_de/spare_parts

■ Выберите артикульный номер Вашего LCP и нажмите на кнопку для продолжения.

15 Комплектующие

15 Комплектующие

Артикул	Арт. №	Кол-во / комплект	Примечания
Уплотнение вертикальное (полоски из поролона), для ширины шкафа 600 мм, со стороны боковой стенки	3301.380	1	
Разделение вертикальное (полоски из поролона), для ширины шкафа 600 мм, для установки Liquid Cooling Package	3301.370	1	
Разделение вертикальное (полоски из поролона), для ширины шкафа 800 мм, для установки боковой стенки	3301.390	1	
Разделение вертикальное (полоски 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	3312.016	1	
Насос для конденсата	3312.012	1	
Задний адаптер для LCP Inline	3311.080	1	
Выравнивающая панель серверного шкафа для LCP Inline	7067.200	1	
Держатель фильтрующей прокладки	3311.042	1	
Сменная фильтрующая прокладка	3311.043	1	

Таб. 53: 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 по интернет-адресу www.rittal.ru.

16 Дополнительная техническая информация

16.1 Информацию по воде для заполнения и добавления

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

Допустимая охлаждающая жидкость

– Солесодержащая и свободная от солей вода в соответствии с VDI 2035 плюс макс. 50% антифриза N (см. таб. 54).

Рекомендуемая охлаждающая жидкость

– Свободная от солей вода в соответствии с VDI 2035. Можно использовать до 50% антифриза N (см. таб. 54). Прочие добавки можно использовать только по согласованию с Rittal.

	Свободная от солей	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. 54: Спецификация воды

16 Дополнительная техническая информация

16.2 Характеристики

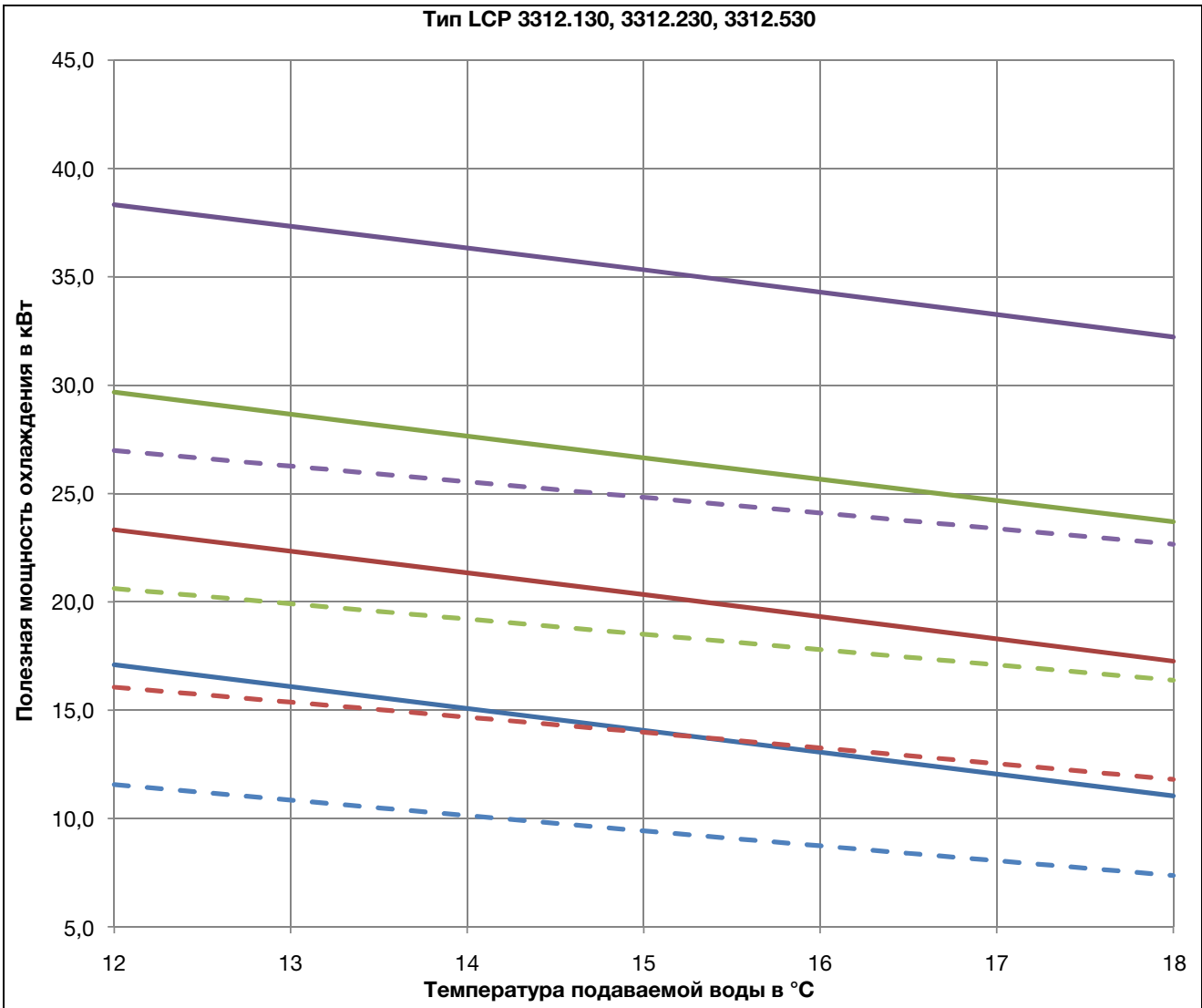


Рис. 105: Кривая мощности LCP тип 3312.130, 3312.230, 3312.530

Обозначения

- Т отводимого от серверов воздуха 30 °С, 60 л/мин
- Т отводимого от серверов воздуха 36 °С, 60 л/мин
- Т отводимого от серверов воздуха 42 °С, 60 л/мин
- Т отводимого от серверов воздуха 50 °С, 60 л/мин
- - - Т отводимого от серверов воздуха 30 °С, 20 л/мин
- - - Т отводимого от серверов воздуха 36 °С, 20 л/мин
- - - Т отводимого от серверов воздуха 42 °С, 20 л/мин
- - - Т отводимого от серверов воздуха 50 °С, 20 л/мин

Условия

- Количество вентиляторных модулей: 4
- Объемный расход воздуха: 5000 м³/ч
- Давление воздуха: 1,013 бар
- Пр. влажность воздуха: 8 г/кг

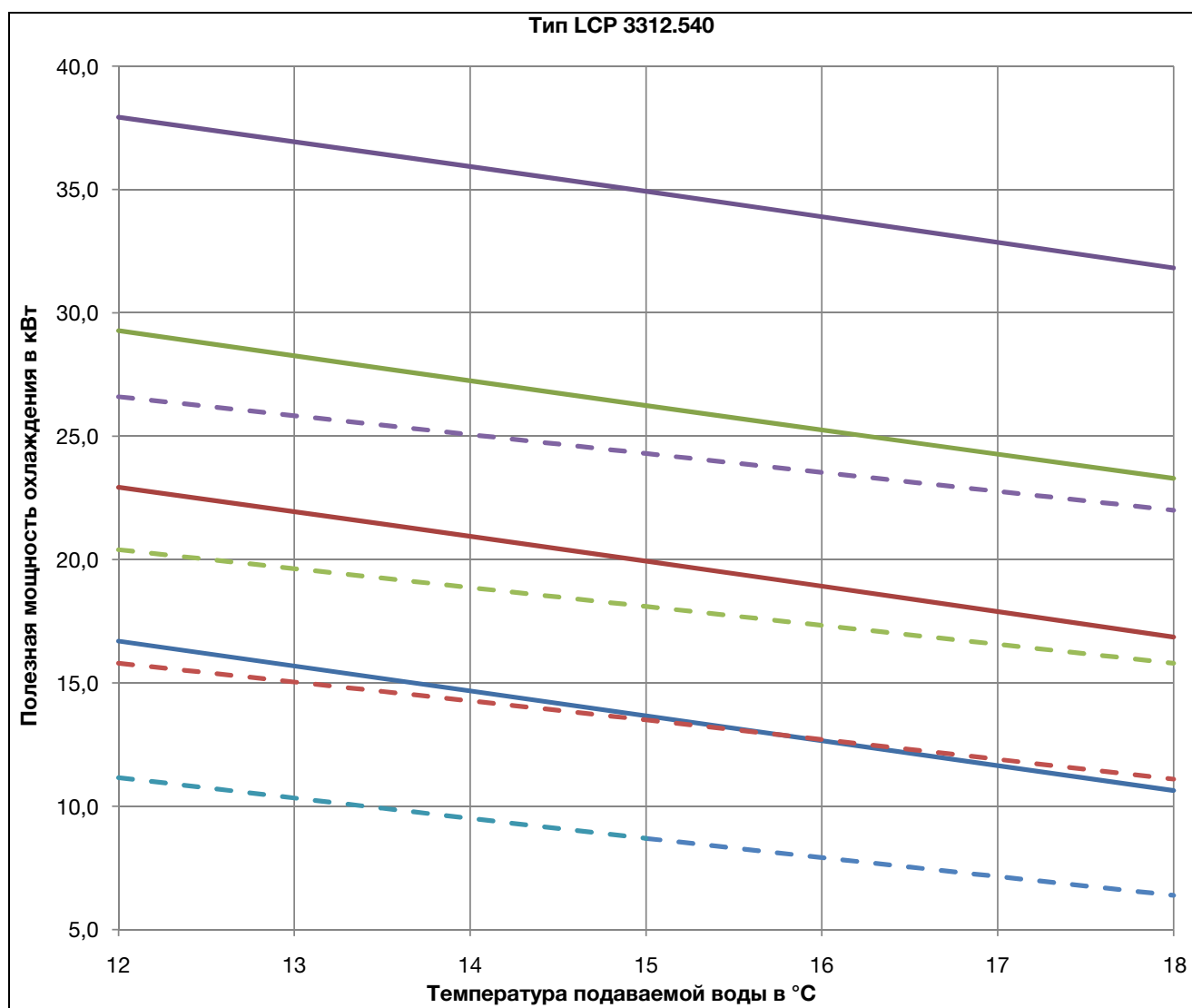


Рис. 106: Кривая мощности LCP тип 3312.540

Обозначения

- T отводимого от серверов воздуха 30 °С, 60 л/мин
- T отводимого от серверов воздуха 36 °С, 60 л/мин
- T отводимого от серверов воздуха 42 °С, 60 л/мин
- T отводимого от серверов воздуха 50 °С, 60 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 30 °С, 20 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 36 °С, 20 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 42 °С, 20 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 50 °С, 20 л/мин

Условия

- Количество вентиляторных модулей: 4
- Объемный расход воздуха: 5000 м³/ч
- Давление воздуха: 1,013 бар
- Пр. влажность воздуха: 8 г/кг

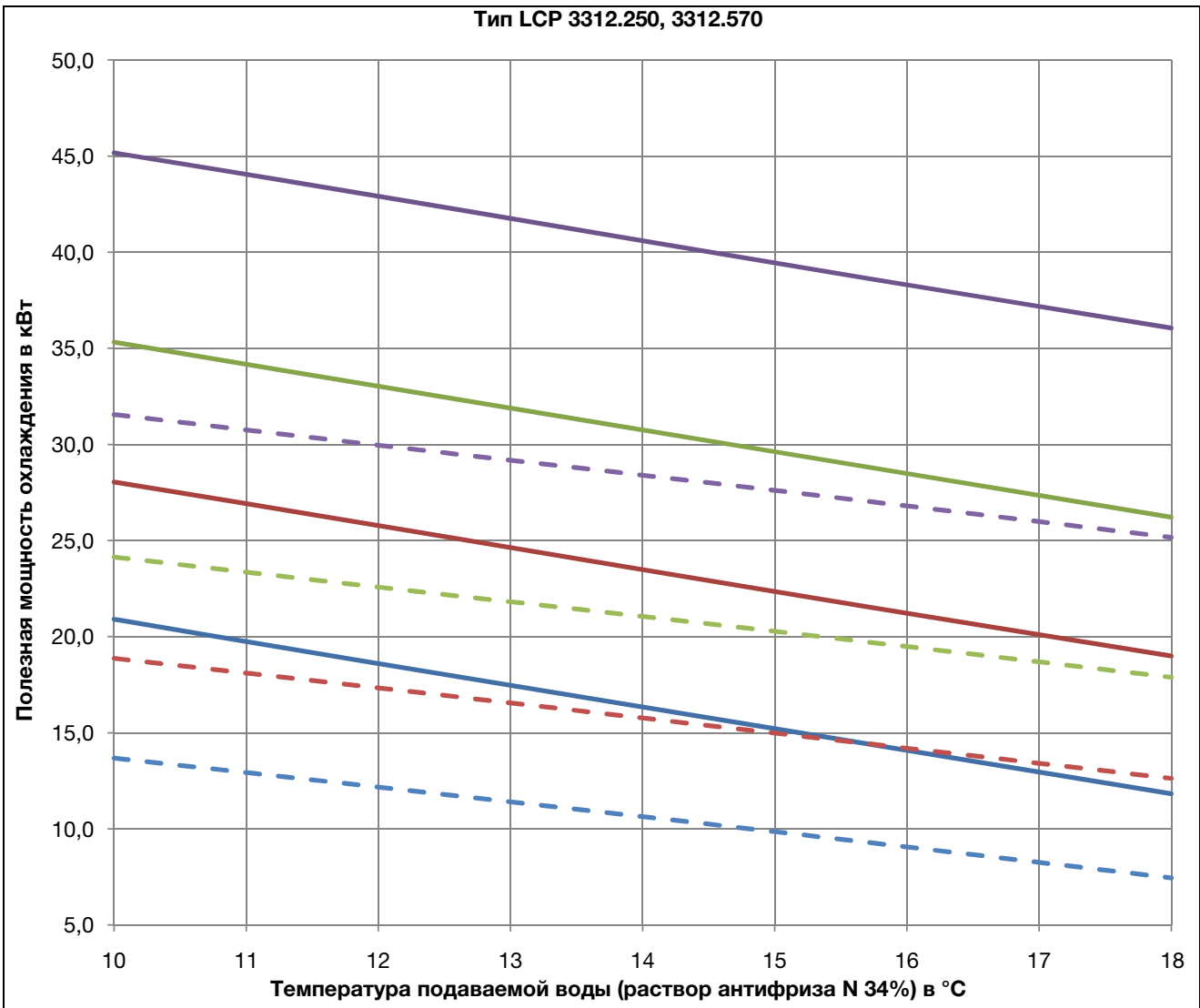


Рис. 107: Кривая мощности LCP тип 3312.250, 3312.570

Обозначения

- T отводимого от серверов воздуха 30 °С, 60 л/мин
- T отводимого от серверов воздуха 36 °С, 60 л/мин
- T отводимого от серверов воздуха 42 °С, 60 л/мин
- T отводимого от серверов воздуха 50 °С, 60 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 30 °С, 20 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 36 °С, 20 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 42 °С, 20 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 50 °С, 20 л/мин

Условия

- Количество вентиляторных модулей: 4
- Объемный расход воздуха: 5000 м³/ч
- Давление воздуха: 1,013 бар
- Пр. влажность воздуха: 8 г/кг

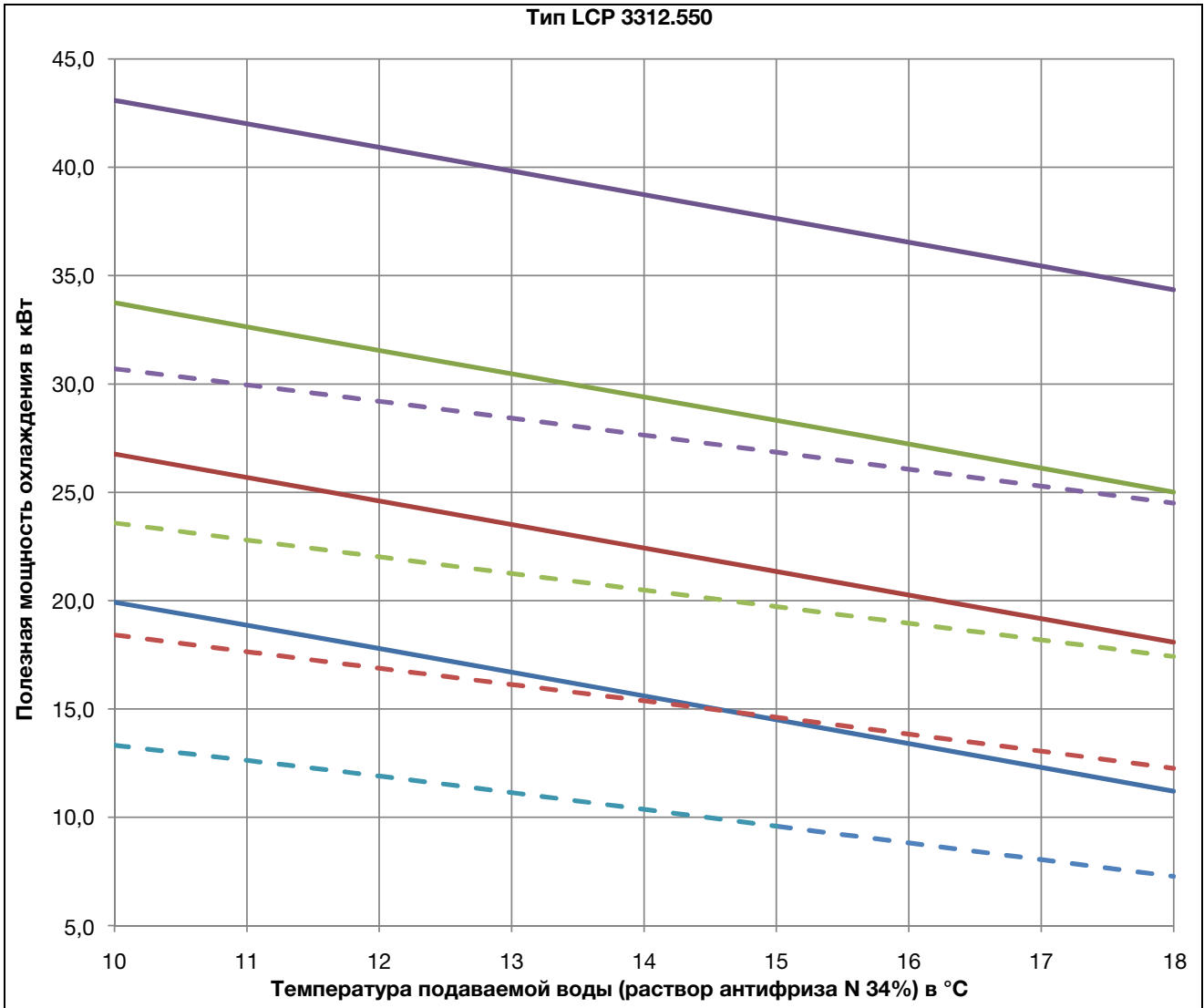


Рис. 108: Кривая мощности LCP тип 3312.550

Обозначения

- T отводимого от серверов воздуха 30 °С, 60 л/мин
- T отводимого от серверов воздуха 36 °С, 60 л/мин
- T отводимого от серверов воздуха 42 °С, 60 л/мин
- T отводимого от серверов воздуха 50 °С, 60 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 30 °С, 20 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 36 °С, 20 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 42 °С, 20 л/мин
- - - T отводимого от серверов воздуха 50 °С, 20 л/мин

Условия

- Количество вентиляторных модулей: 4
- Объемный расход воздуха: 4700 м³/ч
- Давление воздуха: 1,013 бар
- Пр. влажность воздуха: 8 г/кг

16 Дополнительная техническая информация

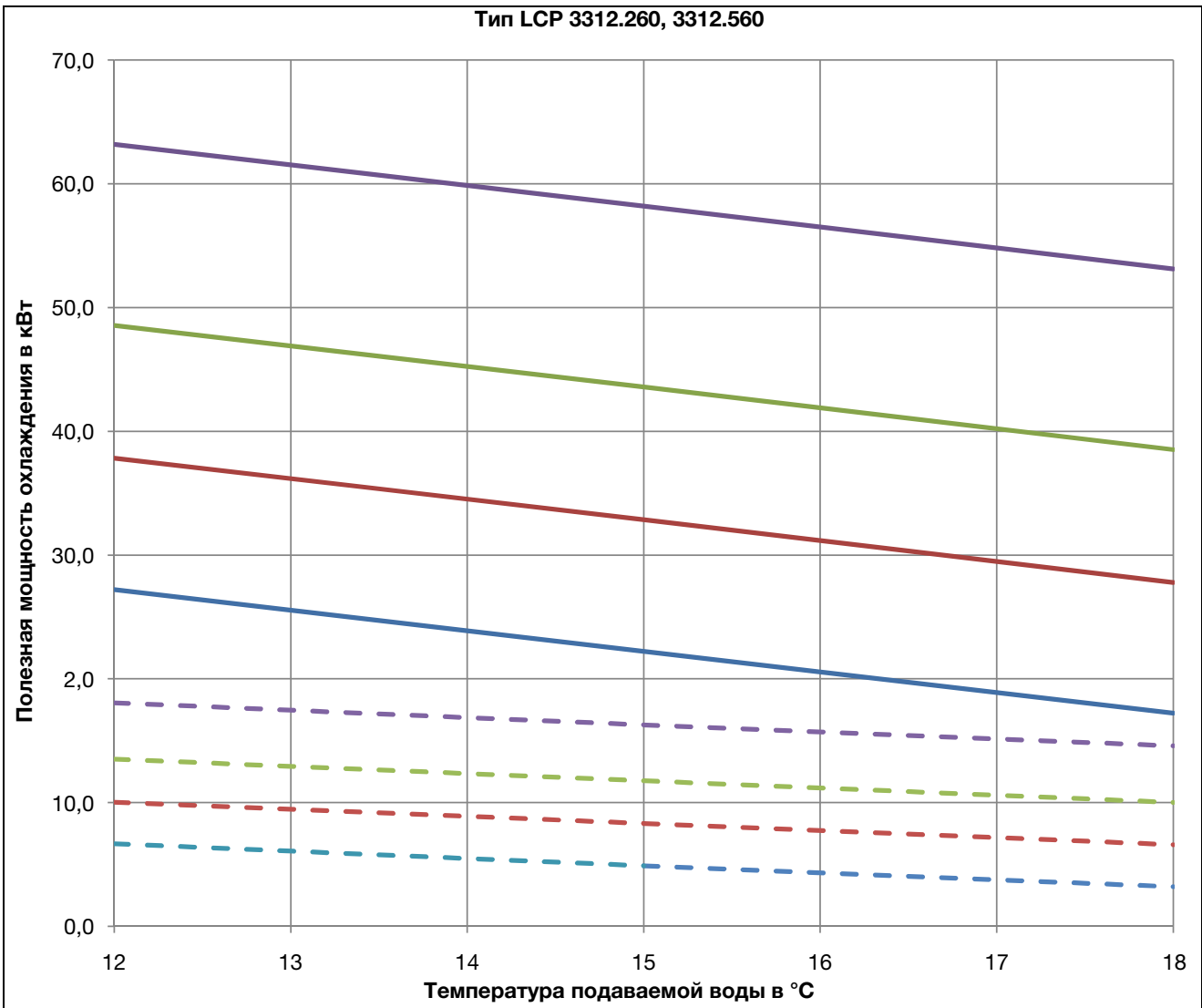


Рис. 109: Кривая мощности LCP тип 3312.260, 3312.560

Обозначения

- Т отводимого от серверов воздуха 30 °С, 125 л/мин
- Т отводимого от серверов воздуха 36 °С, 125 л/мин
- Т отводимого от серверов воздуха 42 °С, 125 л/мин
- Т отводимого от серверов воздуха 50 °С, 125 л/мин
- - - Т отводимого от серверов воздуха 30 °С, 20 л/мин
- - - Т отводимого от серверов воздуха 36 °С, 20 л/мин
- - - Т отводимого от серверов воздуха 42 °С, 20 л/мин
- - - Т отводимого от серверов воздуха 50 °С, 20 л/мин

Условия

- Количество вентиляторных модулей: 6
- Объемный расход воздуха: 7900 м³/ч
- Давление воздуха: 1,013 бар
- Пр. влажность воздуха: 8 г/кг

16.2.1 Падение давления

При применении смеси вода-антифриз N (67% воды, 33% гликоля) необходимо умножить указанное в следующих рисунках падение давления на коэффициент 1,2, а указанный объемный расход на коэффициент 1,5.



Рис. 110: Падение давления в LCP CW в исполнении "30 кВт"



Рис. 111: Падение давления в LCP CW в исполнении "55 кВт"

16 Дополнительная техническая информация

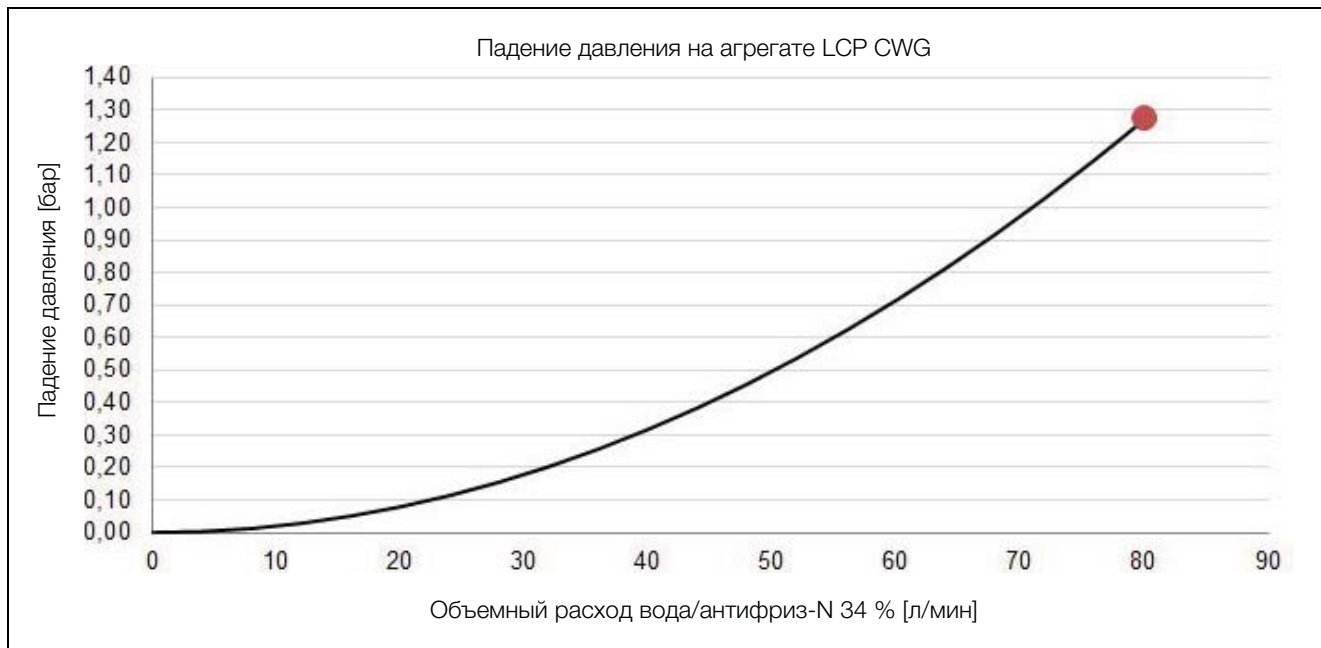


Рис. 112: Падение давления в LCP CWG

16.3 Обзорные чертежи

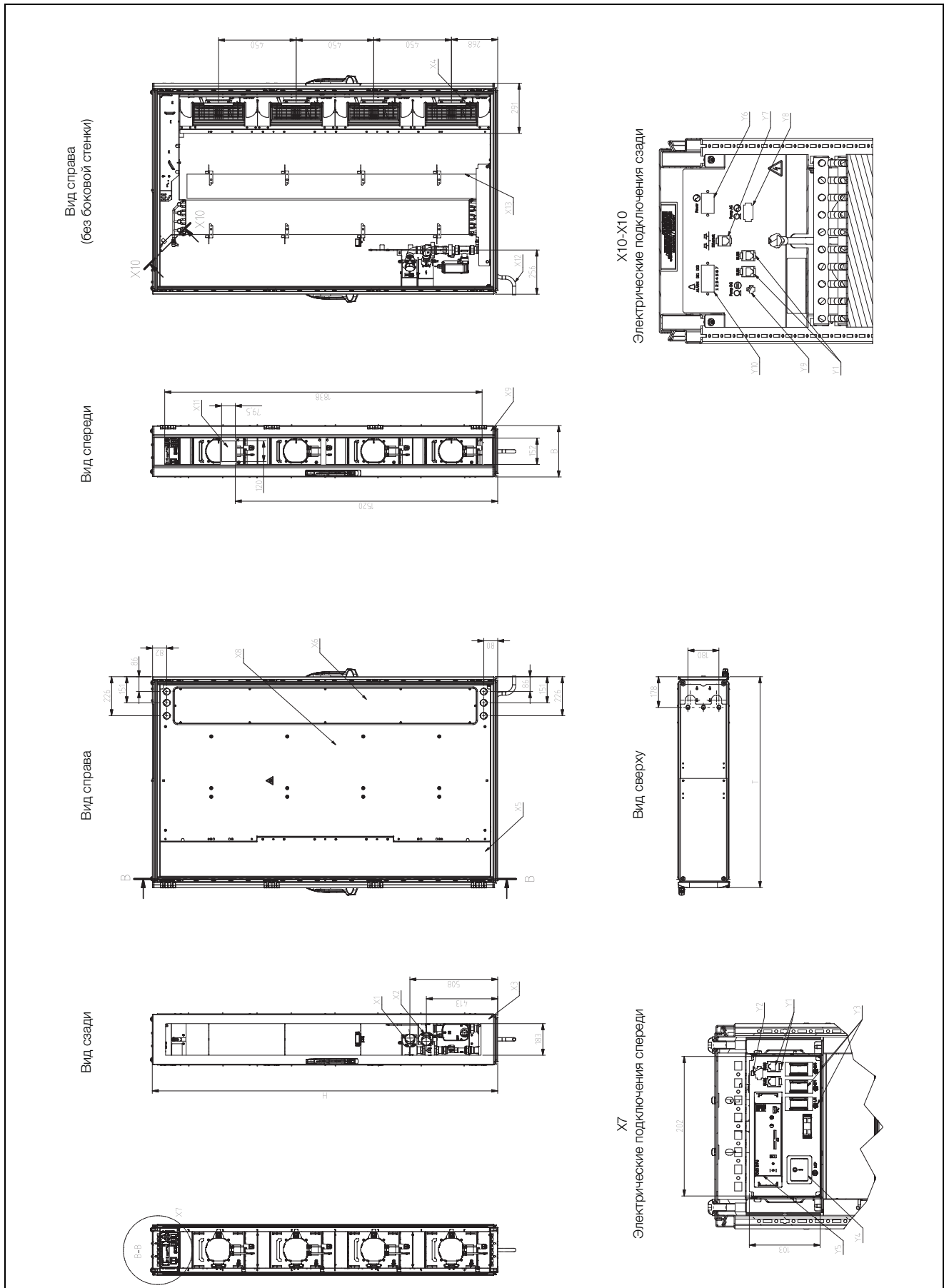


Рис. 113: Обзорный чертеж LCP Inline flush, 30 кВт

16 Дополнительная техническая информация

Обозначения

Y1	CAN-Bus 1/2	X1	Подача воды 1½"
Y2	Подключение дисплея	X2	Отвод воды 1½"
Y3	Выключатель вентиляторов	X3	Задняя дверь перфорированная
Y4	Главный выключатель	X4	Вентилятор
Y5	СМС III PU	X5	Боковая стенка спереди
Y6	Подключение питания	X6	Кожух боковой стенки сзади
Y7	Подключение к локальной сети	X7	Клиентское подключение спереди
Y8	Подключение насоса для конденсата AC	X8	Боковая стенка сзади
Y9	Подключение насоса для конденсата DC	X9	Передняя дверь перфорированная
Y10	Подключение тревоги СМС	X10	Клиентское подключение сзади
		X11	Положение дисплея
		X12	Отвод конденсата
		X13	Каплеуловитель с датчиком точки росы
		T	Глубина без ручек
		B	Полная ширина
		H	Полная высота

16 Дополнительная техническая информация

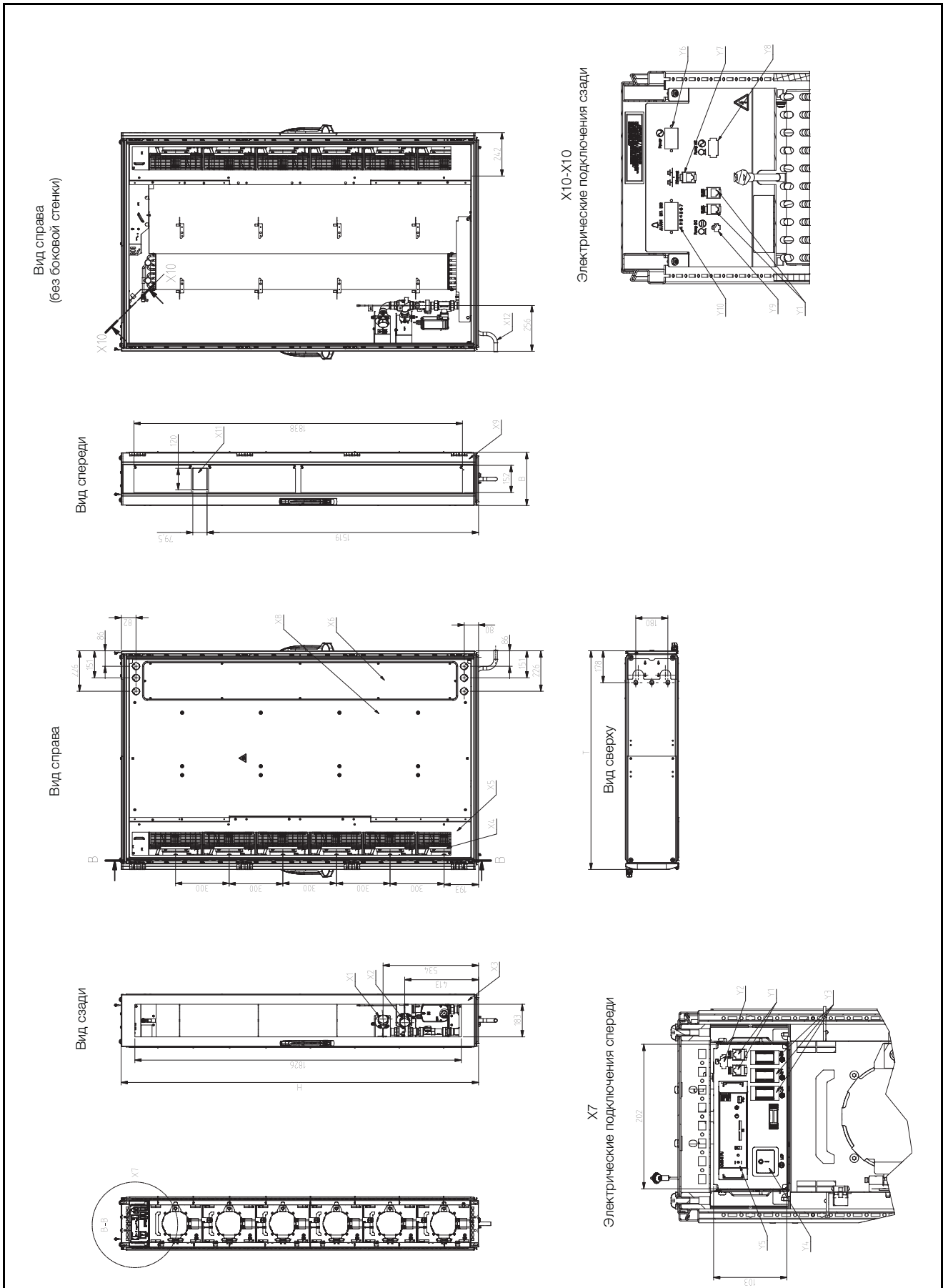


Рис. 114: Обзорный чертеж LCP Inline, 55 кВт

16 Дополнительная техническая информация

Обозначения

Y1	CAN-Bus 1/2	X1	Подача воды 1½"
Y2	Подключение дисплея	X2	Отвод воды 1½"
Y3	Выключатель вентиляторов	X3	Задняя дверь перфорированная
Y4	Главный выключатель	X4	Вентилятор
Y5	СМС III PU	X5	Боковая стенка спереди
Y6	Подключение питания	X6	Кожух боковой стенки сзади
Y7	Подключение к локальной сети	X7	Клиентское подключение спереди
Y8	Подключение насоса для конденсата AC	X8	Боковая стенка сзади
Y9	Подключение насоса для конденсата DC	X9	Передняя дверь рельефная
Y10	Подключение тревоги СМС	X10	Клиентское подключение сзади
		X11	Положение дисплея
		X12	Отвод конденсата
		T	Глубина без ручек
		B	Полная ширина
		H	Полная высота

16.4 Схема подключения

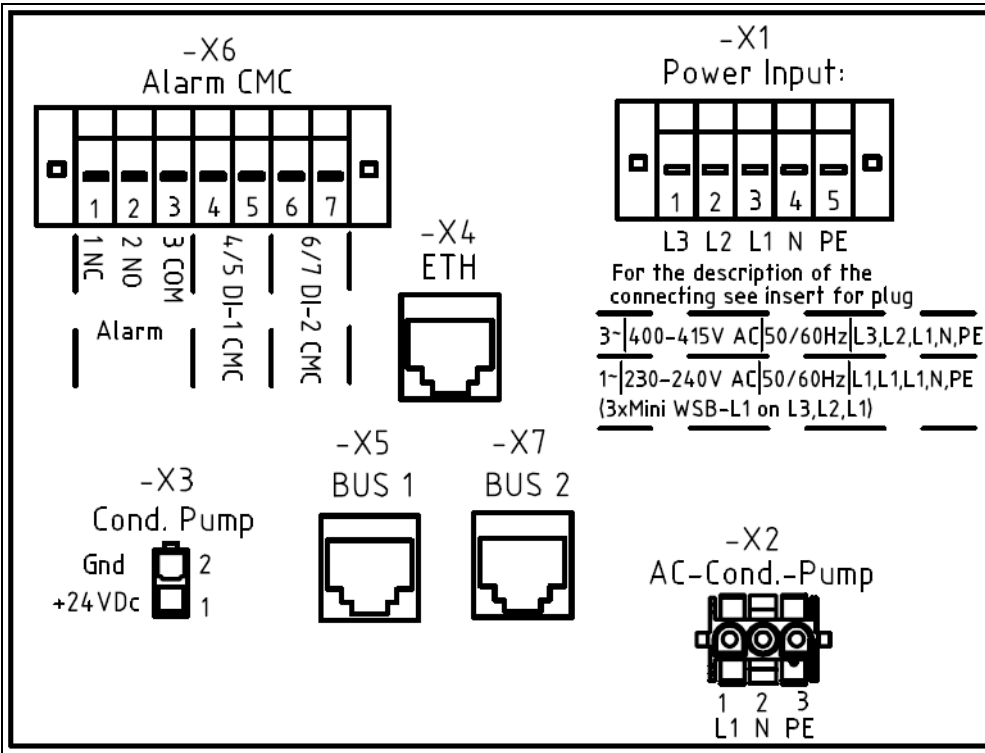


Рис. 115: Схема подключения

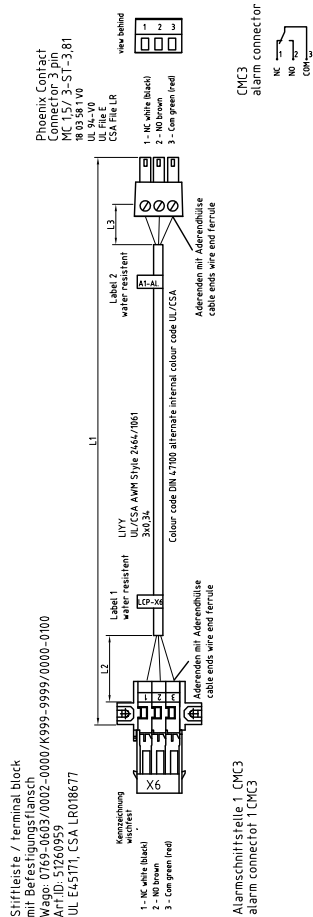


Рис. 116: Расположение контактов клеммы подключения X6

16 Дополнительная техническая информация

16.4.1 Блок управления вентиляторным модулем (RLCP-Fan)

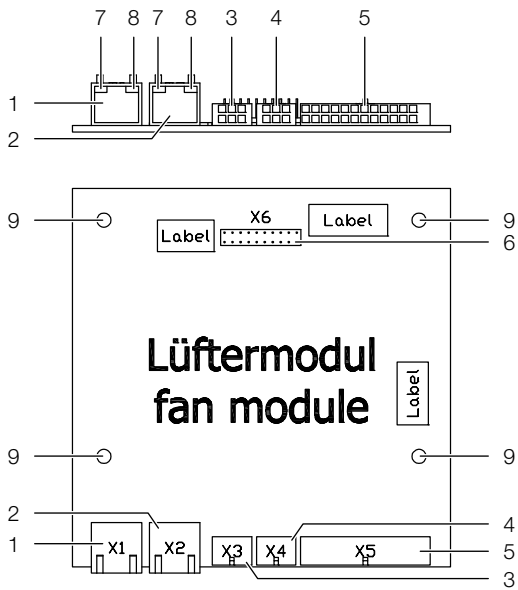


Рис. 117: Блок управления вентиляторным модулем – задняя сторона/вид спереди

Обозначения

- 1 Разъем Control Interface (X1) – RJ45
- 2 Разъем Control Interface (X2) – RJ45
- 3 Разъем датчики температуры холодного воздуха (X3) – 6-пол.
- 4 Разъем датчики температуры теплого воздуха (X4) – 6-пол.
- 5 Разъемы управления вентиляторами (X5) – 24-пол.
- 6 Debugger
- 7 Светодиод желтый (2 шт)
- 8 Светодиод зеленый (2 шт)
- 9 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 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

16.4.2 Блок управления водяным модулем (RLCP-Water)

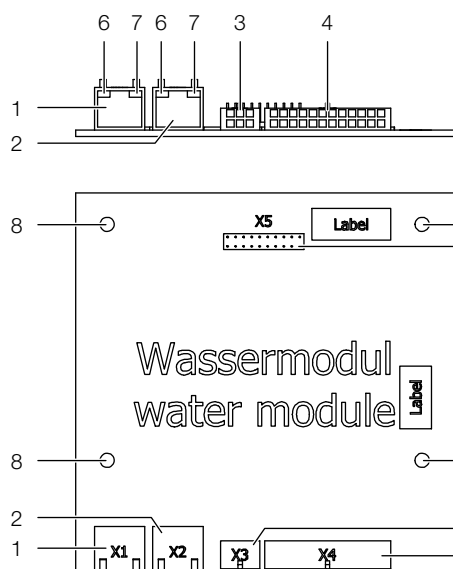


Рис. 118: Блок управления водяным модулем – задняя сторона/вид спереди

Обозначения

- 1 Разъем Control Interface (X1) – RJ45
- 2 Разъем Control Interface (X2) – RJ45
- 3 Разъем управления насосом конденсата – 6-пол.
- 4 Разъем для датчиков и исполнительных устройств – 24-пол.
- 5 Debugger
- 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 I²C

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 Выход 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

16.4.3 Оборудование для ограничения пускового тока

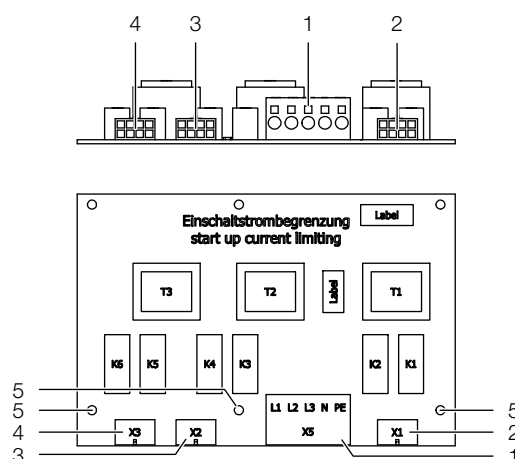


Рис. 119: Ограничитель тока – задняя сторона/вид спереди

Обозначения

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

16 Дополнительная техническая информация

Расположение выводов X5:

- 1 Внешний провод L1 (1~ L1)
- 2 Внешний провод L2 (1~ L1')
- 3 Внешний провод L3 (1~ L1'')
- 4 Провод нейтралы 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

16.5 Гидравлическая схема

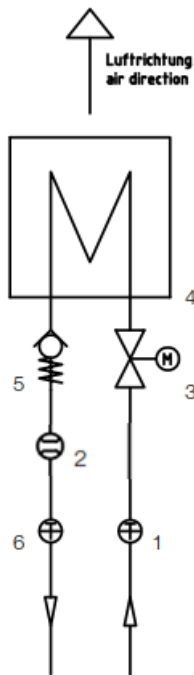


Рис. 120: Гидравлическая схема

Обозначения

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

17 Подготовка/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, цилиндрический 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. 55: 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 16.1 "Информацию по воде для заполнения и добавления" гидрологических данных.

18 Часто задаваемые вопросы (FAQ)

Где можно найти общую информацию по LCP?

Руководства по эксплуатации, технические характеристики и чертежи можно найти на www.rittal.ru.

Какой диапазон мощности у Liquid Cooling Package компании Rittal?

Мощность охлаждения воздушно-водяного теплообменника в основном зависит от температуры подаваемой воды и от мощности воздушного потока вентиляторов. Имеются два класса мощности:

Мощность охлаждения до 30 кВт у типов агрегатов 3312.130/230/250/530/540/550/570 (температура подаваемой воды 15 °С, ΔT по воздуху 20 К, мощность воздушного потока 5000 м³/ч)

Мощность охлаждения до 55 кВт у типов агрегатов 3312.260/560 (температура подаваемой воды 15 °С, ΔT по воздуху 20 К, мощность воздушного потока 8000 м³/ч)

Для правильной оценки этих данных важно также то, при какой ΔT (при какой разнице температур между подачей воздуха в сервер и отводом воздуха из сервера) определялись эти значения. Современные серверы, например, двухпроцессорные системы 1 U или компактные серверные модули, могут иметь ΔT в 25 °С. Просьба учитывать рекомендации производителя сервера.

Для использования системы Liquid Cooling Package требуются 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 сих пор 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 дверями 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 стойки с закрытыми передними и задними дверями. Для такого способа подходит "LCP Rack CW/CWG" 3312.130/230/250/260.

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/CWG" 3312.530/540/550/560/570.

Почему существуют выступающие и установленные вровень LCP Inline CW?

Выступающие агрегаты LCP Inline (3312.530/560/570) 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" предотвращает возможную рециркуляцию воздуха из горячего коридора. Устанавливаемый вровень LCP Inline (3312.540/550) образует непрерывный передний фронт с серверными стойками. Макс. мощность охлаждения агрегата составляет 30 кВт. Устанавливаемый вровень LCP Inline используется, если из-за узкого холодного коридора выступающий LCP Inline может загромождать пути эвакуации.

Можно ли регулировать количество отводимого тепла в зависимости от тепловыделения?

Регулируемой величиной для Liquid Cooling Package является температура воздуха, выдуваемого перед 19" плоскостью. Это значение необходимо уточнить по документации производителей серверов. Предусмотренное значение у LCP составляет 22 °С. Это значение поддерживается на постоянном уровне независимо от потребности в охлаждении. Это достигается путем автоматического управления 2-ходовым клапаном. Дополнительно, на основании разницы температур поступающего в сервера и 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 устройства, 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 устройств 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.

"Тонкий" размер, всего 300 мм, даже не нарушает шаг растра в ЦОД. Глубина шкафа не увеличивает, 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.

18 Часто задаваемые вопросы (FAQ)

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 1000/1200 мм, независимо от его ширины.

Другие размеры по запросу.

Требуется ли Liquid Cooling Package обслуживание?

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 "тонкий" 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 контуры.

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 использования нескольких агрегатов вместо одного.

Как происходит отвод конденсата из LCP?

В CWG-агрегатах выпадающий на теплообменнике конденсат отводится вниз в поддон основания. 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 основания.

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

CW-агрегаты **не имеют** управления конденсатом.

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

Управление конденсатом может быть установлено в CW-агрегаты по запросу.

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 насос 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 непринудительный 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 основания 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 создавать 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/м², 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 в четыре раза 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 специально в насосах) агрегаты холодной воды, которые распределяют по сети холодную воду в вычислительном центре 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, 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, в связи со своими свойствами, 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 обязательно должны быть полностью открыты.

Каким образом производится электрическое подключение LCP?

Стандартное подключение агрегата 230-240 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 230-240 В, 1~, 50/60 Гц к агрегату прилагается 5-полюсный штекер. В штекере имеются перемычки между токоведущей фазой и двумя другими фазными клеммами.

Если Liquid Cooling Package подключается к сети с помощью 5-полюсного кабеля подключения (400-415 В, 3~, N, PE; 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.

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. Кроме того, опционально установленный насос для конденсата больше не получает питание.

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 3312.130/230/530 по умолчанию установлен **один** вентиляторный модуль. Максимально можно установить еще пять дополнительных вентиляторных модулей. Всего максимальное количество вентиляторных модулей равно 6.

В LCP типов 3312.540/550 по умолчанию установлено **два** вентиляторных модуля. Максимально можно установить еще два дополнительных вентиляторных модуля. Всего максимальное количество вентиляторных модулей равно 4.

В LCP типов 3312.250/260/560/570 по умолчанию установлен **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 3312.130/230 достигают мощности 30 кВт (при расходе воздуха 4500 м³/ч) с тремя встроенными вентиляторными модулями. При этом потребляемая мощность всего агрегата составляет 1100 Вт.

Если при том же самом расходе воздуха (4500 м³/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.

18 Часто задаваемые вопросы (FAQ)

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, 3312.016

Данный вентиляторный модуль можно использовать со всеми агрегатами. 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 (3312.530/560/570), 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.

19 Глоссарий

Сервер 1 U:

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

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 устройств образует 19" плоскость.

Блейд-сервер:

Если установить двухъядерные системы вертикально и подключить до 14 штук к общей кросс-плате для передачи сигналов и электропитания, получится так называемый блейд-сервер (Bladeserver). Блейд-серверы могут вырабатывать до 4,5 кВт тепловыделения мощности на каждые 7 U высоты и 700 мм глубины.

Поток воздуха "спереди назад":

Установленные в серверном шкафу устройства охлаждаются, как правило, по принципу "спереди назад". При таком принципе охлаждения холодный воздух от внешней системы кондиционирования забирается с передней стороны серверного шкафа и при помощи вентиляторов установленных (в серверном шкафу) устройств продувается в горизонтальном направлении через шкаф. При этом воздух разогревается и выдувается с задней стороны шкафа.

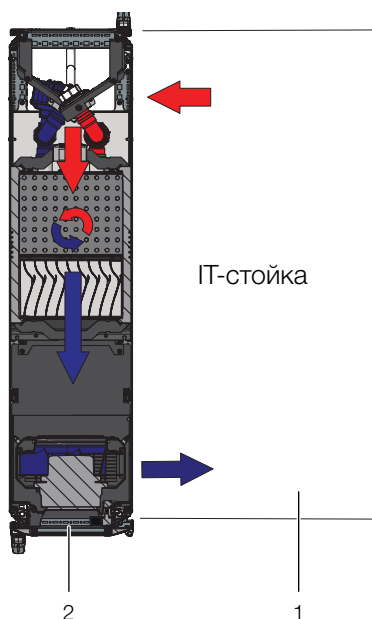


Рис. 121: Принцип охлаждения "спереди назад" с установленным LCP Rack

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 устройства, 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 $x/100 \cdot (\text{граничное значение})$.

20 Адреса служб сервиса

20 Адреса служб сервиса

- По всем техническим вопросам просьба обращаться:

Тел.: +7 (495) 775 02 30

E-mail: info@rittal.ru

Интернет: www.rittal.ru

- В случае рекламаций или необходимости сервиса просьба обращаться к представителям Rittal

Австралия

Тел.: +61 (2) 95 25 27 66

E-mail: service@rittal.com.au

Австрия

Тел.: +43 (0) 599 40 -0

E-mail: service@rittal.at

Аргентина

Тел.: +54 (11) 4760 6660

E-mail: service@rittal.com.ar

Беларусь

- Просьба обращаться в Rittal Литва.

E-mail: service@rittal.lt

Бельгия

Тел.: +32 (9) 353 91 45

E-mail: service@rittal.be

Болгария

Тел.: +359 (2) 8890055

E-mail: service@rittal.bg

Босния и Герцеговина

- Просьба обращаться в штаб-квартиру в Германии.

Тел.: +49 (0) 2772 505 1855

E-mail: service@rittal.ru

Бразилия

Тел.: +55 (11) 3622 2377

E-mail: service@rittal.com.br

Великобритания

Тел.: +44 8448 006 007

E-mail: service.desk@rittal.co.uk

Венгрия

Тел.: +36 1 399 800

E-mail: rittal@rittal.hu

Венесуэла

- Просьба обращаться в Rittal Бразилия.

E-mail: service@rittal.com.br

Вьетнам

- Просьба обращаться в Rittal Сингапур.

E-mail: service@rittal.com.sg

Гватемала

- Просьба обращаться в Rittal Мексика.

E-mail: servicemx@rittal.com.mx

Германия

Тел.: +49 (0) 2772 505 1855

E-mail: service@rittal.ru

Гондурас

- Просьба обращаться в Rittal Мексика.

E-mail: servicemx@rittal.com.mx

Гонконг

- Просьба обращаться в Rittal Китай.

E-mail: marvis.lun@rittal.com

Греция

Тел.: +30 210 271 79756

E-mail: service@rittal.gr

Дания

Тел.: +45 70 25 59 20

E-mail: info@rittal.dk

Дубай

Тел.: +971 3416855 206

E-mail: service@rittal-middle-east.com

Израиль

Тел.: +972 (4) 6275505

E-mail: service@rittal.co.il

Индия

Тел.: +91 (80) 33720783

E-mail: service@rittal-india.com

Индонезия

- Просьба обращаться в Rittal Сингапур.

E-mail: service@rittal.com.sg

Иордания

- Просьба обращаться в Rittal Дубай.

E-mail: service@rittal-middle-east.com

Иран

■ Просьба обращаться в Rittal Дубай.
E-mail: service@rittal-middle-east.com

Ирландия

Тел.: +353 (59) 9 18 21 00
E-mail: sales@rittal.ie

Исландия

■ Просьба обращаться в штаб-квартиру в Германии.
E-mail: srj@sminor.is

Испания

Тел.: +34 902 504 678
E-mail: service@rittal.es

Италия

Тел.: +39 (02) 95 930 308
E-mail: service@rittal.it

Казахстан

■ Просьба обращаться в Rittal Литва.
E-mail: service@rittal.lt

Канада

Тел.: +1 (905) 877 COOL 292
E-mail: service@rittal.ca

Катар

■ Просьба обращаться в Rittal Дубай.
E-mail: service@rittal-middle-east.com

Кипр

■ Просьба обращаться в штаб-квартиру в Германии.
E-mail: service@rittal.ru

Китай

Тел.: +86 800 820 0866
E-mail: service@rittal.cn

Колумбия

Тел.: +571 621 8200
E-mail: service@rittal.com.co

Коста-Рика

■ Просьба обращаться в Rittal Мексика.
E-mail: servicemx@rittal.com.mx

Латвия

■ Просьба обращаться в Rittal Литва.
E-mail: service@rittal.lt

Ливан

■ Просьба обращаться в Rittal Дубай.
E-mail: service@rittal-middle-east.com

Литва

Тел.: +37 (0) 52105738
E-mail: service@rittal.lt

Люксембург

■ Просьба обращаться в штаб-квартиру в Германии.
E-mail: services@dme.lu

Македония

■ Просьба обращаться в Rittal Австрия.
E-mail: siskon@mt.net.mk

Малайзия

■ Просьба обращаться в Rittal Сингапур.
E-mail: service@rittal.com.sg

Марокко

■ Просьба обращаться в штаб-квартиру в Германии.
E-mail: service@rittal.ma

Мексика

Тел.: +52 (55) 59 5369
E-mail: servicemx@rittal.com.mx

Нидерланды

Тел.: +31 (316) 59 1692
E-mail: service@rittal.nl

Новая Зеландия

■ Просьба обращаться в Rittal Австралия.
E-mail: service@rittal.com.au

Норвегия

Тел.: +47 64 85 13 00
E-mail: service@rittal.no

Оман

■ Просьба обращаться в Rittal Дубай.
E-mail: service@rittal-middle-east.com

Пакистан

■ Просьба обращаться в Rittal Дубай.
E-mail: service@rittal-middle-east.com

Перу

■ Просьба обращаться в Rittal Бразилия.
E-mail: service@rittal.com.br

20 Адреса служб сервиса

Польша

Тел.: +48 (22) 724 2784
E-mail: service@rittal.pl

Португалия

Тел.: +351 256780210
E-mail: service@rittal.pt

Россия

Тел.: +7 (495) 775 02 30
E-mail: service@rittal.ru

Румыния

Тел.: +40 351 76 47
E-mail: service@rittal.ro

Сальвадор

■ Просьба обращаться в Rittal Мексика.
E-mail: servicemx@rittal.com.mx

Саудовская Аравия

■ Просьба обращаться в Rittal Дубай.
E-mail: service@rittal-middle-east.com

Сербия

■ Просьба обращаться в штаб-квартиру в Германии.
E-mail: sloba@vesimpex.co.yu

Сингапур

Тел.: +65 6309 7327
E-mail: service@rittal.com.sg

Словакия

Тел.: +421 2 5363 0651
E-mail: service@rittal.sk

Словения

Тел.: +386 1 5466370
E-mail: service@rittal.si

США

Тел.: +1 800-477-4000, option 3
E-mail: rittal@rittal.us

Тайвань

Тел.: +886 (3) 3971745 18
E-mail: sales.info@rittal.com.tw

Таиланд

Тел.: +66 (2) 369 2896 99 13
E-mail: service@rittal.co.th

Туркменистан

■ Просьба обращаться в Rittal Литва.
E-mail: service@rittal.lt

Турция

Тел.: +90 (216) 383 74 44
E-mail: servis@rittal.com.tr

Узбекистан

■ Просьба обращаться в Rittal Литва.
E-mail: service@rittal.lt

Украина

Тел.: +38 (44) 536 9944
E-mail: service@rittal.com.ua

Филиппины

■ Просьба обращаться в Rittal Сингапур.
E-mail: service@rittal.com.sg

Финляндия

Тел.: +358 9 413 444 50
E-mail: service@rittal.fi

Франция

Тел.: +33 472231275
E-mail: service@rittal.fr

Хорватия

Тел.: +385 1 3455 256
E-mail: service@rittal.hr

Чехия

Тел.: +420 234 099 063
E-mail: servis@rittal.cz

Чили

Тел.: +56 2 9477 400
E-mail: info@rittal.cl

Швейцария

Тел.: +41 56 416 0690
E-mail: service@rittal.ch

Швеция

Тел.: +46 (431) 442600
E-mail: service@rittal.se

Эквадор

■ Просьба обращаться в Rittal Бразилия.
E-mail: service@rittal.com.br

Эстония

■ Просьба обращаться в Rittal Литва.

E-mail: service@rittal.lt

ЮАР

Тел.: +27 (11) 609 82 94

E-mail: service@rittal.co.za

Южная Корея

Тел.: +82 2 577 6525 114

E-mail: service@rittal.co.kr

Япония

Тел.: 0120-998-631 (только Япония)

E-mail: service@rittal.co.jp

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

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

11.2017 / RU-0000-00001110.pdf

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



www.rittal.com/contact

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 · www.rittal.ru

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

