

# SITRONICS

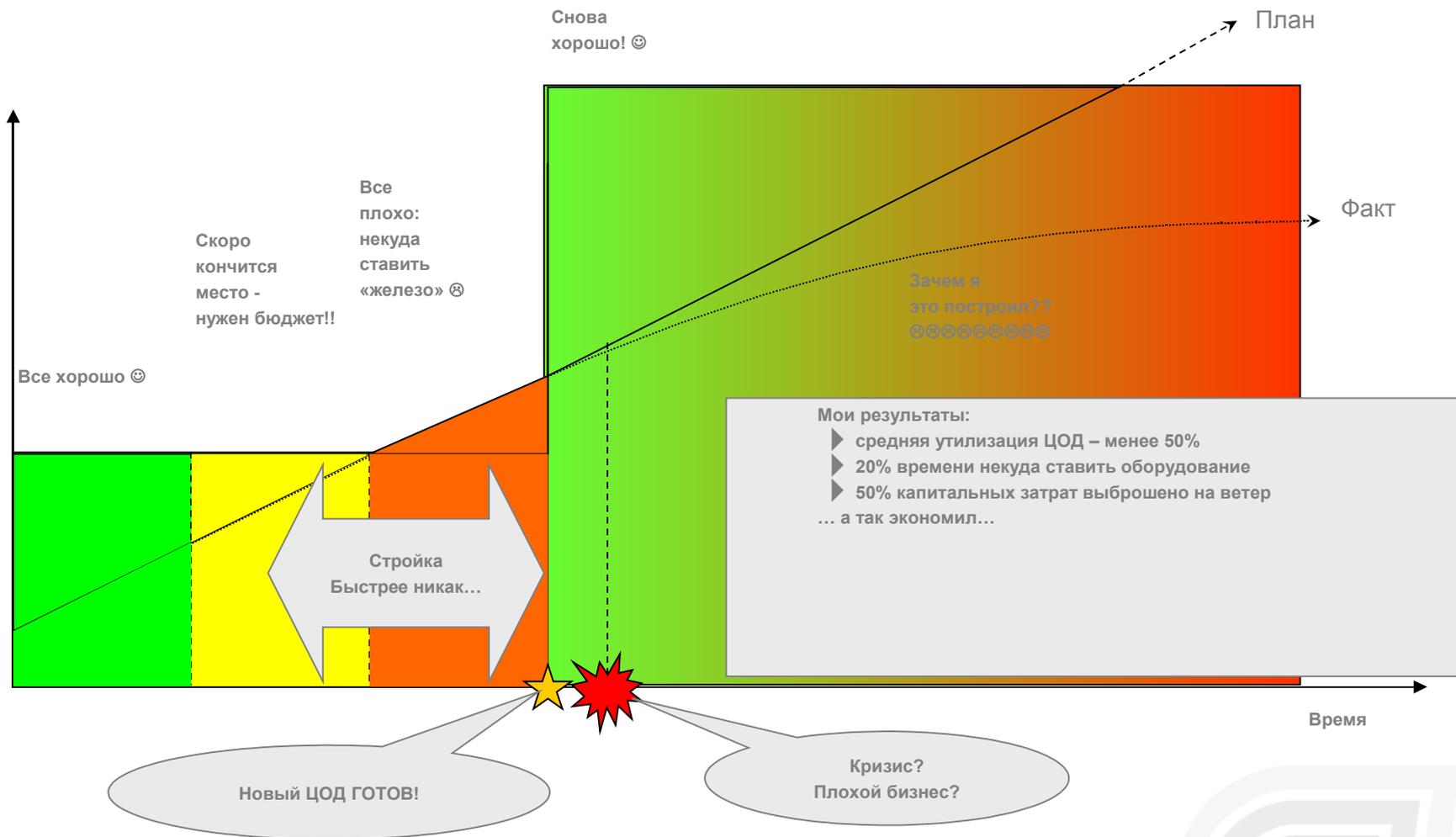
## Рациональный подход к проектированию современного ЦОД

Алексей Мелешенко  
Директор по инфраструктурным ИТ-проектам, ОАО «СИТРОНИКС»

18 июня 2009 года



# Жизненный цикл классического ЦОД



# Концепция RITE

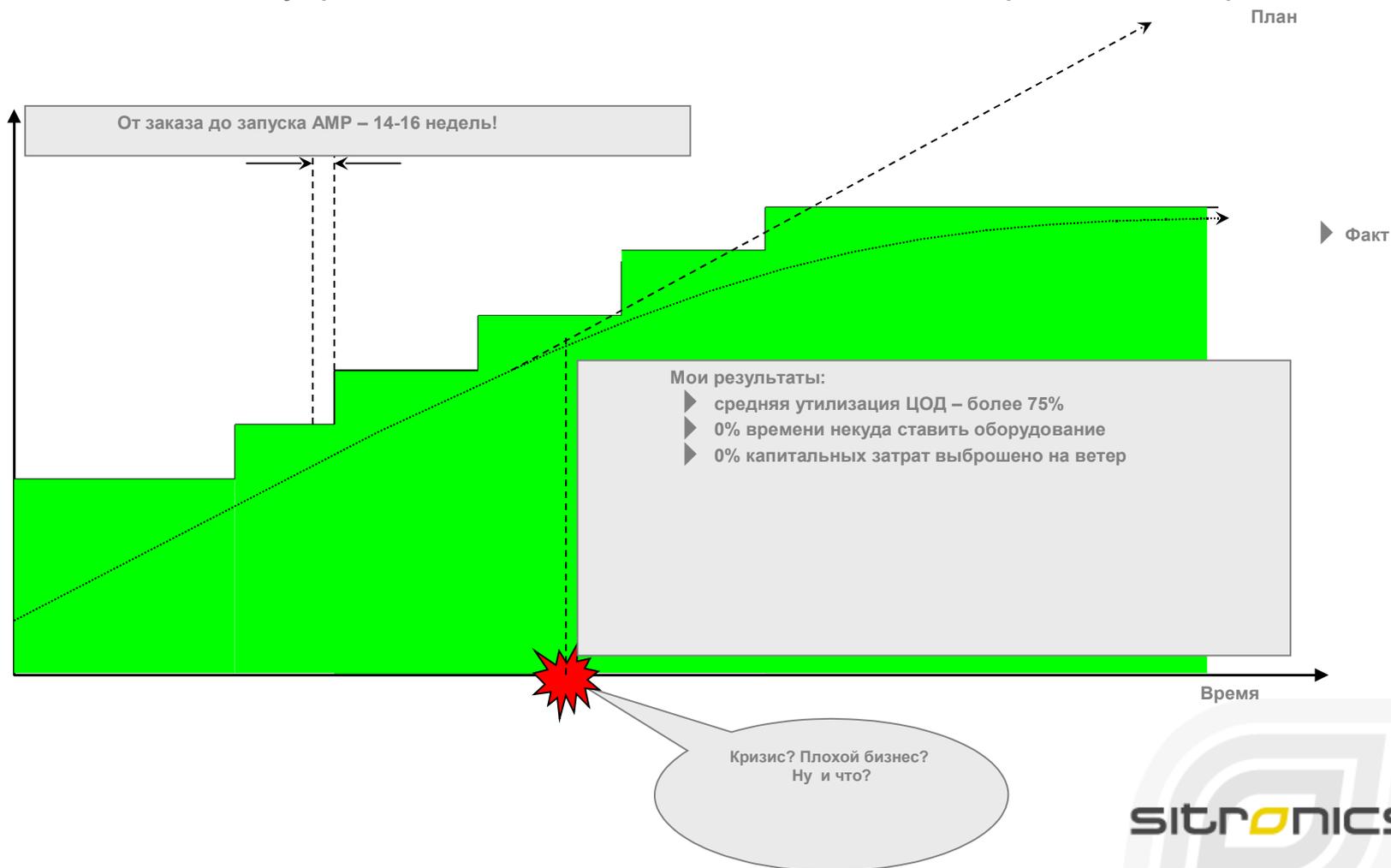
---

Архитектуру ЦОД, состоящего из опционального стационарного ядра и расширяемого модульного ЦОД (набора автономных модулей расширения (AMP), связанных общей системой мониторинга и управления), SITRONICS предлагает своим заказчикам под названием RITE (Right In Time Extension). Важным фактором, обеспечивающим экономический эффект, является применение мобильных модулей SITRONICS Daterium, которые имеют низкую цену за единицу емкости (вне зависимости от единицы измерения емкости, будь то кВт, кв. метры или стойки/юниты) и очень малое время ввода в эксплуатацию.



# Жизненный цикл модульного ЦОД

Наиболее важная особенность расширяемого модульного ЦОД – возможность свободно управлять его емкостью в течение всего срока жизни проекта



## Общие характеристики АМР «Датериум»



- 7 полноразмерных стоек с ИТ оборудованием
- Коэффициент избыточности основных инженерных систем N+1, уровень доступности TIER 2 или TIER 3
- Размеры:
  - Длина 7 м
  - Ширина 2.5 м
  - Высота 3 м
- Вес 9 тонн
- Диапазон рабочих температур от -35° до +40° в стандартном исполнении
- Различные климатические исполнения, перекрывающие температурный диапазон от -50° до +50°
- Монтируется за 24 часа
- Возможность установки на неподготовленную площадку

## Общие характеристики АМР «Датериум»



В состав решения входят все необходимые инженерные системы:

- Система бесперебойного электроснабжения
- Система прецизионного кондиционирования
- Система газового пожаротушения
- Система мониторинга и управления
- Система контроля доступа
- Система видеонаблюдения\*
- Система гарантированного питания (ДГУ)\*\*

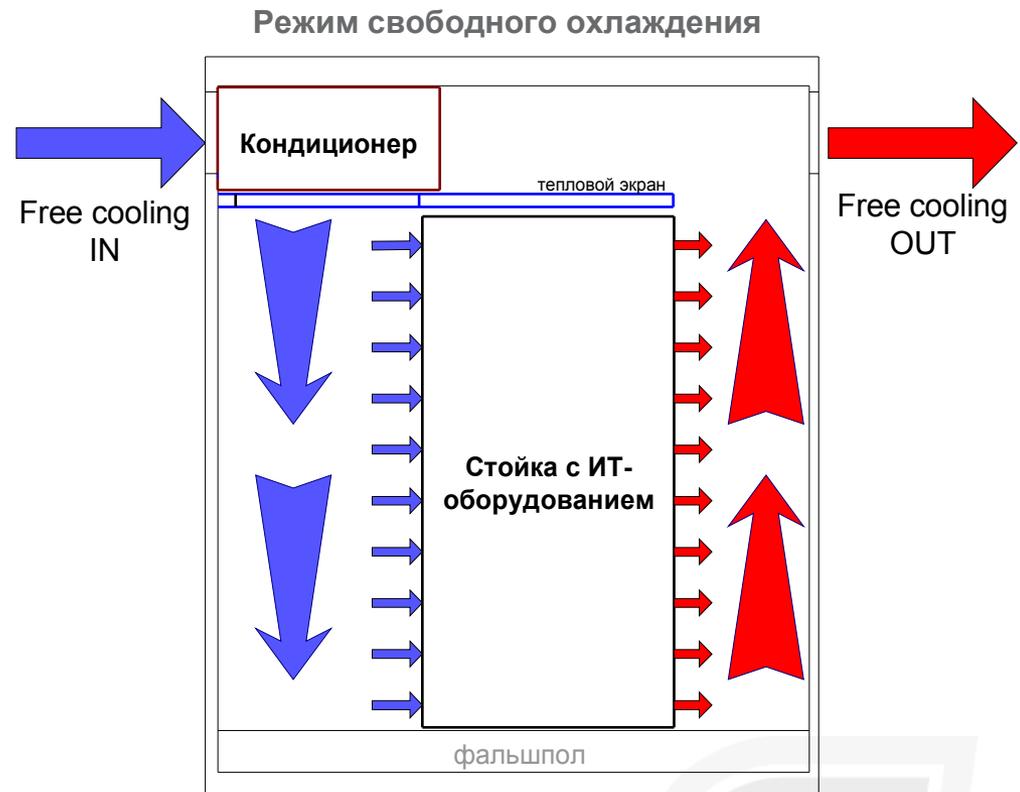
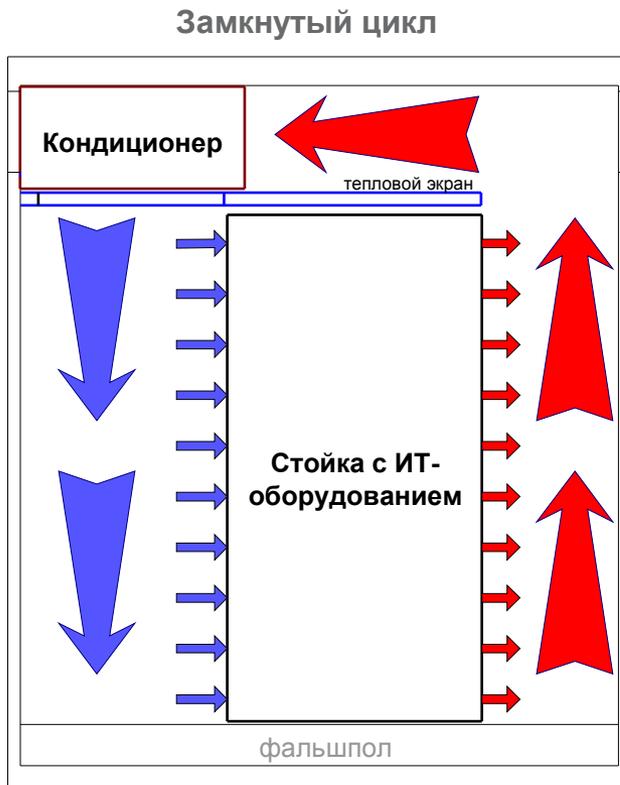
\* - опция

\*\* - опция, размещается в отдельном контейнере



# Инновации

Компоновка AMP и система охлаждения оборудования защищены патентами РФ №78384 «Мобильный центр обработки данных» и №79366 «Система воздушного охлаждения компьютерного оборудования».



# Тепловые расчеты

В целях исследования тепловых режимов функционирования АМР для различных компоновок оборудования и различных диапазонов рабочих температур на этапе проектирования АМР была разработана трехмерная математическая модель распределения воздушных потоков. В модели рассмотрено стационарное ламинарное течение вязкого газа в замкнутом объеме, моделирующем геометрию АМР. Учитывались тепловые потоки через оболочку АМР, тепловыделение от всего содержащегося в АМР оборудования. Расчетная модель содержала примерно 20 млн. ячеек.

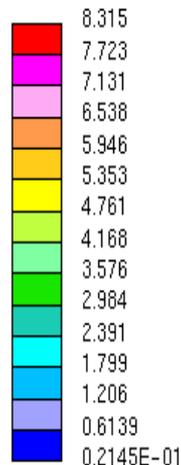
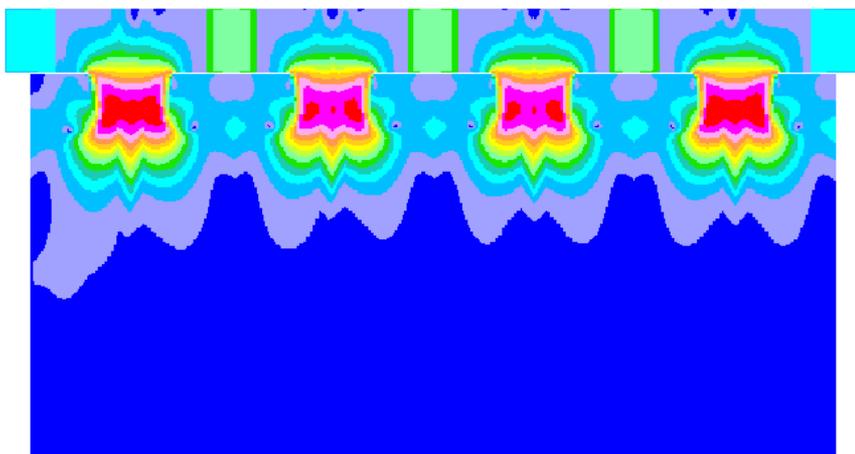
В результате были получены данные, подтверждающие возможность работы АМР при внешних температурах  $-50^{\circ}$  до  $+50^{\circ}$ , различном распределении ИТ оборудования по стойкам и различных мощностях стоек, при отключении отдельных кондиционеров.

Ниже приведены графики скорости и температуры воздушных потоков в продольных сечениях АМР по центру горячего и холодного коридоров и в поперечном сечении АМР в центре машинного зала. Расчеты сделаны для внешней температуры  $+20^{\circ}$ . В данном случае ИТ оборудование общей мощностью 35 кВт равномерно распределено по семи стойкам. Восьмая стойка - ИБП с тепловыделением 4 кВт.



# Тепловые режимы – холодный коридор

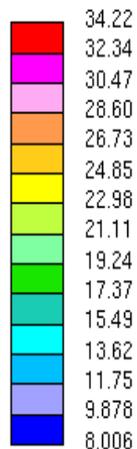
Поле модуля скорости



Распределение скоростей потоков на большей части разреза практически равномерно. Пятна в верхней части рисунка соответствуют вихревым зонам, реализующимся на выходе из кондиционеров.

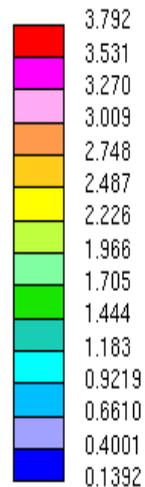
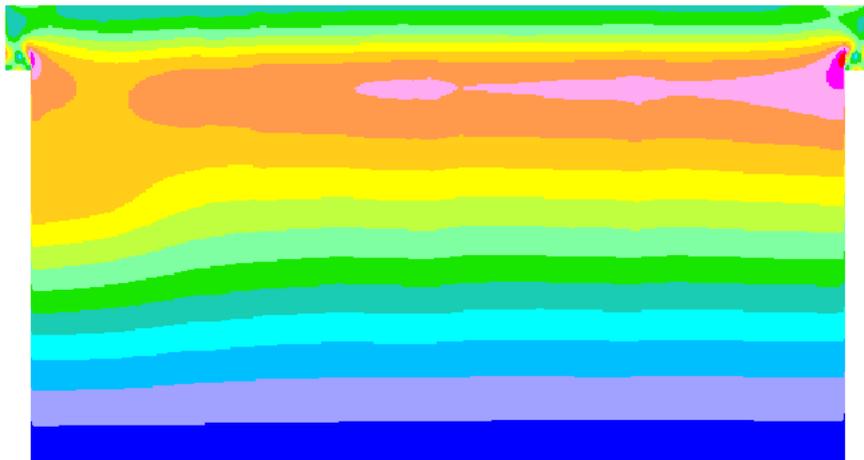
Распределение температуры на большей части разреза также равномерно и находится в диапазоне 16°-22°.

Поле температуры



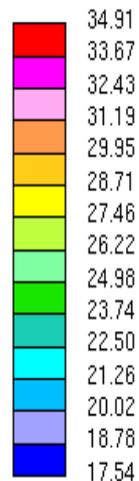
# Тепловые режимы – горячий коридор

## Поле модуля скорости



Распределение модуля скорости воздушного потока абсолютно равномерно в горизонтальном направлении. В вертикальном направлении скорость увеличивается с высотой. Максимальная скорость достигается у верхнего среза стоек.

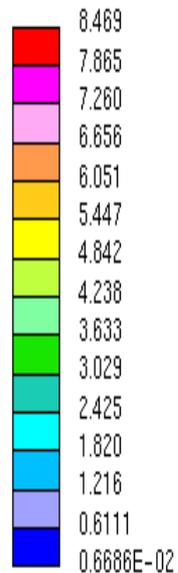
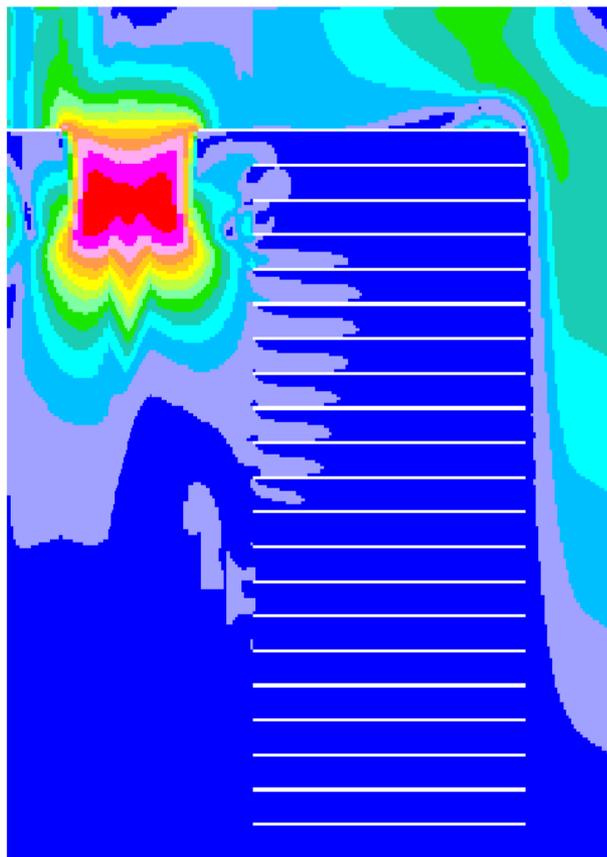
## Поле температуры



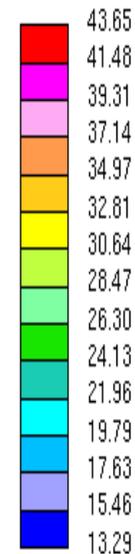
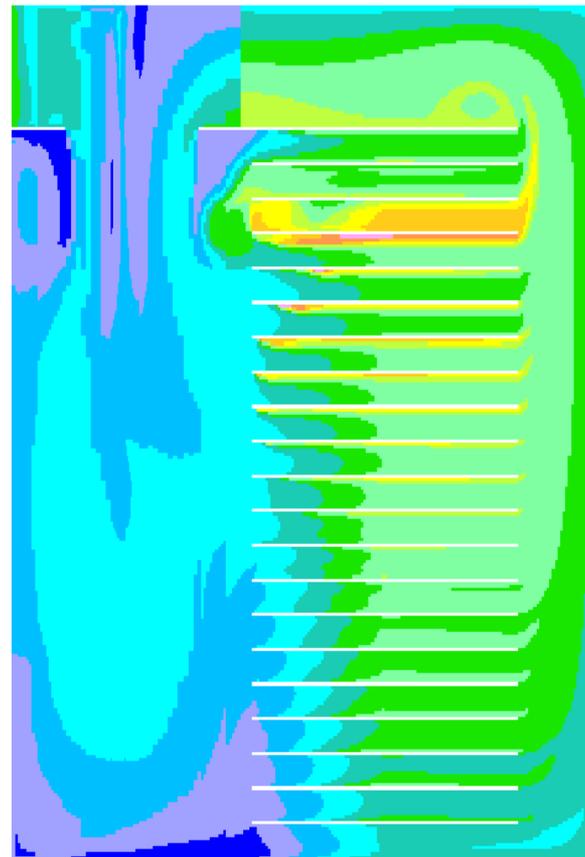
Распределение температуры на большей части разреза равномерно и находится в диапазоне 22°-28°. В углах образуются застойные зоны с более высокой температурой.

# Тепловые режимы – поперечное сечение

Поле модуля скорости



Поле температуры



Давление распределено достаточно однородно по вертикали в стойке. Для большей части юнитов давления на входе и выходе практически одинаковы. Пятна в верхней части графика обозначают вихревую структуру на выходе из кондиционера.

# Система кондиционирования воздуха



## Технические характеристики системы кондиционирования:

- Состоит из 4 кондиционеров по 14 КВт каждый
- Номинальная холодовая мощность в режиме N+1 – 42 КВт
- Возможно использование режима свободного охлаждения (free cooling)
- Наличие системы нагрева воздуха
- Отсутствие воды
- Внешние блоки кондиционеров защищены металлической сеткой и козырьком

# Система бесперебойного электроснабжения и электрораспределения



Liebert NX		2008-10-23	10:27:02
040kVA-3ф3		Одиночный	Внимание!
Вход сеть	Байпас	218.8	
	A (AB)	B (BC)	C (CA)
Фазное напр. (В)	219.8	218.0	218.3
Ток фазы (А)	0.6	0.2	0.3
Частота (Гц)	49.98	49.98	49.98
Линейн. напр. (В)	379.1	377.8	379.4
Кэфф. мощности	0.00	0.00	0.00
Контакт. бат. разомкнут	10-23	10:25	
на байпасе	10-23	10:26	
Вход. прерыв. замкнут	10-23	10:26	

## Технические характеристики системы бесперебойного электроснабжения и электрораспределения:

- Максимальная потребляемая мощность из энергосетей – 70 КВт
- Мощность ИБП – 40 КВА
- Время автономии при максимальной нагрузке – 15 мин
- Два электрических ввода, основной и резервный
- Измеритель качества электроснабжения в ГРЩ
- Счетчик потребленной электроэнергии в ГРЩ
- Внешний байпас
- «Сухие контакты» для определения состояния автоматов защиты в ЩБП и ГРЩ



# Стойки



- Вместимость 42 RU
- Высота 2000 мм
- Ширина 600 мм
- Глубина 1000 мм
- 6 мест под стандартные PDU
- Конструкция обеспечивает удобство монтажа оборудования любой глубины
- Сверху по стойкам проходит кабельный лоток для СКС
- Возможна установка подходящих по габаритам стоек любых производителей
- Возможна установка ИТ оборудования не в стоечном исполнении)\*

\* - по согласованию с производителем AMP

# Инженерная автоматика и система мониторинга

Аппаратная часть системы инженерной автоматики позволяет:

- Управлять ИБП и кондиционерами через контроллер MBUS
  - Контролировать более сотни параметров ИБП и кондиционеров
  - Контролировать параметры электроснабжения на входе в ГРЩ
  - Контролировать статус системы пожаротушения и обрабатывать сценарий «пожар»
  - Контролировать статус системы контроля доступа
  - Контролировать температуру и влажность в АМР
  - Контролировать состояния автоматов защиты в ЩБП и ГРЩ
  - Выдавать вышеперечисленную информацию через IP-сеть
- ▶ Базовое ПО мониторинга, поставляемое с каждым АМР, позволяет отображать в числовом виде и в виде мнемосхем наиболее значимые из вышеперечисленных параметров.
- ▶ Опционально возможна интеграция системы инженерной автоматики АМР в системой диспетчеризации и управления ЦОД Заказчика.



# Базовое ПО мониторинга

## МЦОД

### Система кондиционирования

Вкл  Выкл

#### Доступ

Тамбур

Серверная

#### Пожаротушение

ПОЖАР

НЕИСПРАВНОСТЬ АСПТ

#### Кондиционеры

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Включено/Выключено	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ
Ручной режим	АВТО	АВТО	АВТО	АВТО
Дежурный режим	РАБОТА	РЕЗЕРВ	РАБОТА	РАБОТА
Freecooling (процент открытия заслонки)	20,0	0,0	0,0	80,0
Температура на входе в кондиционер (град.)	20,4	19,5	18,3	21,2
Холодный коридор	Температура, С	15,5	Влажность, %	26,1
Протечка воды	НЕТ			
Неисправность	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ

#### Электропитание МЦОД

ИБП	Фаза А	Фаза В	Фаза С	Внешнее питание	Фаза А	Фаза В	Фаза С
Входное напряжение ИБП, В	215,0	217,0	221,0	Напряжение питания МЦОД, В	216,6	216,2	216,9
Входное напряжение байпаса ИБП, В	216,0	217,0	221,0	Ток потребления МЦОД, А	14,9	13,0	13,5
Выходное напряжение ИБП, В	230,0	230,0	230,0	<b>Положение коммутационных аппаратов ГРЩ и ЦЩБ</b>			
Ток нагрузки, А	5,0	8,0	2,0	Срабатывание токовой защиты	НОРМА		
Выходная полная мощность ИБП, %	8,0	16,0	4,0	Исходное положение автоматов ГРЩ	НОРМА		
Время работы на батареях, Минут	148,5			Исходное положение автоматов ЦЩБ	НОРМА		
Ток заряда/разряда батарей, А	0,0			Положение переключателя "Блок по пожару" <input type="checkbox"/> ОТКЛ			
Неисправность ИБП	НЕТ			Аварии ИБП			

Инвертор  Байпас  Работа от батарей

Напряжение на батарее, В

# Система газового пожаротушения и система контроля доступа



Системы выполнены на базе сертифицированного отечественного оборудования «Болид».

## Особенности АСПТ:

- Широкий выбор огнетушащего вещества
- Интегрирована с системой контроля доступа
- Оснащена световыми и звуковыми извещателями
- Автоматически переводится в ручной режим при входе человека в контейнер
- Имеет автономный источник электроснабжения

## Особенности СКД:

- Калитка отрывается электронным ключом
- Датчики открытия установлены на всех дверях и люках
- Два рубежа защиты – тамбур и машинный зал
- Возможно сочетание электронного ключа и набора кода
- Опционально возможна установка камер видеонаблюдения



# Эксплуатация

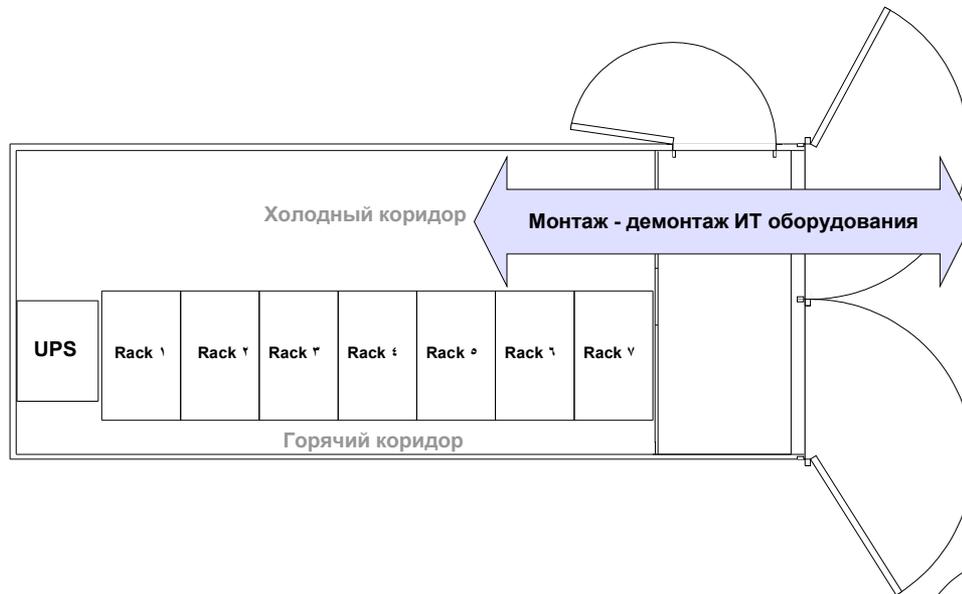
Удобство и надежность в эксплуатации – главная отличительная особенность АМР «Датериум».



- Для удобства эксплуатации стойки с ИТ оборудованием установлены на раму и могут перемещаться в поперечном направлении. Перемещение осуществляется с помощью электрического привода. В узле использованы высоконадежные линейные подшипники, а электродвигатель и редуктор сделаны в герметичном исполнении.
- Для защиты от неблагоприятных климатических условий АМР оборудован тамбур-шлюзом с отдельной дверью для доступа с улицы. Тамбур-шлюз отделен от машинного зала двумя роллетными дверями. Все двери имеют замки и датчики открывания. Над входом в тамбур находится съемный козырек, а перед дверями ступенька.
- Система аварийного освещения не связана с ИБП, ее аккумуляторы находятся непосредственно в светильниках.
- Система слива конденсата имеет электроподогрев, включающийся автоматически при отрицательных значениях уличной температуры.

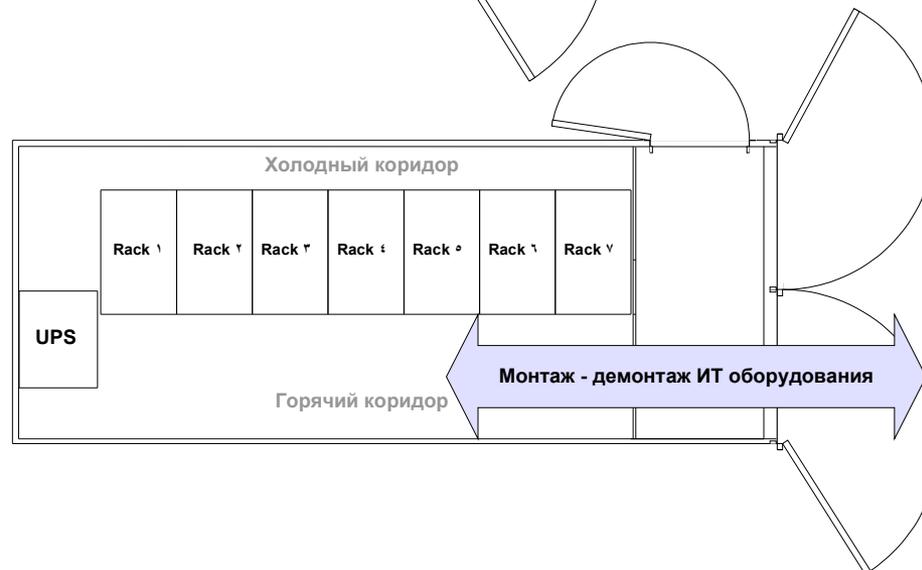


# Удобная инсталляция и обслуживания ИТ оборудования



Удобный доступ к ИТ оборудованию для инсталляции и обслуживания обеспечен как с передней стороны стоек, так и с задней.

- Ширина прохода к передней части стоек – 120 см
- Ширина прохода к задней части стоек – 85 см
- Высота проходов – 200 см



**SITRONICS**

**СПАСИБО!**

15 апреля 2009 года

## АМР «Датериум» на выставке «ИНФОКОМ-2008»



Вид со  
стороны  
холодного  
коридора.

## AMP «Датериум» на испытаниях

