



Liebert®

EFC

от 100 до 450 кВт

Высокоэффективный модуль  
косвенного естественного  
испарительного охлаждения



## Vertiv™

Компания Vertiv разрабатывает, создает и обслуживает важнейшие технологии, обеспечивающие работу жизненно важных приложений для центров обработки данных, коммуникационных сетей, коммерческого и промышленного оборудования. Мы поддерживаем современные растущие рынки мобильных технологий и облачных вычислений с помощью наших продуктов, обеспечивающих управление электрической, тепловой энергией и инфраструктурой, а также программного обеспечения и решений, объединенных в глобальную сервисную сеть. Наши знания, глобальный охват и опыт, который насчитывает десятилетия и включает такие бренды, как Chloride®, Liebert®, NetSure™, позволяют нашей команде экспертов заниматься решением ваших самых сложных задач и создавать технологии, которые помогут вашим системам работать, а вашему бизнесу двигаться вперед. Вместе мы создаем будущее, в котором критические технологии работают всегда.

YOUR VISION, OUR PASSION.

[VertivCo.com/ru-EMEA](http://VertivCo.com/ru-EMEA)

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

The Liebert EFC применяет самые передовые промышленные технологии. Система объединяет в себе воздушный теплообменник косвенного действия и технологию испарительного охлаждения. Модуль Liebert EFC снижает температуру воздуха посредством испарительного охлаждения. В процессе используется испарение воды, которое, в свою очередь, охлаждает окружающий воздух. 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.



Liebert EFC 400



Liebert EFC 320



Liebert EFC 300



Liebert EFC 220

Интерактивная  
брошюра

### 1 Загрузите

приложение «Liebert EFC» для вашего планшета, доступное на App Store и Google Play



### 2 Запустите

приложение и сканируйте с помощью планшета страницы с указанными символами



Vertiv ICOM™ Control



Чтение брошюры



Трехмерный



Просмотр видео

### 3 Работайте

с контентом





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



Техническая  
экспертиза

Поставка систем косвенного естественного охлаждения для центров обработки данных с применением технологий испарения.



## Liebert® EFC: Повышение эффективности центра обработки данных



### Испарительное охлаждение

Высокоэффективная испарительная система распыляет воду на теплообменник, обеспечивая охлаждение даже при высокой температуре наружного воздуха без применения механических средств охлаждения.



### Высокоэффективные ЕС-вентиляторы

Вентиляторы нового поколения, установленные в Liebert EFC, значительно снижают уровень 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 10-дюймовый сенсорный дисплей Vertiv™ ICOM™

Блок управления Vertiv 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 10-дюймовым сенсорным дисплеем, который позволяет быстро считывать данные.



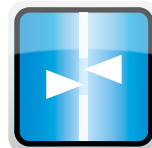
### Энергоэффективность

Технология испарительного охлаждения, применяемая в модуле Liebert EFC, позволяет достигать значений коэффициента pPUE 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.



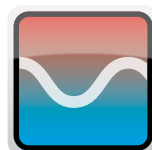
### С естественным охлаждением

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.



Испарительная система имеет собственный насос, обеспечивающий требуемый расход воды. Вода распыляется через специальные сопла на горячий теплообменник и испаряется, увлажняя и охлаждая воздух.



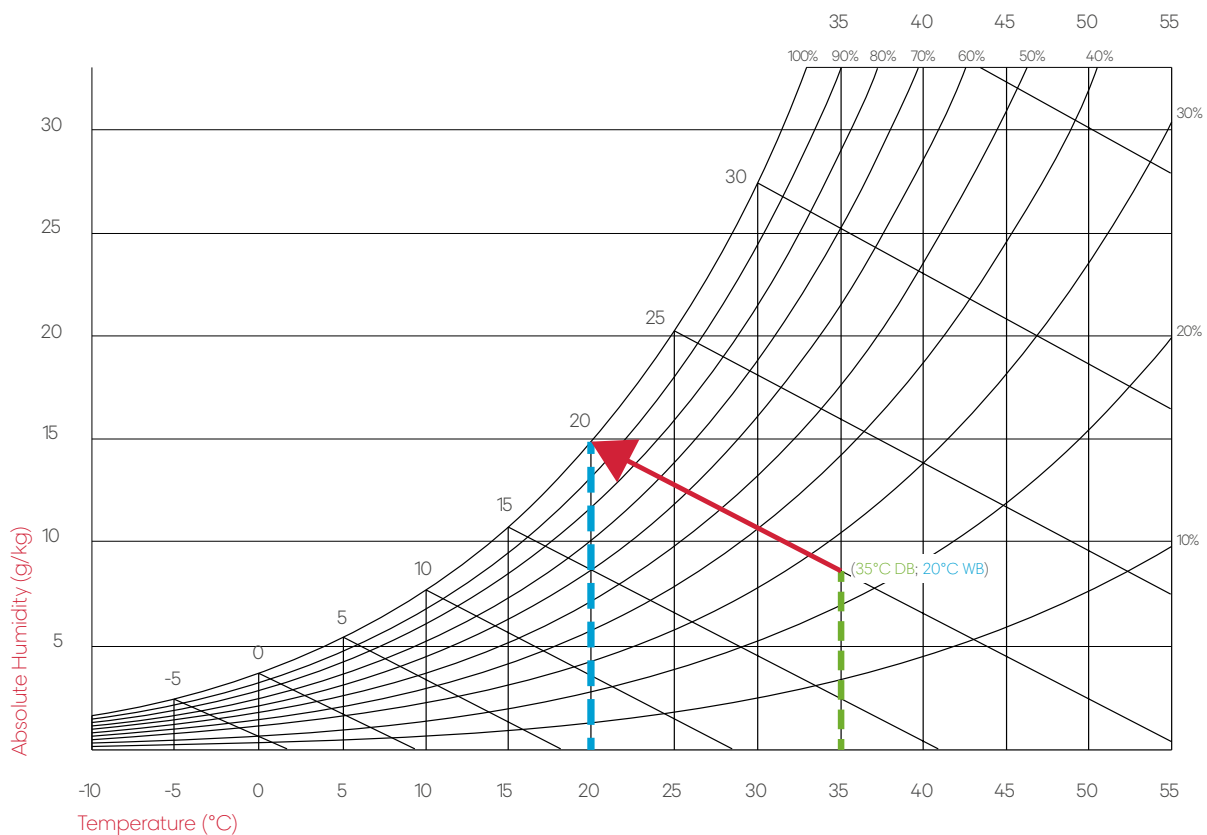
## Максимальная эффективность благодаря технологии испарительного охлаждения

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 через специальные сопла на теплообменник. 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 35°C 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 <math>< 17^{\circ}\text{C}</math> - <math>20^{\circ}\text{C}</math>)\*

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

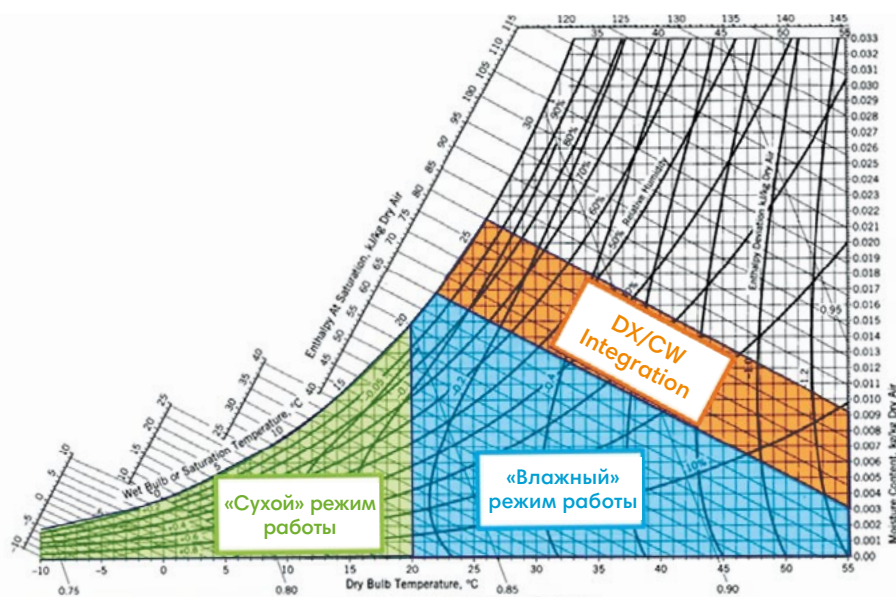
### «Влажный» режим работы (Температура по влажному термометру <math>< 20^{\circ}\text{C}</math> - <math>22^{\circ}\text{C}</math>)\*

Эффект испарения достигается в модуле посредством увлажнения.

## ИНТЕГРАЦИЯ DX/CW

Характеристики модуля полностью зависят от влажности наружного воздуха:

- При  $24^{\circ}\text{C}$  и отн. влажн. 90 %, возможно, потребуется интеграция DX/CW.
- При  $35^{\circ}\text{C}$  (наибольшая температура) и 25% (наименьшая относительная влажность) модуль может работать только с охлаждением испарением.



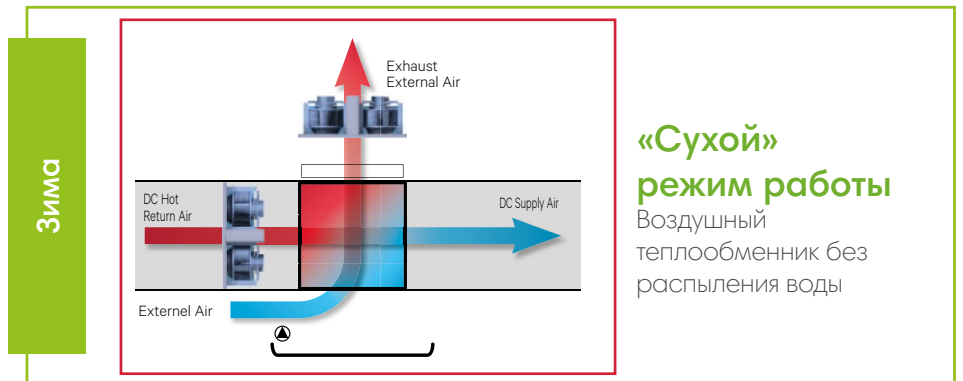
Содержание влаги, кг/кг сухого воздуха

Температура по сухому термометру,  $^{\circ}\text{C}$

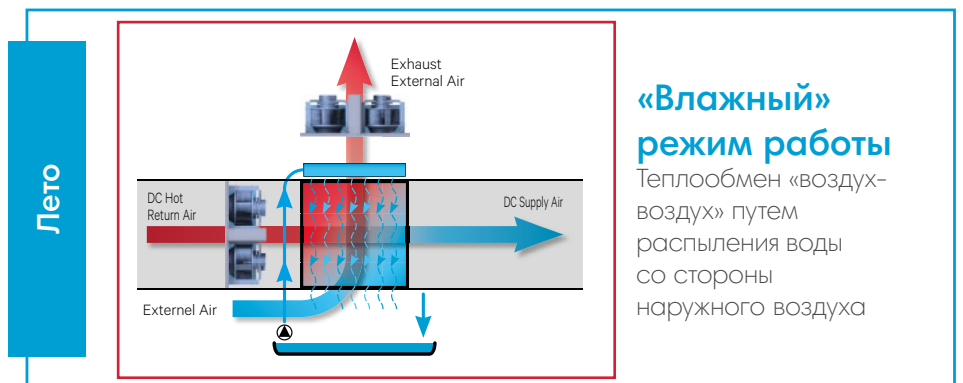
\* Условия: температура ЦОД  $36^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C} \rightarrow 100\%$  от полной нагрузки одного модуля (работа с резервированием)

## Подробное описание режимов работы Liebert® EFC

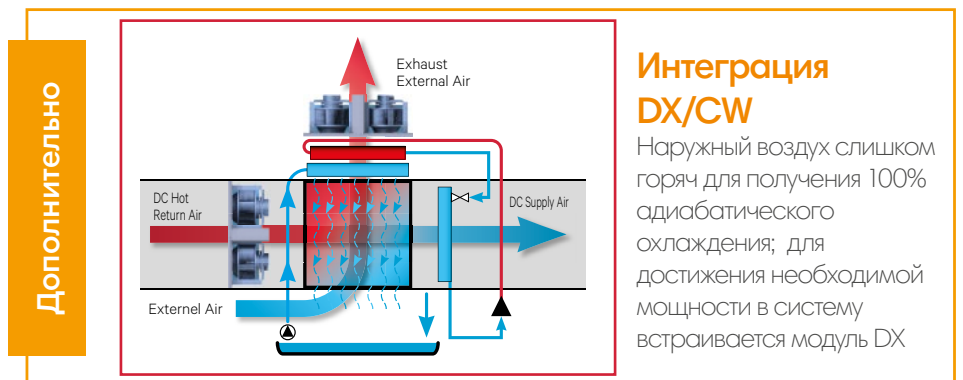
В холодное время года (зимний режим работы) обратный воздух из ЦОД охлаждается в результате теплообмена с наружным воздухом. Запуск испарительной системы не требуется, скорость вентилятора регулируется в зависимости от температуры внешнего воздуха.



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.



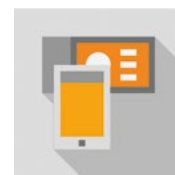
При эксплуатации оборудования в крайне неблагоприятных условиях внешней среды доступна система непосредственного охлаждения путем испарения хладагента (система DX) для обеспечения дополнительного охлаждения. В качестве альтернативы можно установить контур холодной воды (CW). Системы DX и CW обладают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





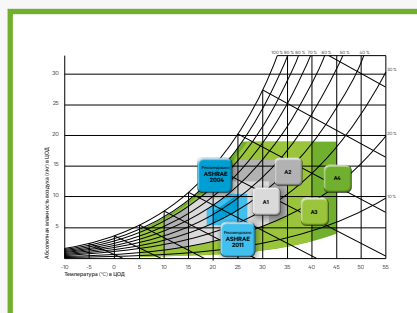
## Современный контроллер Vertiv™ ICOM™

Получение точной информации посредством простого пользовательского интерфейса на уровне модуля.



### Соответствие рекомендациям ASHRAE даже в экстремальных условиях

- Работа в зимних условиях (т.е. ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ ) может привести к нежелательному недостатку влажности в блоке, что вызовет превышение минимального значения влажности, рекомендуемого ASHRAE. Модуль Liebert® EFC осуществляет постоянное регулирование температуры воздуха ЦОД с помощью встроенного логического контроллера Vertiv™ ICOM™, обеспечивая температуру точки росы ниже температуры поверхности теплообменника и исключая нежелательное осушение.



### Обеспечение точной регулировки температуры и расхода воздуха на лицевой стороне сервера

- Логический алгоритм Vertiv SmartAisle™, встроенный в контроллер Vertiv ICOM, оптимизирует параметры воздушной среды внутри и температуру воздуха в соответствии с потребностями сервера.
- Логика Vertiv 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.



### Оптимизировать расход воды и затраты на электричество с помощью функции Cost Function

- Контроллер Vertiv 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

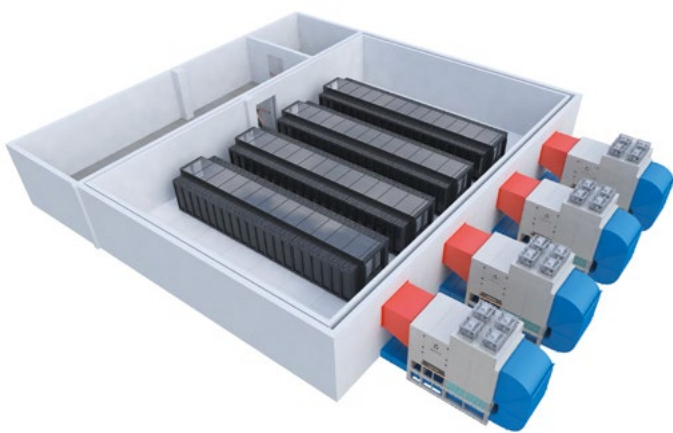
Контроллер Vertiv ICOM, управляющий работой модулей Liebert EFC, предназначен для обеспечения максимальной надежности в любых условиях эксплуатации. Доступ к модулям, установленным в ЦОД осуществляется посредством сети Ethernet, что позволяет управлять работой нескольких установок объекта. Система мониторинга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

## Точное соответствие требованиям заказчика

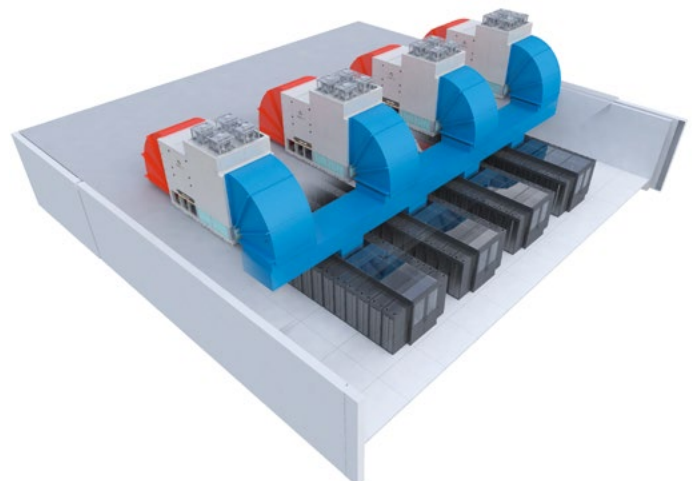
Модуль Liebert EFC обеспечивает существенное снижение расходов и экономию с точки зрения электрической инфраструктуры и оборудования. Поскольку модуль устанавливается снаружи, увеличивается доступное свободное пространство внутри помещения и упрощается процесс установки системы. В результате значительно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

ОСНОВНЫЕ ДОСТУПНЫЕ ОПЦИИ	ПРЕИМУЩЕСТВА
DX или CW для механического встраивания охлаждения	Уменьшение объема хранения воды Возможность осушения Максимальная эффективность Температура подачи обеспечивается даже в самых плохих условиях окружающей среды
Воздушные фильтры центров обработки данных G4 или M5	Современный класс фильтрации
Низкотемпературный комплект	Избежать нежелательное осушение при очень низких температурах окружающей среды
Автоматический безобрывный переключатель с интеллектуальным контроллером	Благодаря обмену данными с контроллером, все данные по электропитанию контролируются системой BMS
UltraCapacitor	Контроллер работает даже при сбое питания
Мониторинг	Встроенный интерфейс BMS (например, ModBus, Bacnet и SNMP)
Счетчики электроэнергии и воды	Для измерения потребления электроэнергии и воды с целью оптимизации затрат
Имеются правое и левое исполнение с конфигурацией по периметру и на крыше	Адаптация к любому генплану центра обработки данных

### Установка по периметру



### Установка на крышу



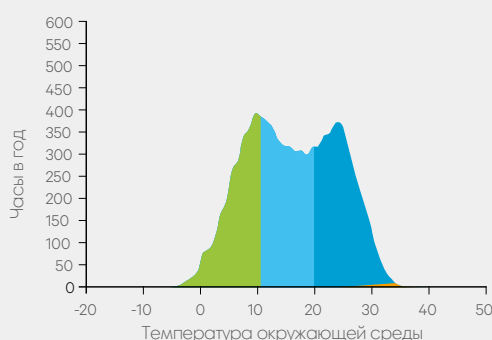
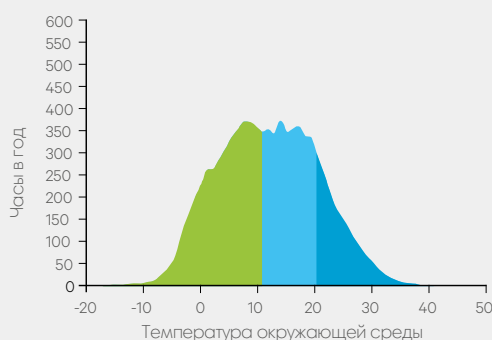
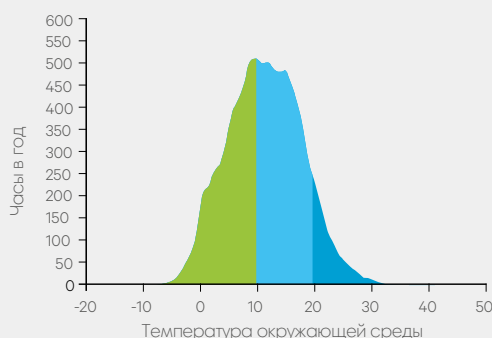
## Годовое распределение рабочих режимов косвенного естественного охлаждения с эффектом испарения

Согласно требованиям ASHRAE, модуль Liebert EFC может устанавливаться не только в прохладном климате, где этот модуль может работать в сухом режиме, но также и в более теплом климате (как показано на примере внизу для Стамбула), где работа DX сокращена до минимума и используется только при экстремальных пиках температур, которые могут иметь место в течение года. Это приводит к существенному сокращению потребления электроэнергии, возможному даже при полной нагрузке (максимальная экономия достигается при частичных нагрузках).

ПО Liebert EFC Cost Function оптимизирует эксплуатационные издержки (воды и электроэнергии) и, согласно значениям температуры внешнего сухого термометра и тепловой нагрузки, выбирает наиболее пригодный режим работы (т.е. сухой или влажный).

Используя тот же алгоритм, ПО Cost Function оптимизирует использование дополнительного режима прямого расширения (DX).

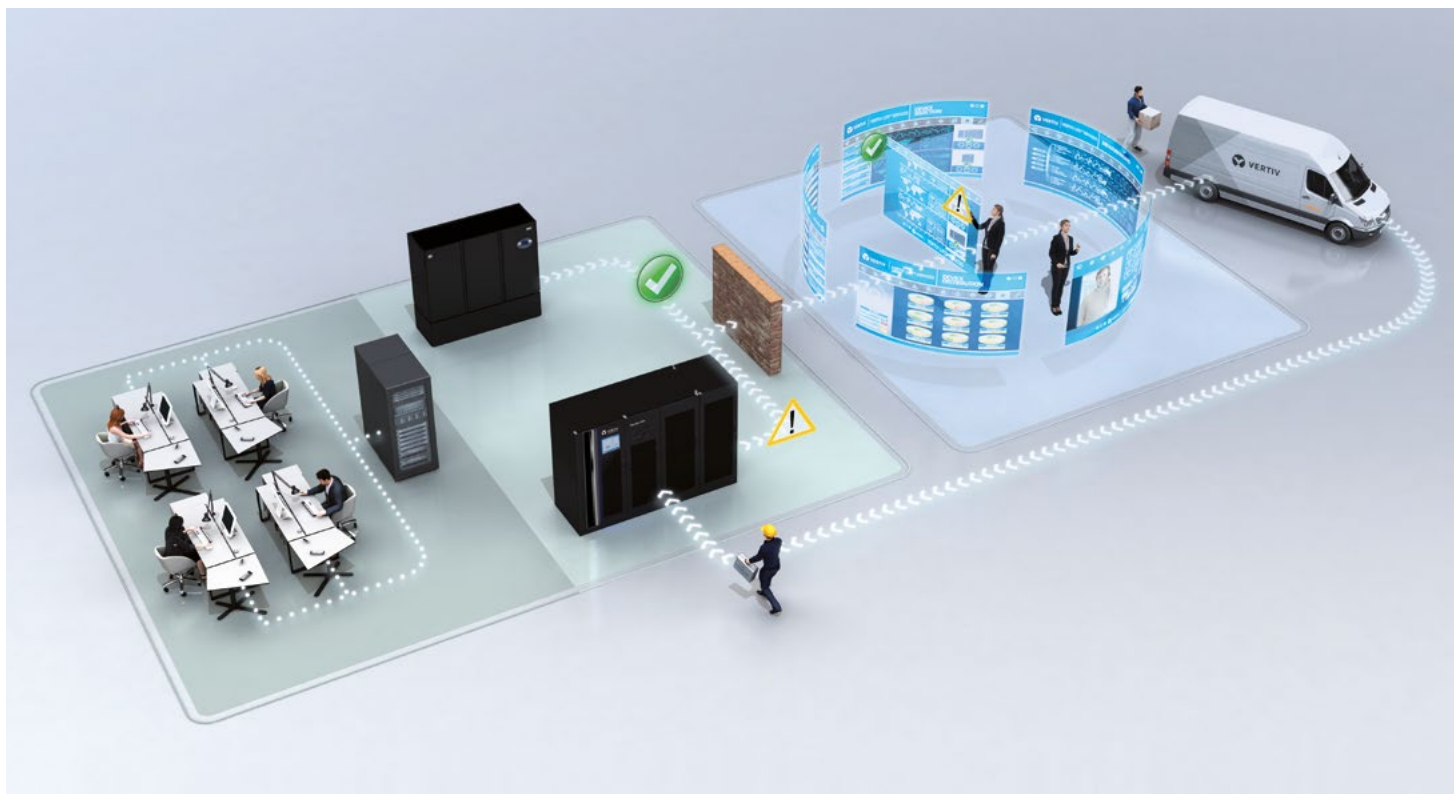
### УСЛОВИЯ: ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ 36°C → 24°C 100% НАГРУЗКИ ИТ (N РАБОТА С РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ)



## Vertiv™ LIFE™ Services - удаленная служба диагностики и профилактического мониторинга



Сервисная программа Vertiv™ гарантирует постоянную готовность критически важной системы терморегуляции вашей организации.



Система удаленной диагностики и упреждающего мониторинга

**Vertiv™ LIFE™ Services** обеспечивает раннее оповещение об аварийных состояниях системы управления температурой 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 **Vertiv LIFE Services** обеспечивает следующие преимущества:

### Гарантия безотказной работы

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

### Устранение неисправности с первой попытки

Профилактический мониторинг и измерения обеспечивают полную готовность наших инженеров по обслуживанию к устранению неполадки при первом выезде на объект.

### Упреждающий анализ

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

### Минимизация совокупной 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

Благодаря постоянному обмену данными между системой **Liebert® EFC** заказчика и нашими **Vertiv LIFE Services** сервисными центрами система **Vertiv LIFE Services** позволяет незамедлительно определять наиболее эффективный порядок действий.

### Создание отчетов

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



## Демонстрационный центр Customer Experience Center

### Управление климатом

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



### Зона испытаний системы испарительного охлаждения

Наш центр технологий управления климатом Thermal Management Customer Experience Center имеет специальный участок для испытания современных модулей Liebert® EFC. Зона заводских испытаний системы испарительного охлаждения выполняет роль площадки, предоставляемой клиентам компании, консультантам и специалистам ЦОД для проведения комплексных испытаний, позволяющих оценить возможности нашей технологии испарения в наиболее тяжелых условиях.

Тестируемые параметры включают нагрузки ИТ до 450 кВт и расход воздуха до 120 000 м<sup>3</sup> в час, что позволяет воспроизвести пиковые условия в регионах Европы, Ближнего Востока и Африки (EMEA), при этом обеспечивается исключительно высокая точность измерения производительности с погрешностью не более +/- 5% и погрешность измерения расхода воздуха +/- 2%.

Расход воздуха также измеряется на стороне выпуска с помощью калиброванных заборных патрубков в соответствии со стандартами ANSI-AMCA 210/07 и ISO5801. 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),

а точность нашего оборудования соответствует стандарту EC EN 14511.

Каждый визит клиента сопровождается полным окончательным отчетом, который содержит все тестируемые параметры. Мы предлагаем клиентам оценить работу наших продуктов в рабочей обстановке и гарантируем полную прозрачность и гибкость испытаний, что обеспечит достижение высочайших технологических стандартов.



## Инфраструктура управления климатом 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 системой Vertiv™ SmartAisle™
- Версия с максимальной экономией энергии
- Уникальные функции управления с помощью контроллера Vertiv ICOM™.

### Liebert PDX Liebert PCW

Мощность от 5 до 220 кВт

- Максимальная энергоэффективность
- Сертификация Eurover
- Уникальные функции управления с помощью контроллера Vertiv ICOM
- Liebert® EconoPhase™ для систем прямого расширения.



### Liebert EFC

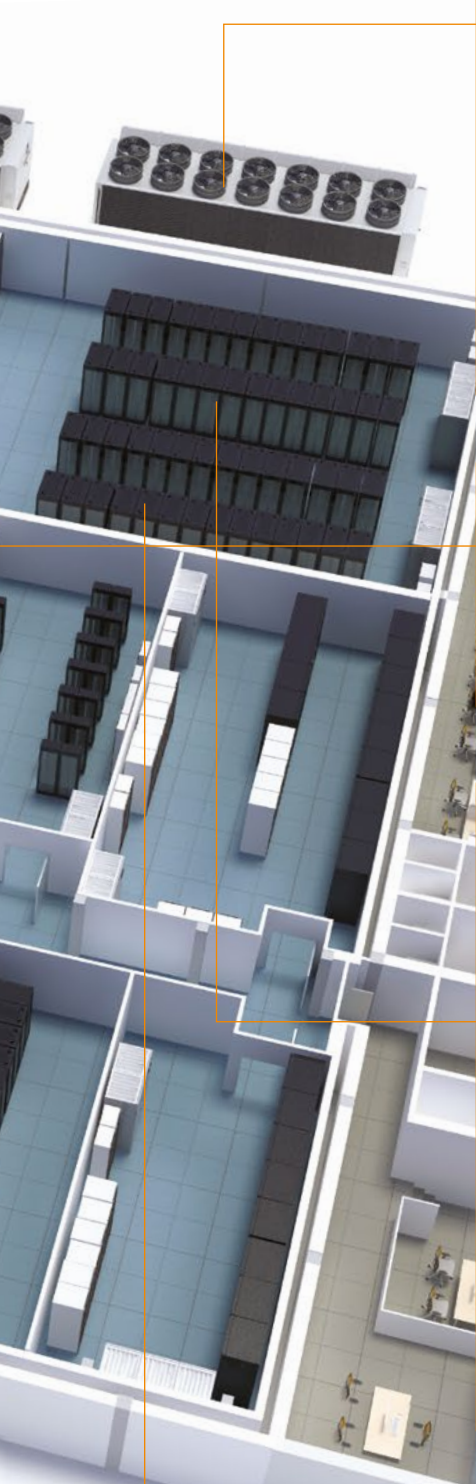
Модуль косвенного естественного охлаждения с эффектом испарения, эффективно используемый в нью-хау центрах обработки данных. Мощность от 100 до 450 кВт

- Уникальные возможности управления оптимизируют затраты на воду и электроэнергию
- Существенное сокращение и экономия с точки зрения электротехнической инфраструктуры.

### Платформа Vertiv™ Trellis™

Vertiv Trellis™ – это платформа оптимизации инфраструктуры в режиме реального времени, обеспечивающая единое управление ИТ-инфраструктурой ЦОД и других объектов. Платформа Vertiv Trellis позволяет управлять мощностью, отслеживать материально-технические ресурсы, планировать изменения, отображать конфигурации, анализировать и рассчитывать параметры потребления энергии, а также оптимизировать охлаждающие установки и модули питания. Платформа Vertiv 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 предоставляет полную информацию о работе центра обработки данных, позволяет 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.

### Vertiv™ SmartAisle™

- Изоляция коридоров
- Обеспечение максимальной энергоэффективности
- Совместим с любой системой охлаждения Liebert.



### Liebert CRV

Высокоэффективные рядные устройства охлаждения мощностью от 10 до 60 кВт (версии DX и CW)

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

### Liebert DCL

Охлаждение стеллажей по замкнутому контуру



- Два различные архитектуры:
  - Замкнутый контур
  - Гибридный контур
- Различные комбинации до 4 серверных стоек
- Модель со сдвоенным змеевиком охлаждающей воды для повышения надежности.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ

Vertiv осуществляет поддержку важнейших инфраструктур, круглосуточно оказывает широкий спектр услуг и предоставляет доступ к крупнейшей в мире организации технического обслуживания, обеспечивая надежность работы сети.

Наш подход к обслуживанию критически важных инфраструктур охватывает все аспекты работоспособности и производительности: от отдельных блоков питания и управления климатом до целых систем для решения критически важных задач.

Программа обслуживания, предлагаемая компанией Vertiv и включающая в себя доступ к технологии Vertiv LIFE™ Services, является самым надежным и многосторонним инструментом защиты бизнеса.

## VERTIV™ LIFE™ SERVICES

Vertiv LIFE Services обеспечивает дистанционную диагностику и упреждающий мониторинг для ИБП и оборудования регулирования температуры.

Vertiv LIFE Services обеспечивает увеличение времени безотказной работы и эффективность эксплуатации, позволяя непрерывно контролировать ваше оборудование, анализировать данные и использовать инженерно-технический опыт.

Данные, передаваемые оборудованием заказчика по каналу связи Vertiv LIFE Services, в реальном времени предоставляют нашим удаленным экспертам подробную информацию о работе оборудования, а также сведения, необходимые для быстрого определения, диагностики и решения любых нестандартных ситуаций, которые могут возникнуть в период эксплуатации оборудования, что исключает время простоя критически важных объектов.



[VertivCo.com/ru-EMEA](https://VertivCo.com/ru-EMEA) | Представительство Vertiv, Россия, 115035, Москва, Космодамианская наб., д.52, корп. 5

© 2018 Vertiv Co. Все права защищены. Vertiv™, логотип Vertiv, Vertiv LIFE™ Services, Vertiv Trellis™, Vertiv ICOM™, Vertiv SmartAisle™, Liebert® EFC, Liebert HPC, Liebert PDX, Liebert PCW, Liebert DCL, Liebert CRV, Liebert AFC и Liebert EconoPhase™ являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками Vertiv Co. Все остальные упомянутые названия и логотипы являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев. Данный документ был составлен с максимальной точностью и полнотой, однако компания Vertiv Co. не несет никакой ответственности и отказывается от любых обязательств по возмещению убытков в связи с использованием данной информации, а также относительно каких-либо ошибок или опущений в данном документе. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.