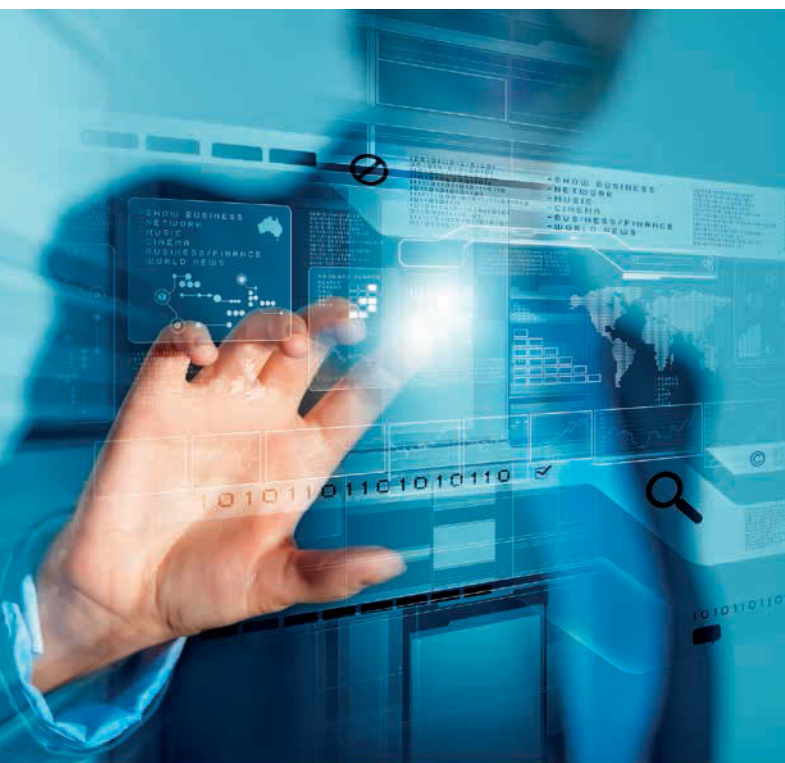


# Liebert® EFC от 100 до 350 кВт

*Высокоэффективный модуль косвенного  
естественного испарительного охлаждения*





## *Liebert® EFC, высокоэффективный модуль косвенного естественного охлаждения испарительного типа*

■ Компания **Emerson Network Power** разрабатывает инновационные решения в 12 экспертных центрах, охватывая различные сферы внедрения революционных продуктов и услуг, которые позволяют выбрать оптимальное решение для любой задачи. Благодаря всемирной сети представительств более чем в 150 странах и штату более чем из 2000 местных дипломированных специалистов по обслуживанию и технической поддержке Emerson Network Power обладает уникальными возможностями для поставки систем и комплексных решений в любую точку мира. Компания Emerson Network Power понимает все сложности, связанные с созданием оптимальной инфраструктуры для поддержания критически важных бизнес-процессов в центрах обработки данных, и в ответ на растущие требования может предоставить клиентам инновационные решения, которые позволят им сконцентрироваться на других потребностях бизнеса.

■ В модулях охлаждения **Liebert EFC** применяются самые современные промышленные технологии. Система объединяет в себе воздушный теплообменник косвенного действия и технологию испарительного охлаждения. Модуль Liebert EFC снижает температуру воздуха посредством испарительного охлаждения. Процесс заключается в испарении воды под давлением, в результате которого происходит охлаждение окружающего воздуха. С помощью этой технологии модуль Liebert EFC позволяет получить значения коэффициента рPUE (эффективность использования мощности) на уровне 1,03, обеспечивая таким образом высочайший уровень энергоэффективности и минимизируя эксплуатационные затраты.



Contaminations  
Free

Чистые центры  
обработки  
данных



Оптимальный  
расход воды

1.03

Наивысший уровень  
энергоэффективности  
Снижение коэффициента  
PUE до значения 1,03



Снижение  
капитальных  
затрат



Сокращение  
размера  
инфраструктуры  
электросети



Технические  
знания и опыт

Применение технологий косвенного естественного  
охлаждения и испарительного охлаждения  
в центрах обработки данных.

# Liebert® EFC: Повышение эффективности центра обработки данных



## Испарительное охлаждение

Высокоэффективная испарительная система распыляет воду внутри модуля и на теплообменник, чтобы обеспечить охлаждение даже при высокой температуре наружного воздуха без применения механических средств охлаждения.



## Вентилятор Liebert® EC

Вентиляторы нового поколения, установленные в Liebert EFC, обеспечивают значительное снижение уровня шума и повышают общий КПД модуля.



## Снижение выбросов CO<sub>2</sub>

Обеспечивая энергоэффективность (pPUE) на уровне 1,03, модуль Liebert EFC потребляет минимальное количество энергии, в результате чего снижаются и выбросы CO<sub>2</sub>.



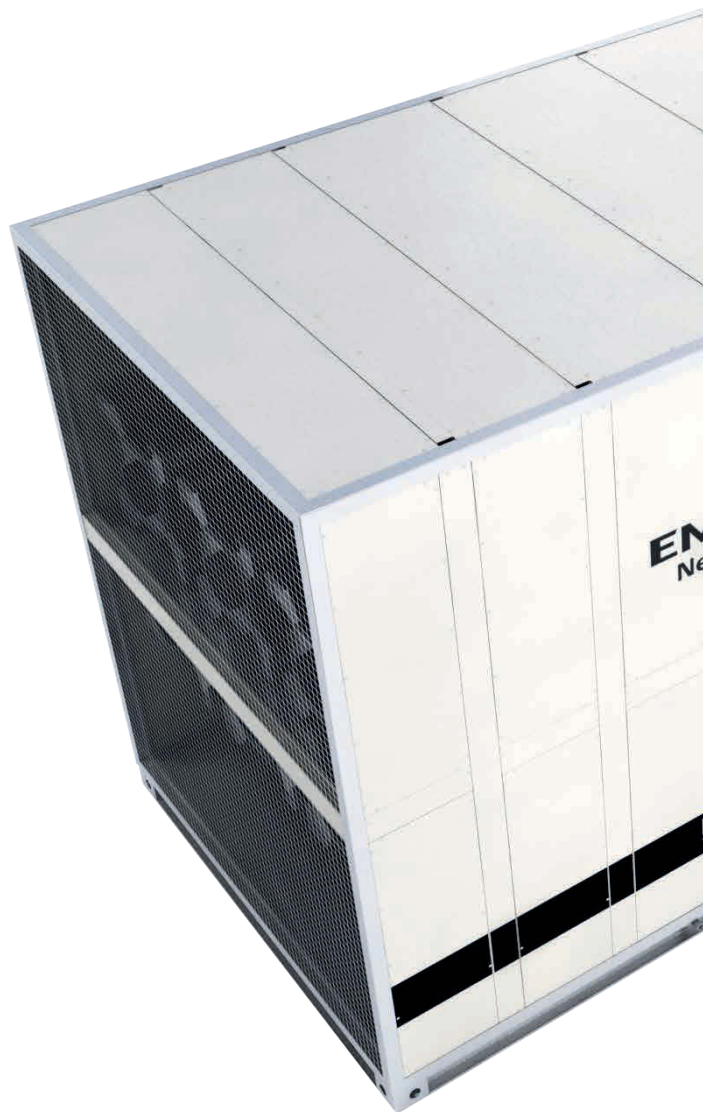
## Чистые центры обработки данных

Воздушный теплообменник выполняет роль разделителя внутреннего и внешнего воздушных пространств, защищая таким образом ЦОД от бактериального загрязнения и других внешних воздействий, в том числе от огня и грязи.



## Новый 7-дюймовый сенсорный дисплей iCOM®

Блок управления iCOM® обеспечивает управление блоками на высоком уровне, что позволяет организовать слаженную работу блоков в системе и обеспечить оптимальную температуру и воздушный поток в помещении. Кроме этого, модуль оборудован новым 7-дюймовым сенсорным дисплеем, который позволяет быстро считывать данные.



Испарительная система имеет отдельную внутреннюю насосную станцию, которая обеспечивает подачу необходимого количества воды. Насос создает давление, в результате чего вода, подаваемая через специальные форсунки, разбивается на миллионы мельчайших капель, при испарении которых происходит охлаждение и увлажнение воздуха.



### Энергоэффективность

Технология испарительного охлаждения, применяемая в модуле Liebert EFC, позволяет достигать значений коэффициента рPUE на уровне 1,03.



### Теплообменник сертифицирован Европейским комитетом производителей оборудования для вентиляции и кондиционирования (Eurovent)

Сертификат Eurovent гарантирует, что теплообменники Liebert EFC прошли независимые испытания, а также подтверждает их надежность и точность эксплуатационных характеристик.



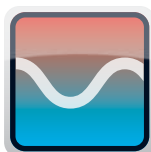
### Естественное охлаждение

Благодаря применению технологии испарительного охлаждения модуль способен круглый год работать в режиме косвенного естественного охлаждения.



### Интегрированный контур охлаждения воды и система непосредственного охлаждения

Эти технологии обеспечивают работу устройства даже в условиях крайне высокой влажности и сверхвысоких температур.



### Эффективность при частичной нагрузке

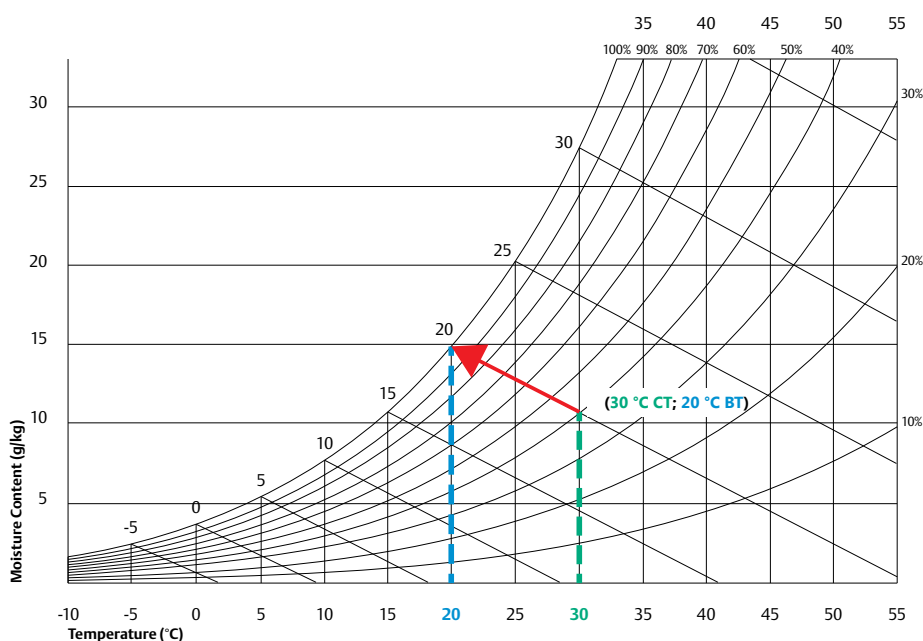
Вентиляторы нового поколения ЕС и встроенные спиральные компрессоры позволяют добиться высочайшей эффективности при частичной нагрузке.



## Максимальная эффективность за счет технологии испарительного охлаждения

Модуль Liebert® EFC сочетает в одном устройстве возможности естественного и испарительного охлаждения. Модуль разработан таким образом, чтобы в зависимости от условий окружающей среды имелась возможность выбрать наиболее подходящий режим работы и в результате добиться значительного сокращения энергозатрат. Применение принципа испарительного охлаждения с использованием холодного наружного воздуха позволяет максимально использовать эффект естественного охлаждения и минимизировать использование компрессора, что в итоге приводит к оптимизации эксплуатационных затрат.

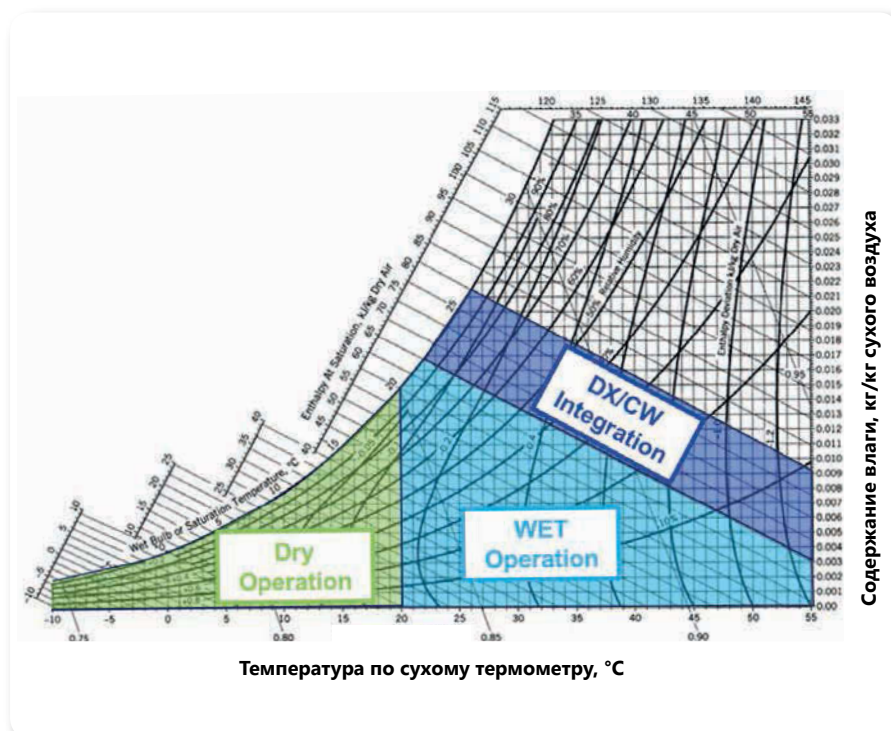
Испарительный процесс заключается в поглощении воздухом воды, распыляемой под высоким давлением. Испаряющаяся вода поглощает тепло из воздуха и охлаждает его. Вследствие этого, температура наружного воздуха (значение сухого термометра) приобретает значение влажного термометра (на графике показан переход от 30 до 20 °C).



Психрометрическая таблица для оценки влажности на уровне моря

# Применение косвенного испарительного охлаждения

С целью оптимизации общего КПД системы в конструкции модуля Liebert® EFC предусмотрена возможность изменения режима работы в зависимости от условий окружающей среды. Когда температура наружного воздуха достаточно низкая для естественного охлаждения, модуль работает в «сухом» режиме (зимний режим работы). При высокой температуре наружного воздуха на характеристики модуля оказывает влияние также влажность наружного воздуха, поскольку эффективность испарения напрямую зависит от способности наружного воздуха поглощать влагу. В условиях высокой температуры окружающей среды и низкой относительной влажности воздуха (летний режим работы) модуль Liebert EFC работает в испарительном («влажном») режиме. При повышенной влажности наружного воздуха может возникнуть необходимость в установке дополнительной системы с непосредственным испарением (DX) или контура холодной воды (CW) (работа в экстремальных условиях).



**«Сухой» режим работы**  
(Температура по сухому термометру меньше 17-20 °C) \*

Модуль может охлаждать воздух ЦОД только с помощью воздушного теплообменника, используя только холодный наружный воздух.

**«Влажный» режим работы**  
(Температура по влажному термометру меньше 20-22 °C) \*

Эффект испарения достигается в модуле посредством увлажнения. Характеристики модуля полностью зависят от влажности наружного воздуха:

- 24 °C, отн. влажн. 80 %, возможно потребуются интеграция DX/CW.
- 30 °C (более высокая температура) и отн. влажн. 35 % (пониженная влажность), модуль может работать только за счет испарительного охлаждения.

\* Условия: температура ЦОД 36 °C → 24 °C — 75 % от полной нагрузки одного модуля (работа с резервированием)

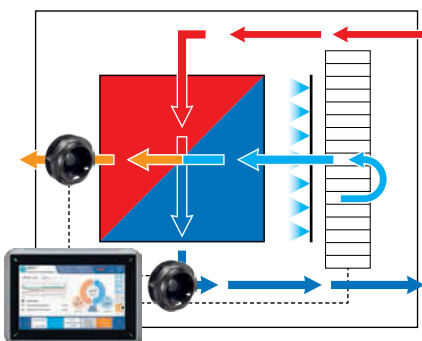
## Подробное описание режимов работы Liebert® EFC

■ В холодное время года (зимний режим работы) обратный воздух из ЦОД охлаждается в результате теплообмена с наружным воздухом. Запуск испарительной системы не требуется, скорость вентилятора регулируется в зависимости от температуры внешнего воздуха.

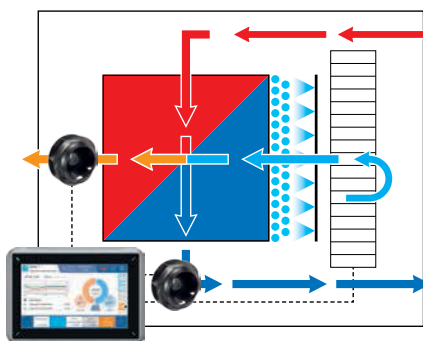
■ В теплое время года (летний режим работы) необходимо использовать испарительную систему с целью насыщения воздуха влагой. Это позволит модулю охлаждать воздух в ЦОД даже при высокой температуре наружного воздуха. Температуру сухого термометра можно понизить путем насыщения воздуха влагой.

■ При эксплуатации оборудования в крайне неблагоприятных условиях внешней среды доступна система непосредственного охлаждения путем испарения хладагента (система DX) для обеспечения дополнительного охлаждения. В качестве альтернативы можно установить контур холодной воды (CW). Системы DX и CW обладают достаточной мощностью для частичной разгрузки системы и обеспечивают максимальную эффективность при минимальном расходе энергии.

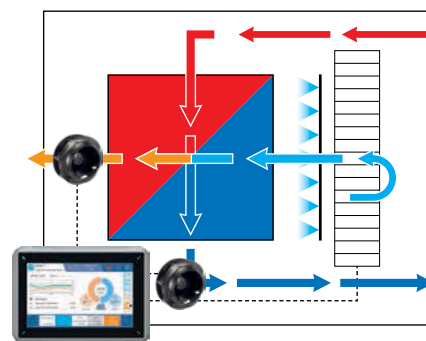
### Работа в зимнее время «Сухой» режим работы



### Работа в летнее время «Влажный» режим работы



### Работа в экстремальных условиях Режим CW/DX





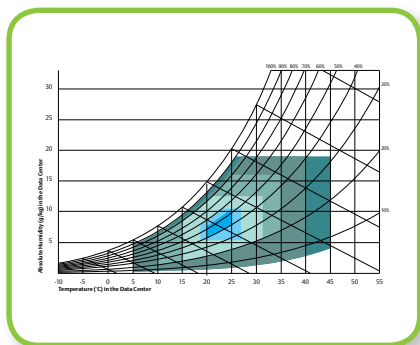


# Современный контроллер iCOM®

## Получение точной информации посредством простого пользовательского интерфейса на уровне модуля

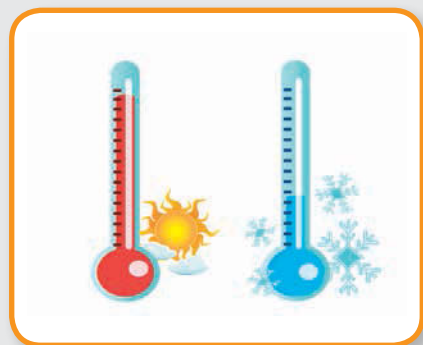
### Соответствие рекомендациям ASHRAE

■ В экстремальных зимних условиях (температура ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ ) может возникнуть нежелательное внутреннее осушение модуля, в результате которого превышаются рекомендованные ASHRAE значения минимальной влажности. Модуль Liebert® EFC осуществляет постоянное регулирование температуры воздуха ЦОД с помощью встроенного логического контроллера iCOM, обеспечивая температуру точки росы ниже температуры поверхности теплообменника и исключая нежелательное осушение.



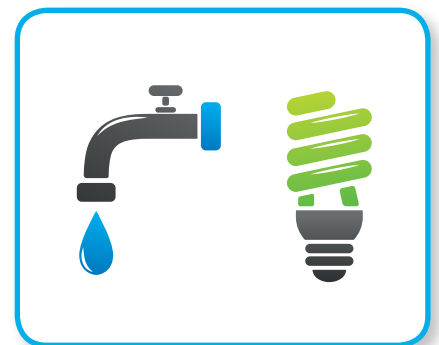
### ТОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРОЙ И ПОТОКОМ ВОЗДУХА

■ Логический алгоритм управления SmartAisle™, встроенный в контроллер iCOM, оптимизирует параметры воздушной среды внутри и температуру воздуха в соответствии с потребностями сервера. Логика SmartAisle позволяет модулю Liebert EFC точно определять потребность сервера в охлаждающем воздухе. При этом гарантируется максимально эффективное использование каждой ватта энергии и исключается бесполезное охлаждение и перемещение воздуха.



### Оптимизация затрат на ВОДУ и ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

■ Контроллер iCOM, обладающий удобным пользовательским интерфейсом, осуществляет управление потреблением электроэнергии и воды на коллективном уровне. Система собирает информацию, связанную с ключевыми параметрами модуля и рабочими режимами («влажный», «сухой» и DX/CW) с учетом стоимости воды и электричества. Контроллер прогнозирует, вычисляет и применяет оптимальную с точки зрения эксплуатационных расходов комбинацию параметров.



## Высочайшая эффективность на уровне ЦОД

Контроллер iCOM, управляющий работой модулей Liebert EFC, предназначен для обеспечения максимальной надежности в любых условиях эксплуатации. Доступ к модулям, установленным в ЦОД осуществляется посредством сети Ethernet, что позволяет управлять работой нескольких установок объекта. Система мониторинга верхнего уровня, осуществляющая наблюдение за группой устройств, обеспечивает слаженную работу этих устройств в единой системе и позволяет оптимизировать работу системы в целом.



## LIFE™ Удаленная служба диагностики и профилактического мониторинга - Мониторинг

Сервисная программа Emerson Network Power гарантирует постоянную готовность критически важной системы терморегуляции вашей организации.

Система удаленной диагностики и мониторинга LIFE обеспечивает раннее оповещение об аварийных состояниях системы терморегуляции и нарушениях рабочих режимов. Это позволяет проводить эффективные упреждающие мероприятия по техническому обслуживанию, быстро реагировать на сбои и удаленно их устранять.

В результате обеспечивается

полная безопасность системы и спокойствие заказчика.

Служба LIFE обеспечивает следующие преимущества:

### Гарантия безотказной работы

Постоянный мониторинг параметров модулей, что позволяет обеспечить максимальную доступность системы.

### Устранение неисправности с первой попытки

Данные, получаемые во время профилактического мониторинга системы и измерений, позволяют инженерам нашей компании устранять неполадки при первом выезде на объект.

### Упреждающий анализ

В сервисных центрах LIFE наши специалисты анализируют данные и тенденции в работе оборудования вашей организации и рекомендуют действия, которые позволят обеспечить максимальную производительность.

### Минимизация общей стоимости владения оборудованием

Благодаря непрерывному наблюдению за всеми важными параметрами максимально повышается производительность системы, снижается до минимума число выездов на объект и увеличивается срок службы оборудования заказчика.

### Быстрое реагирование на аварийные ситуации

LIFE позволяет незамедлительно определять наиболее эффективный порядок действий благодаря постоянному обмену данными между вашим модулем Liebert® EFC и нашими сервисными центрами LIFE.

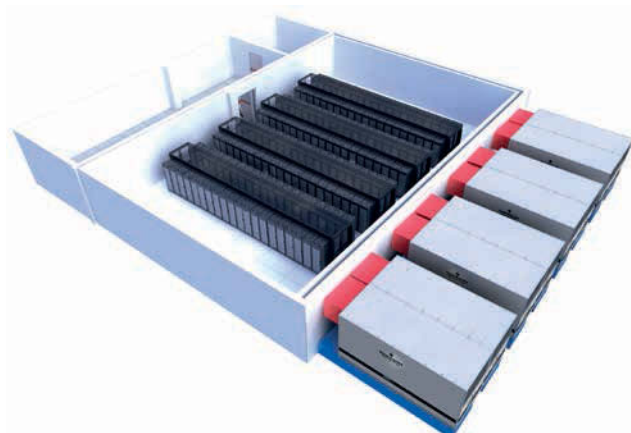
### Создание отчетов

В отчеты включаются такие сведения, как рабочее состояние оборудования заказчика и его эксплуатационные характеристики.

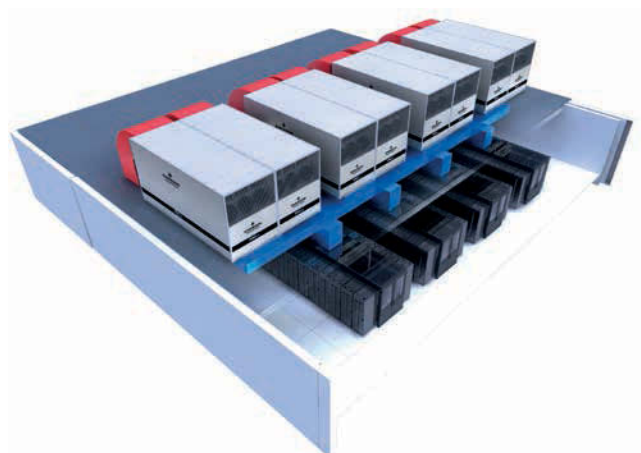


## Конфигурации Liebert® EFC

### Установка по периметру



### Установка на крышу



Рекомендовано ASHRAE (Американское общество инженеров в области систем отопления, охлаждения и воздушного кондиционирования), допускается ASHRAE (A1-A4)

#### Рекомендованная рабочая площадь

Рекомендовано ASHRAE (Американское общество инженеров в области систем отопления, охлаждения и воздушного кондиционирования), допускается ASHRAE (A1-A4)

- Воздушный теплообменник и система испарительного охлаждения в одном модуле
- Вентилятор Liebert® EC
- Контур DX или CW для механического резервирования
- SmartAisle™

#### Liebert EFC: Перспективы решений для ЦОД

- Воздушный теплообменник и система испарительного охлаждения в одном модуле
- Вентилятор Liebert® EC
- Контур DX или CW для механического резервирования
- SmartAisle™

- а) Новые площадки
- б) Складские ЦОД

#### Сферы наиболее частого применения

- а) ЦОД, расположенные на крышах зданий
- б) Размещение в центральных районах городов

Эта конфигурация требует наличия свободного места для установки и обслуживания, что особенно важно при расположении ЦОД в центральной части города.

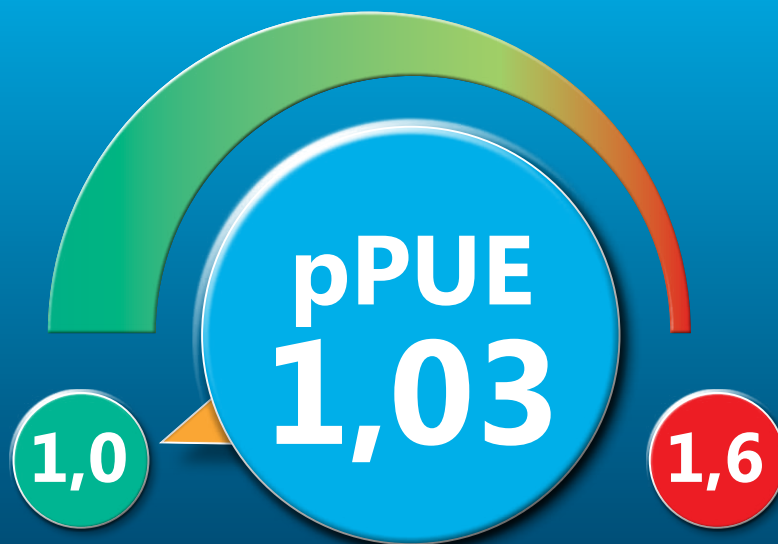
#### Ограничения применения

Эта конфигурация предполагает установку модулей только на последнем этаже здания и требует наличия свободного места на крыше здания.

Конфигурация модулей Liebert EFC с нагнетанием вниз отличается простотой монтажа.

#### Преимущества решений Emerson Network Power

Модули Liebert EFC, предназначенные для установки на крышу, обеспечивают косвенное испарительное естественное охлаждение.



## Экономия энергии с помощью Liebert® EFC

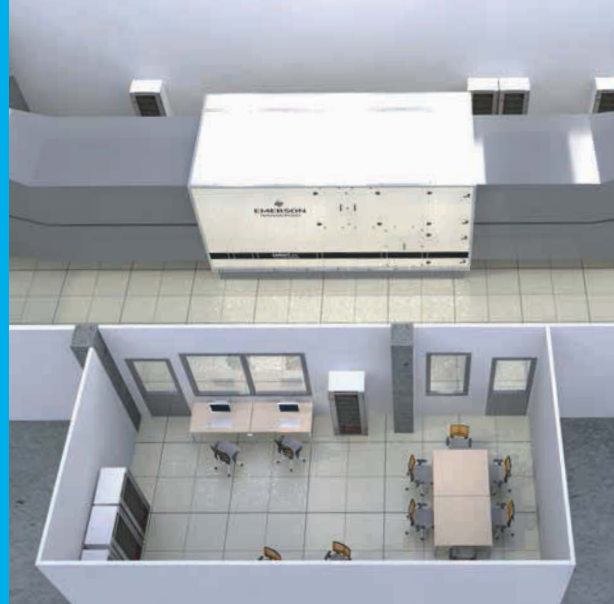
Для работы модуля с косвенным испарительным естественным охлаждением Liebert EFC используется наружный воздух, за счет которого обеспечивается значительная экономия электроэнергии для ЦОД. Основным источником охлаждения является окружающий воздух и испарительная система. С помощью высокопроизводительных вентиляторов и воздушных теплообменников осуществляется снижение температуры воздуха в ЦОД. Конструкция Liebert EFC позволяет достигать значений коэффициента энергоэффективности pPUE от 1,03 до 1,06 (в зависимости от условий окружающей среды).

### Сравнение годового потребления электроэнергии и стоимости электроэнергии в зависимости от значения энергоэффективности pPUE

pPUE	Годовое потребление электроэнергии (кВт/ч)	Стоимость электроэнергии в год (€)
1,6	5 256 000	630 720
1,2	1 752 000	210 240
1,1	876 000	105 120
1,06	525 600	63 072
1,03	<b>262 800</b>	<b>31 536</b> 

Расчеты проводились для ЦОД с потребляемой мощностью в 1 МВт

Модуль Liebert EFC обеспечивает существенное снижение расходов и экономию с точки зрения электрической инфраструктуры и оборудования. Поскольку модуль устанавливается снаружи, увеличивается доступное свободное пространство внутри помещения и упрощается процесс установки системы. В результате значительно снижается совокупная стоимость владения ЦОД.



## Customer Experience Center Thermal Management

Новейший демонстрационный центр Customer Experience Center корпорации Emerson Network Power, расположенный в Тоньяне (провинция Падуа, Италия), создан специально для ознакомления клиентов с технологиями управления климатом ЦОД. В этом центре клиенты получают уникальную возможность принять участие в демонстрационных мероприятиях, охватывающих технические возможности, функциональную совместимость и эффективность решений Thermal Management, предлагаемых корпорацией Emerson Network Power, в реальных условиях эксплуатации. Посетители центра также могут получить комплексную консультацию от представителей наших научно-исследовательских центров и специалистов по проектированию и применению.



### Зона проверочных испытаний системы испарительного охлаждения

Центр технологий управления климатом Thermal Management Customer Experience Center оборудован специальной зоной для испытаний современного высокоэффективного блока косвенного естественного охлаждения с эффектом испарения Liebert® EFC производства корпорации Emerson Network Power.

Назначение зоны проверочных испытаний системы испарительного охлаждения состоит в предоставлении клиентам компании, консультантам и специалистам ЦОД площадки для проведения комплексных испытаний, позволяющих оценить возможности нашей технологии испарения в наиболее тяжелых условиях.

Испытания проводятся при информационной нагрузке величиной до 400 кВт и объеме до 100 тыс. м<sup>3</sup> в час, при этом температура окружающей среды совпадает с пиковой температурой, характерной для стран Европы, Ближнего Востока и в Африки. Все

измерительные приборы проходят регулярную проверку на соответствие действующим международным стандартам качества ISO 9001.

При этом обеспечивается соответствие всех измерений стандартам метрологических лабораторий (Accredia/EA/ILAC) и Итальянской службы калибровки (SIT), а точность нашего оборудования соответствует стандарту ЕС EN 14511. После завершения демонстрационных испытаний каждому клиенту выдается отчет, который содержит сведения о всех параметрах исследования, а также результаты испытаний отдельных устройств управления климатом. Основной задачей нашей корпорации является удовлетворение потребностей заказчика.

В этой связи мы предлагаем вам оценить работу наших продуктов в рабочей обстановке и обеспечиваем полную прозрачность и гибкость испытаний, что позволит вам достичь высочайших технологических стандартов.

# Emerson Network Power

## Инфраструктура управления тепловой устойчивостью для малых и больших ЦОД



### ■ Liebert® HPC

Широкий модельный ряд чиллеров с естественным охлаждением мощностью от 40 до 1600 кВт

- Создан специально для ЦОД и для работы с SmartAisle™
- Версия с максимальной экономией энергии
- Контроллер iCOM®



### ■ Liebert® PDX — Liebert® PCW

Liebert PDX мощностью от 15 до 120 кВт  
Liebert PCW мощностью от 30 до 220 кВт

- Максимальная экономия энергии
- Сертификация Eurovent
- Уникальные возможности управления с помощью контроллера iCOM®



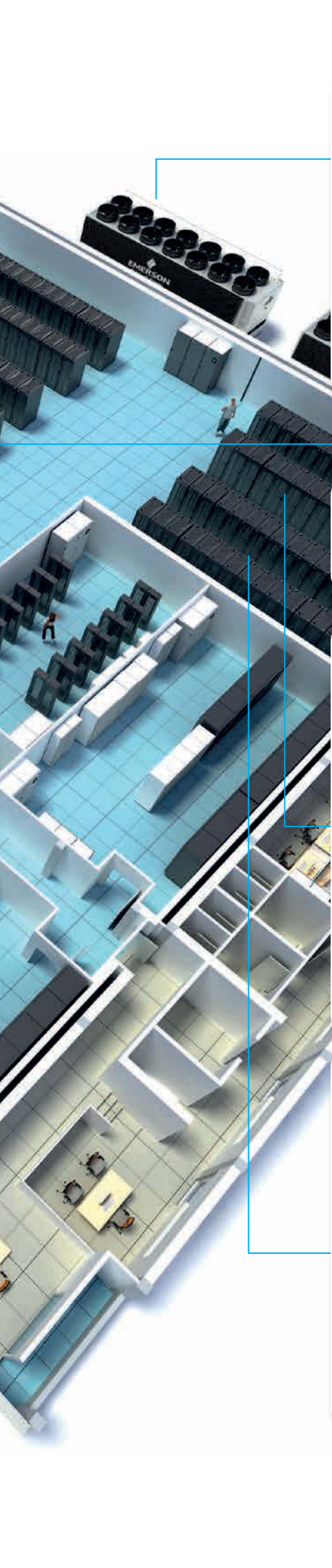
### ■ Liebert® EFC

Испарительный естественный охладитель косвенного действия

- Контроллер iCOM®
- Вентиляторы нового поколения Liebert EC
- Теплообменник с сертификатом (Eurovent)

### Платформа Trellis™ trellis

Emerson Network Power Trellis™ — это платформа оптимизации инфраструктуры в режиме реального времени, обеспечивающая единое управление ИТ-инфраструктурой ЦОД и других объектов. Платформа Trellis способна управлять параметрами мощности, отслеживать материально-технические ресурсы, планировать изменения, визуально отображать конфигурацию, анализировать и рассчитывать параметры потребления энергии, а также оптимизировать охлаждающие установки и модули питания. Платформа Trellis осуществляет мониторинг ЦОД и дает четкое понимание системных взаимосвязей, помогая организациям, связанным с ИТ и производственными комплексами, наиболее эффективно эксплуатировать центры обработки данных. Это универсальное комплексное решение позволяет получать полную информацию о работе ЦОД, принимать правильные решения и предпринимать обоснованные действия.



### ■ Liebert® AFC

Адиабатические чиллеры с естественным охлаждением мощностью от 500 до 1450 кВт

- Встроенная адиабатическая система с фильтрами
- Высокая эффективность естественного охлаждения
- Полное резервирование компрессора

### ■ SmartAisle™

- Изоляция коридоров
- Дает высокую экономию энергии
- Совместим с любой системой охлаждения Liebert



### ■ Liebert® CRV

Высокоэффективные рядные устройства охлаждения мощностью от 11 до 50 кВт (версии DX и CW)

- Система модуляции воздушного потока и охлаждающей способности в соответствии с нагрузкой сервера, оптимизирующая потребление электроэнергии
- Максимальная производительность и эффективность в данном форм-факторе
- Шесть режимов управления для повышения гибкости



### ■ Liebert® XD

Система охлаждения системы высокой плотности с использованием хладагента устанавливается рядом с сервером

- Система охлаждения «горячих точек» мощностью до 30 кВт на стойку
- Возможность технического усовершенствования по принципу plug and play в случае необходимости
- Высокоэффективное охлаждение, регулируемое с точностью 100 %

## Обслуживание

В рамках поддержки критически важных инфраструктур корпорация Emerson Network Power круглосуточно оказывает широкий спектр услуг, предоставляет доступ к крупнейшей в мире системе технического обслуживания и обеспечивает высочайшую надежность работы систем.

Подход к обслуживанию критически важной инфраструктуры, применяемый нашей компанией, охватывает все аспекты надежности и эффективности работы - от отдельных блоков питания и управления климатом до комплексных критически важных систем.

Программа обслуживания, предлагаемая компанией Emerson Network Power, в том числе доступ к технологии LIFE™ — самый надежный и многосторонний инструмент для защиты бизнеса.



### LIFE™

Технология LIFE осуществляет удаленную диагностику и профилактический мониторинг ИБП и климатического оборудования.

За счет непрерывного мониторинга оборудования, комплексного анализа данных и экспертной инженерной оценки на месте эта технология позволяет увеличить время бесперебойной работы и повысить уровень эксплуатационной эффективности. Благодаря данным, передаваемым от оборудования заказчика по каналу связи LIFE в реальном времени, эксперты удаленных сервисных центров нашей компании получают подробную информацию о работе оборудования, а также сведения, необходимые для быстрого определения, диагностирования и устранения сбоев, которые могут возникать во время эксплуатации оборудования.

Это позволяет исключить простой критически важных объектов.

## Высочайший уровень доступности критически важных данных и приложений

### О компании Emerson Network Power

Emerson Network Power, бизнес-подразделение компании Emerson (NYSE: EMR), поставляет программное обеспечение, оборудование и оказывает услуги, максимально повышающие доступность, мощность и эффективность центров обработки данных, промышленных предприятий и организаций здравоохранения. Компания Emerson Network Power — признанный лидер в области технологий интеллектуальной инфраструктуры — занимается разработкой инновационных решений для управления инфраструктурой центров обработки данных (ЦОД), обеспечивающих взаимодействие между системами ИТ-управления и оборудованием и повышающих эффективность и доступность систем независимо от требований к производительности. Благодаря широкой сети локальных центров обслуживания Emerson Network Power решения компании пользуются глобальной поддержкой по всему миру.

Несмотря на все усилия, направленные компанией Emerson на обеспечение точности и полноты информации, представленной в настоящем документе, компания не несет ответственности и отказывается от любых обязательств по возмещению убытков, которые могут возникнуть в результате использования данной информации, а также относительно ошибок или недостающих сведений в данном документе. Технические характеристики могут изменяться без предварительного уведомления.

MKA4L0RUEFC ред.1-10/2014

[EmersonNetworkPower.com.ru](http://EmersonNetworkPower.com.ru)

Следите за нами в социальных сетях:



Emerson, Emerson, Liebert®, Life™ и Emerson Network Power являются товарными знаками компании Emerson Electric Co. или одной из ее аффилированных компаний.  
©2014 Emerson Electric Co.

Адреса

### Emerson Network Power Global Headquarters

1050 Dearborn Drive  
P.O. Box 29186  
Columbus, OH 43229, США  
Тел.: +1 (614) 888-02-46

### Emerson Network Power Thermal Management EMEA

Via Leonardo Da Vinci 16/18  
Zona Industriale Tognana  
35028 Piove di Sacco (PD), Италия  
Тел.: +39 (049) 971-91-11  
Факс: +39 (049) 584-12-57

### Emerson Network Power Великобритания

George CurlWay  
Southampton  
SO18 2 RY, Великобритания  
Тел.: +44 (0)23-8061-0311  
Факс: +44 (0)23-8061-0852

Globe Park  
Fourth Avenue  
Marlow Bucks  
SL7 1YG  
Тел.: +44 16-2840-3200  
Факс: +44 16-2840-3203