



ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕНИЯ

ИММЕРСИОННОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

Иммерсионное охлаждение –

технология отвода тепла от электронного оборудования, работающая за счет его погружения в диэлектрическую теплоотводящую жидкость



Снижение затрат. Иммерсионное охлаждение снижает объем потребления электроэнергии до 40%.



Экономия пространства. Иммерсионная система охлаждения позволяет размещать оборудование с высокой плотностью.



Повышение вычислительной мощности. Эффективная система иммерсионного охлаждения дает возможность поднять вычислительную мощность до максимума.



Защита от внешних факторов. Жидкостное охлаждение исключает влияние пыли, влаги и статического электричества на оборудование, что значительно увеличивает его надежность.



Безопасность в использовании. Иммерсионная жидкость инертна ко всем элементам оборудования и безопасна для человека.



Защита окружающей среды. Применение технологии иммерсионного охлаждения уменьшает затраты электроэнергии, сокращая вредные выбросы в атмосферу и сохраняя экологию планеты.



Отсутствие шума. Жидкостная система охлаждения работает практически бесшумно.

ЭТО В КУБЕ

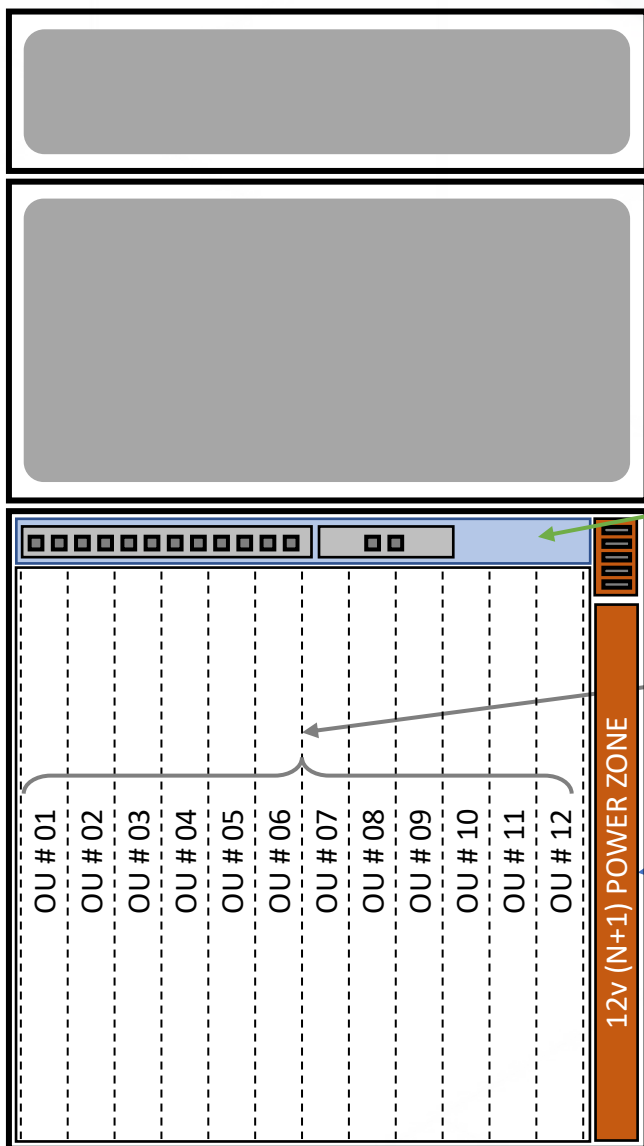
КОНЦЕПЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ

- ✓ **(ЭТО)³** - Эффективные Технологии Охлаждения в «кубе» - представляет собой информационно-вычислительный комплекс с системой иммерсионного охлаждения.
- ✓ Комплекс предназначен для создания широкого спектра программно-аппаратных решений в области цифровых технологий с возможностью быстрого развертывания.
- ✓ Наиболее эффективен для построения масштабируемых ЦОД, сетей блокчейн, высокопроизводительных узлов, комплексов информационной безопасности, мобильных вычислительных узлов и распределенных вычислительных комплексов.
- ✓ Ориентирован на использование оборудования стандарта OCP (Open Compute Project), использующего открытые стандарты и архитектуры оборудования для построения энергоэффективных и экономичных ЦОД.
- ✓ Позволяет использовать стандартное 19" оборудование после адаптации к погружению в иммерсионную жидкость.



ЭТО В КУБЕ

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОМПЛЕКСА



• вспомогательные модули

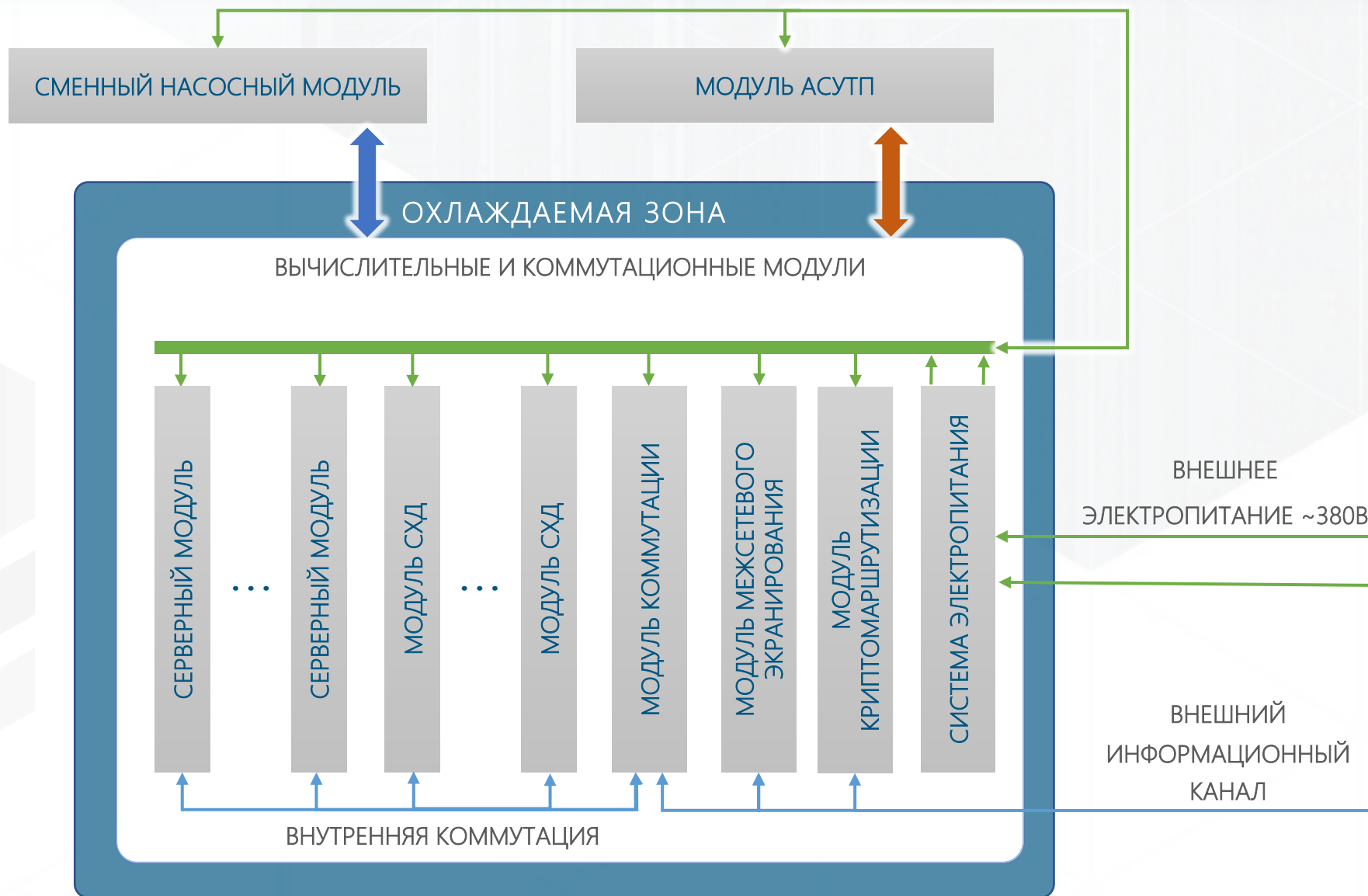
• модуль перелива / модуль управления и мониторинга технологических процессов и электронно-вычислительного оборудования

• пространство для установки серверного, коммуникационного оборудования, систем хранения данных и других электронных устройств

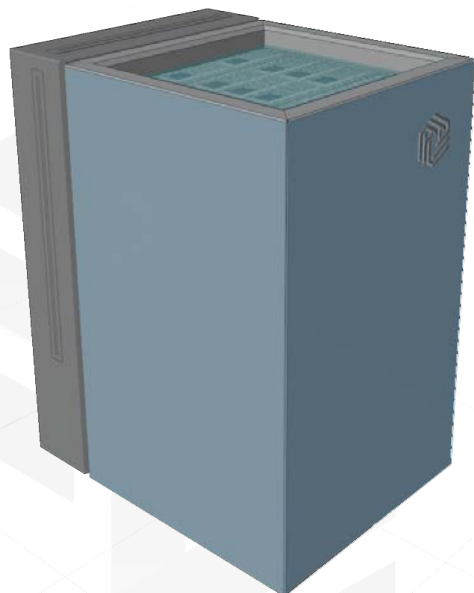
• система электропитания

• монтажная емкость системы иммерсионного охлаждения

АРХИТЕКТУРА



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ



(ЭТО)³ ОФИС

Исполнение для размещения в
офисах и учреждениях



(ЭТО)³ ЦОД

Исполнение для размещения в
стационарных и контейнерных
центрах обработки данных



(ЭТО)³ БЛОК

Специальное/мобильное исполнение,
в том числе для размещения вне
капитальных строений и сооружений

МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

КОМПЛЕКС ИМЕЕТ МОДУЛЬНУЮ КОНСТРУКЦИЮ СОСТОЯЩУЮ ИЗ НАБОРА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ.

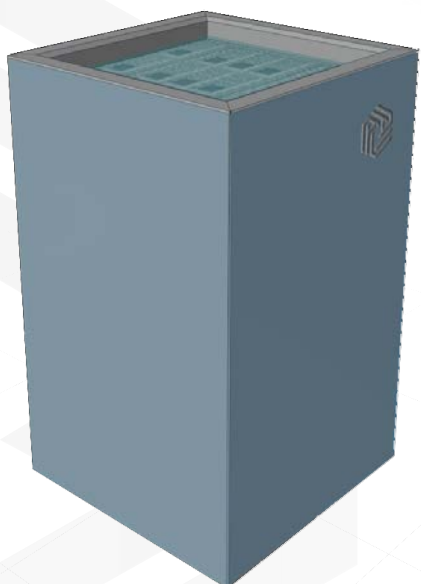
СОСТАВ КОМПЛЕКСА ФОРМИРУЕТСЯ НА ОСНОВЕ ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ

ОСНОВНОЙ МОДУЛЬ ОХЛАЖДЕНИЯ:

Представляет собой емкость для монтажа активного оборудования с интегрированным первым контуром иммерсионного охлаждения

Характеристики :

- ✓ Высота - до 1300 мм
- ✓ Ширина - до 750 мм
- ✓ Длина - до 750 мм
- ✓ Доступное количество установочных мест для размещения активного оборудования – до 12 OU
- ✓ Способ размещения активного оборудования - вертикально
- ✓ Максимально допустимая удельная мощность – до 2 кВт / RU
- ✓ Объем охлаждающей жидкости - до 400 л

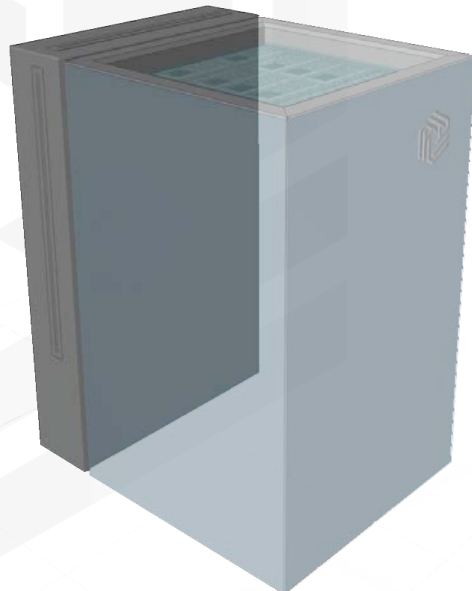


ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ

НАБОР ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ КОМПЛЕКСА ОБЕСПЕЧИВАЕТ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ВНЕШНИХ КОНТУРОВ ОХЛАЖДЕНИЯ, ОБЪЕДИНЕНИЕ
НЕСКОЛЬКИХ ОСНОВНЫХ МОДУЛЕЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ВОЗМОЖНОСТИ И РАСШИРЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ

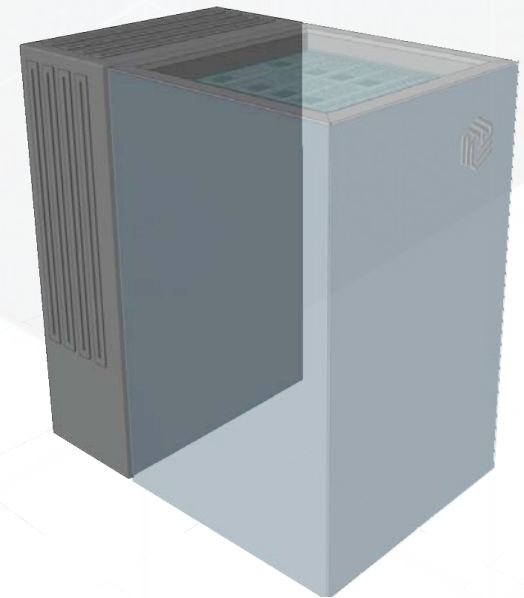
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ:

Представляет собой конструкцию $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{4}$ длины основного модуля охлаждения, выполняющего заданные функции



Характеристики :

- ✓ Высота - до 1300 мм
- ✓ Ширина - до 750 мм
- ✓ Длина – до 400 мм или до 200 мм
- ✓ Может выполнять одну или несколько заданных функций.
- ✓ Способ размещения: стекируется с основным модулем охлаждения или располагается отдельно



КОНСТРУКТИВ КОМПЛЕКСА

КОМПЛЕКС ОРИЕНТИРОВАН НА РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
СЛЕДУЮЩИХ КОНСТРУКТИВНЫХ СТАНДАРТОВ:

Стандартные характеристики основного модуля :

- ✓ Высота - до 1300 мм, ширина - до 750 мм, длина - от 1000 мм до нескольких метров
- ✓ Максимальное количество модулей охлаждения в комплексе – до 10
- ✓ Максимальная мощность комплекса – до 150 кВт
- ✓ Способ размещения активного оборудования - вертикально
- ✓ 21" - основной конструктивный стандарт ОСР оборудования
- ✓ 19" - основной стоечный конструктивный стандарт оборудования

Характеристики платформы в ЦОД:

- ✓ Занимаемая площадь в машинном зале - не более 0,75 кв.м. под один охлаждающий модуль.
- ✓ Общая занимаемая площадь ЦОД - не более 18 кв. м. под комплекс максимальной емкости (120 OU) при установке в один ярус. Допускается установка до трех ярусов*.

* - для помещений с соответствующей несущей способностью перекрытия..

КОНСТРУКТИВ

Преимущества конструкции



Обеспечение термостабильного режима работы электронных компонентов



Отсутствие пыли, влаги, статического электричества и связанных с этим проблем



Отсутствие необходимости организации изолированных пространств для размещения вычислительного оборудования



Применение серверных узлов и систем хранения данных различных производителей, поддерживающих стандарт OCP

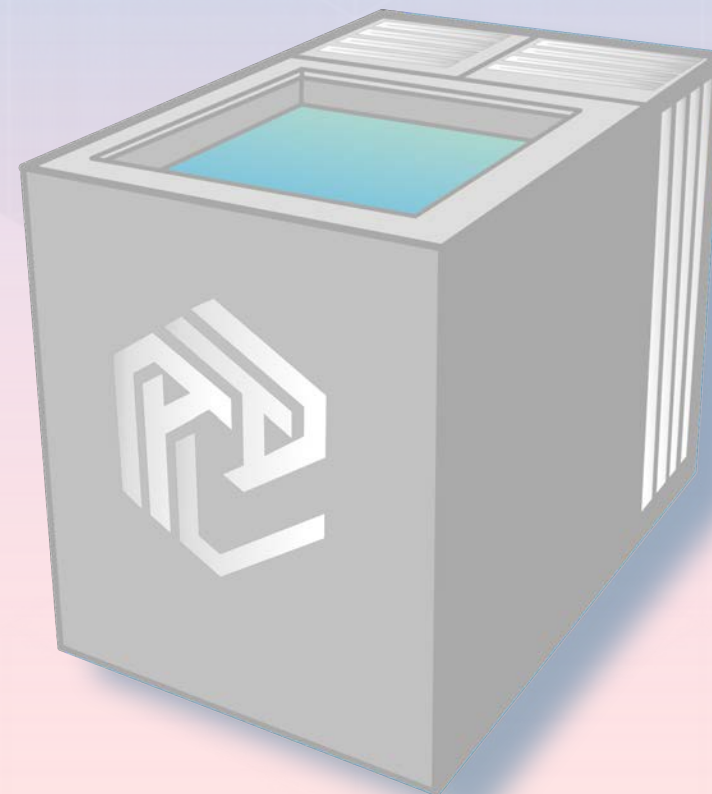


Значительная экономия электроэнергии на охлаждение оборудования



Повышение энергетической плотности размещаемого оборудования: 2 стандартные 19" стойки по 7.5 kW = 1 платформе - 15 kW

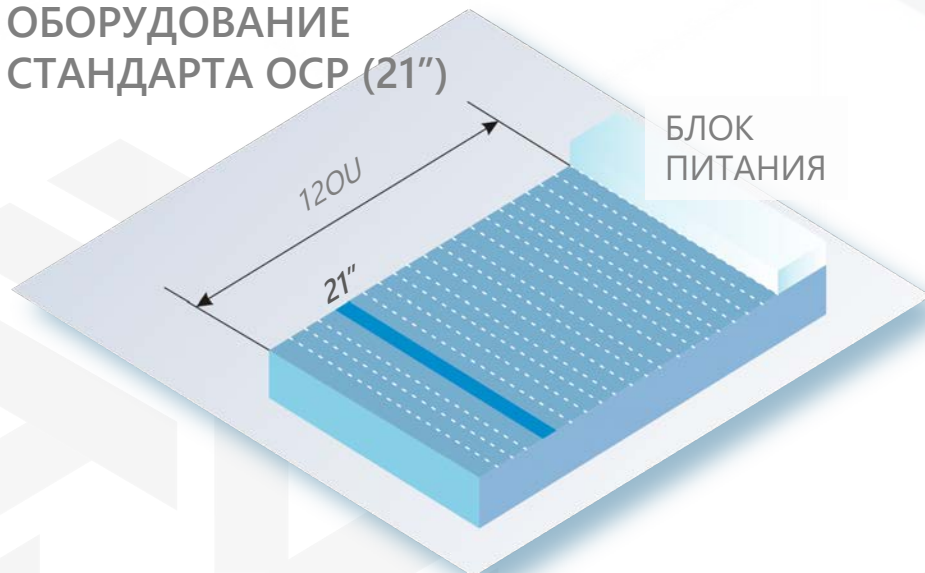
(ЭТО)³



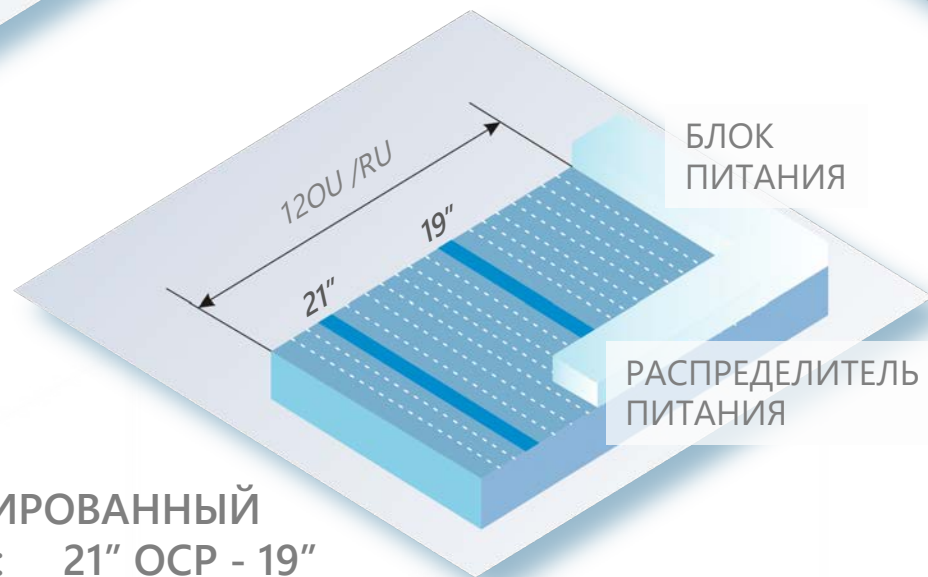
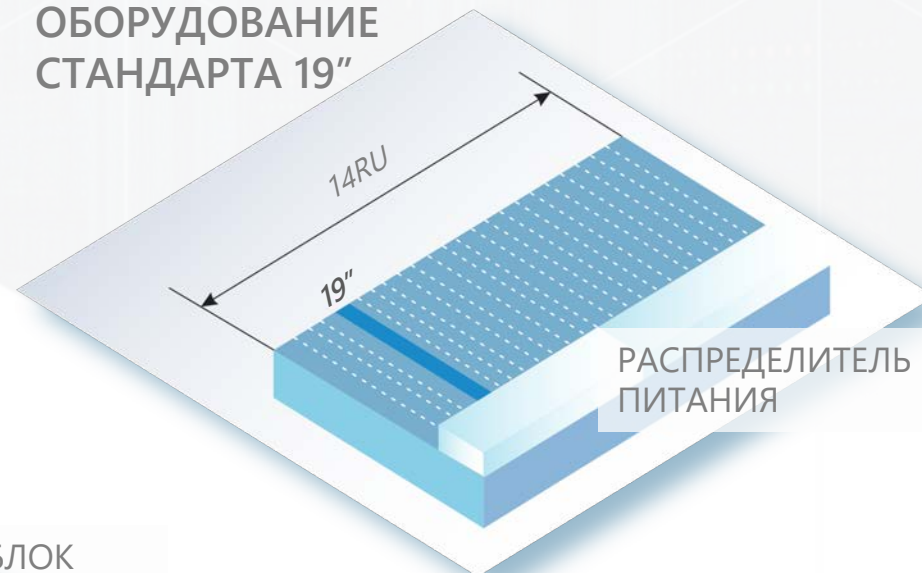
СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ КОМПОНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТАНДАРТОВ

ОБОРУДОВАНИЕ
СТАНДАРТА ОСР (21")



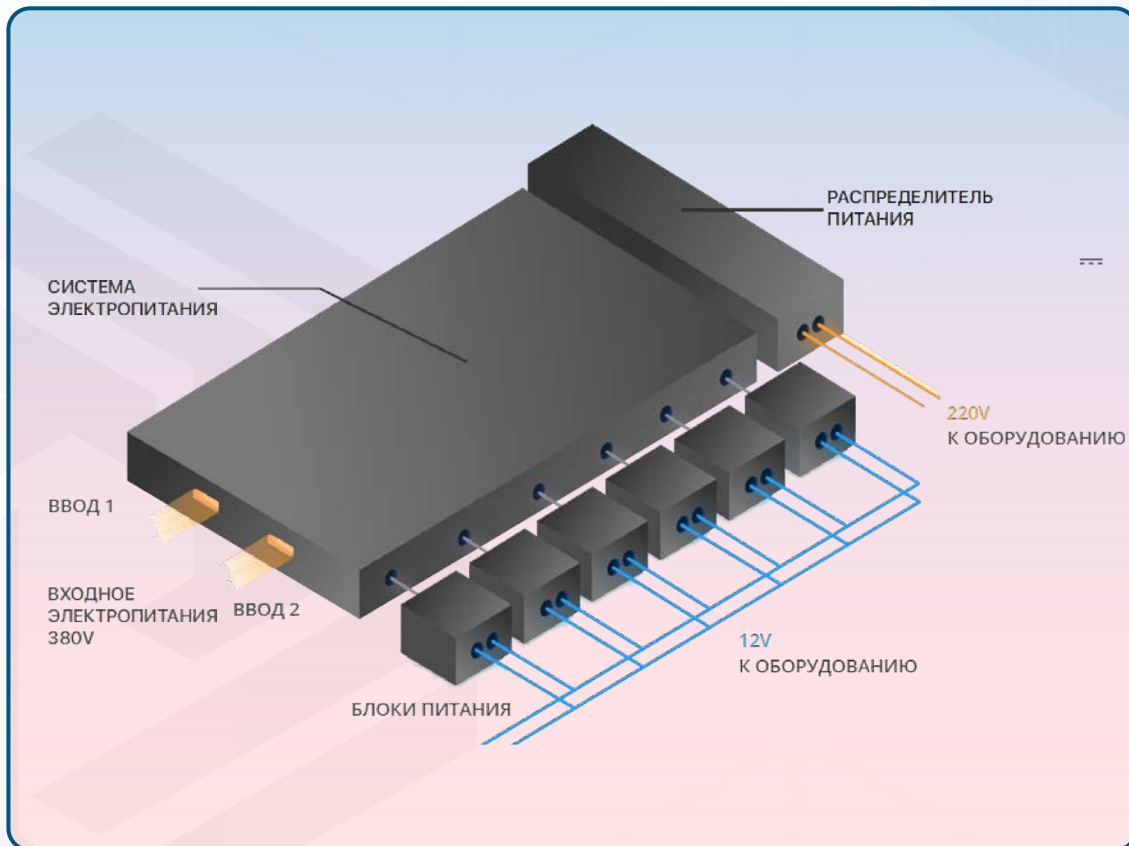
ОБОРУДОВАНИЕ
СТАНДАРТА 19"



КОМБИНИРОВАННЫЙ
ВАРИАНТ: 21" ОСР - 19"

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

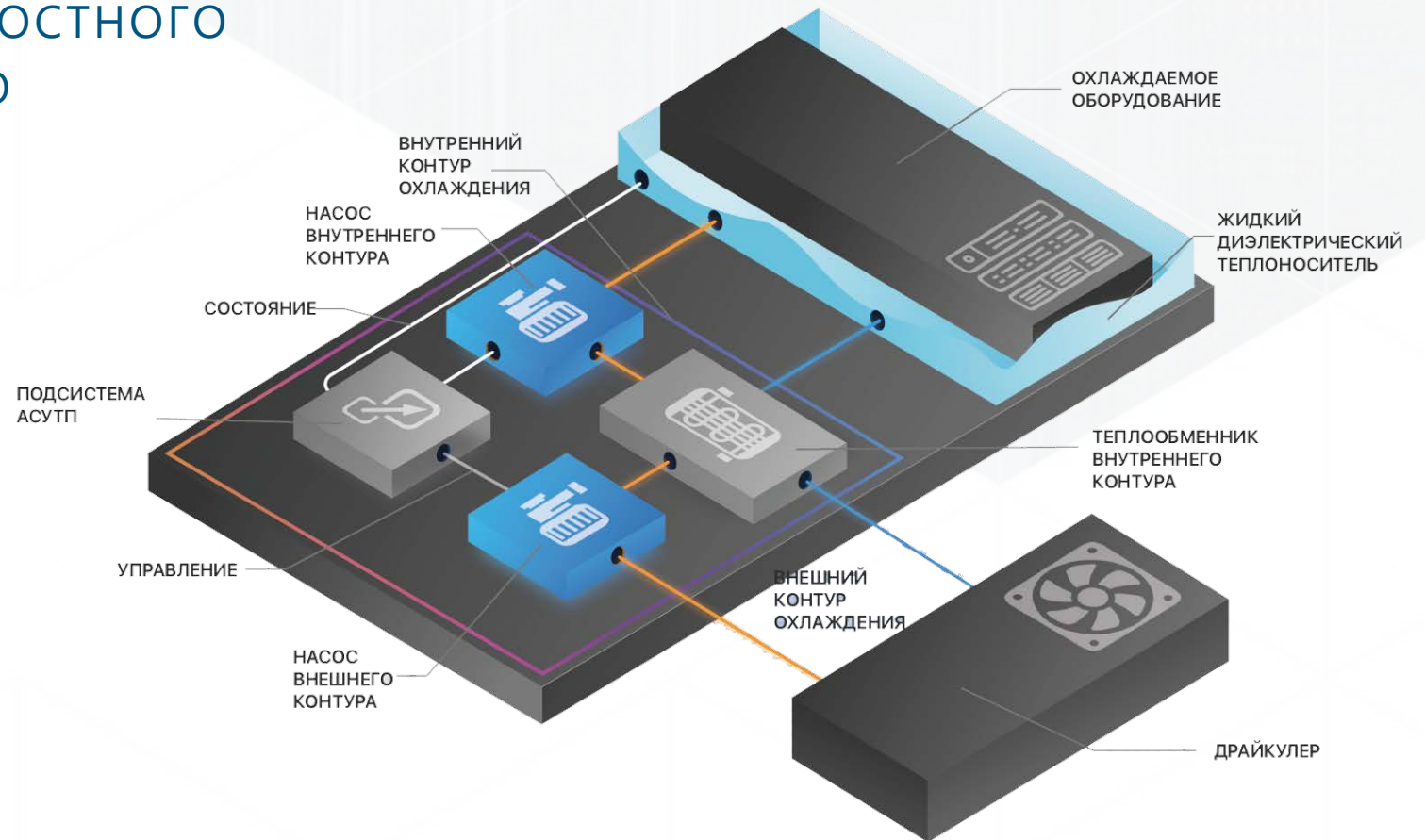
СТРУКТУРА ПИТАНИЯ



- ✓ Дублирование входного электропитания.
2 ввода ~380В (3 фазы)
- ✓ Поддержка стандартного для ОСР 21" способа подключения оборудования на общую шину 12В
- ✓ Резервирование электропитания оборудования стандартам ОСР (12В) N+1
- ✓ Обеспечение электропитания ~220В
 - для стандартного 19" оборудования
 - для подсистемы управления технологическими процессами
 - для системы непосредственного жидкостного охлаждения

СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

КОМПЛЕКС ИСПОЛЬЗУЕТ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ
КОМПОНЕНТОВ ДВУХКОНТУРНУЮ СИСТЕМУ
НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ЖИДКОСТНОГО
ОХЛАЖДЕНИЯ БЕЗ ФАЗОВОГО
ПЕРЕХОДА



ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ

ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КОМПЛЕКСЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ
ЖИДКИЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛИ ДВУХ ВИДОВ

✓ Для исполнения ОФИС и ЦОД-С

Диапазон температур окружающей среды от +5°C до +40°C

✓ Для защищенных исполнения БЛОК и ЦОД-М

Диапазон температур окружающей среды от -50°C до +60°C

ЖИДКИЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛИ ОБЛАДАЮТ СЛЕДУЮЩИМИ ОБЩИМИ ОСНОВНЫМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ:



Диэлектрики

Напряжение пробоя более 20 кВ



Не горючи

Температура вспышки в открытом тигле -
свыше 150°C



Температура

Температура кипения свыше 240°C



Безопасность

Безопасны для человека и окружающей среды

ОСОБЕННОСТИ

Комплекс обладает следующими преимуществами:

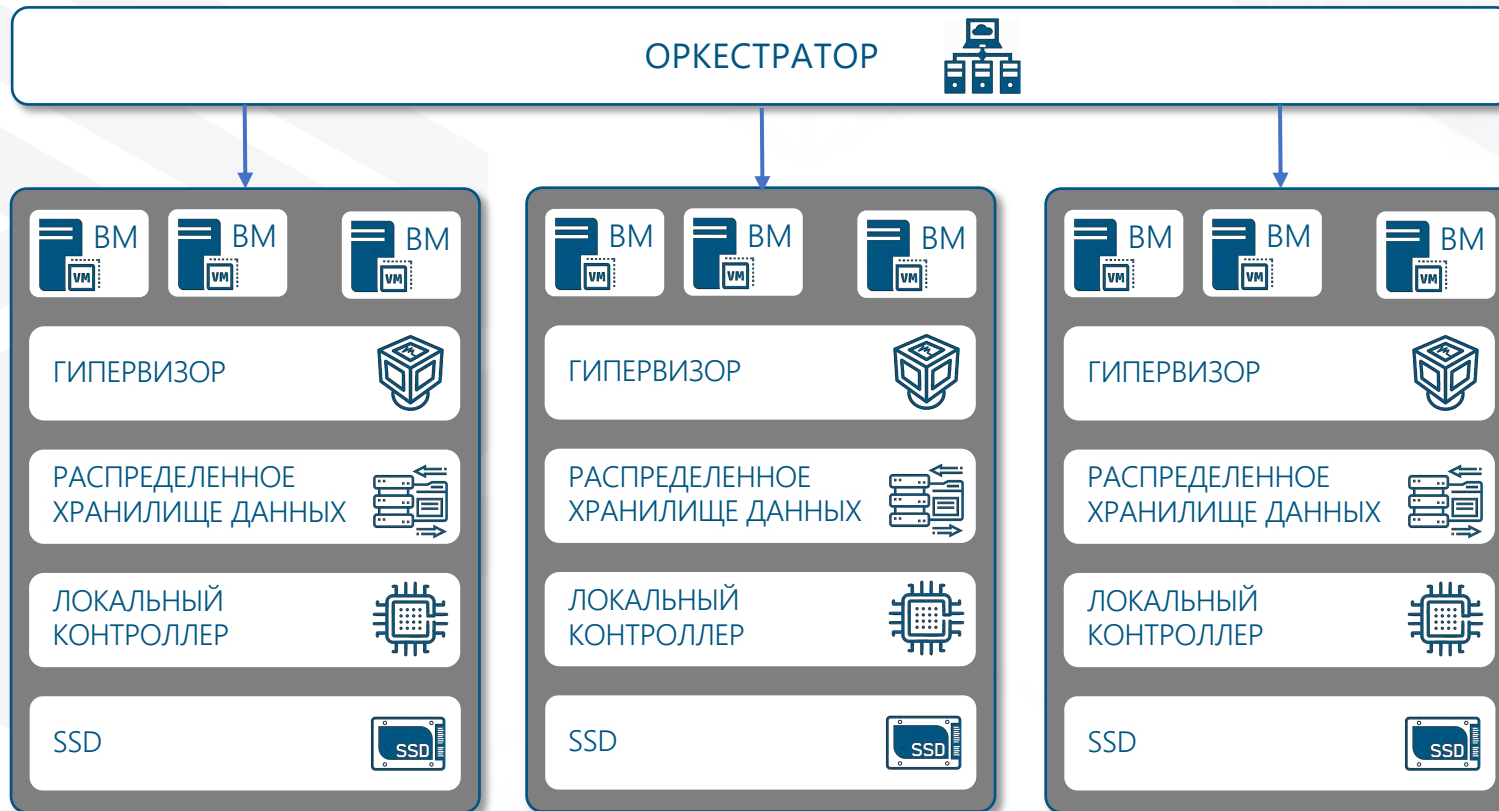
- ✓ Более высокая плотность размещения вычислительных, коммуникационных ресурсов и ресурсов хранения
- ✓ Управление и мониторинг всех ресурсов (как информационных, так и инфраструктурных)
- ✓ Универсальность применения по назначению и способу размещения
- ✓ Высокая степень физической и информационной защиты
- ✓ Низкий уровень шума (<19 dB)
- ✓ Термостабильные режимы работы для всех электронных компонентов
- ✓ Надежность эксплуатации, изолированность от внешних факторов
- ✓ Увеличение сроков службы оборудования,
- ✓ Высокий уровень непрерывности информационных процессов и доступности данных
- ✓ Снижение OPEX до 50%
- ✓ Создание мало обслуживаемых и необслуживаемых комплексов

ВОЗМОЖНЫЕ СЦЕНАРИИ ПРИМЕНЕНИЯ

ГИПЕРКОНВЕРГЕНТНАЯ СИСТЕМА

Одно из типовых решений на базе комплекса, обеспечивающее широкий спектр реализуемых задач, высокую надежность и эффективность

СТРУКТУРА ПОСТРОЕНИЯ

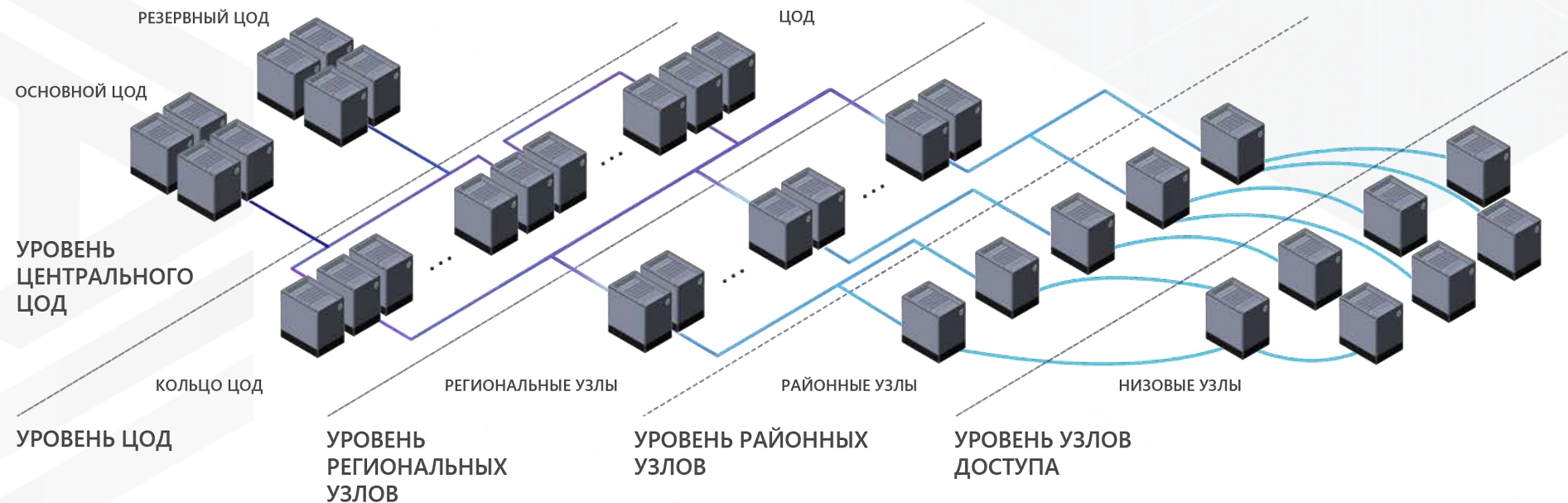


- Типовые узлы агрегированы в один кластер - блок
- Ресурсы хранения отдельных узлов объединяются в единое распределенное хранилище данных
- Добавление новых узлов / блоков увеличивает вычислительные ресурсы и ресурсы хранения
- Ресурсы хранения отдельных узлов объединяются в единое распределенное хранилище данных

ВОЗМОЖНЫЕ СЦЕНАРИИ ПРИМЕНЕНИЯ

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ЦОД

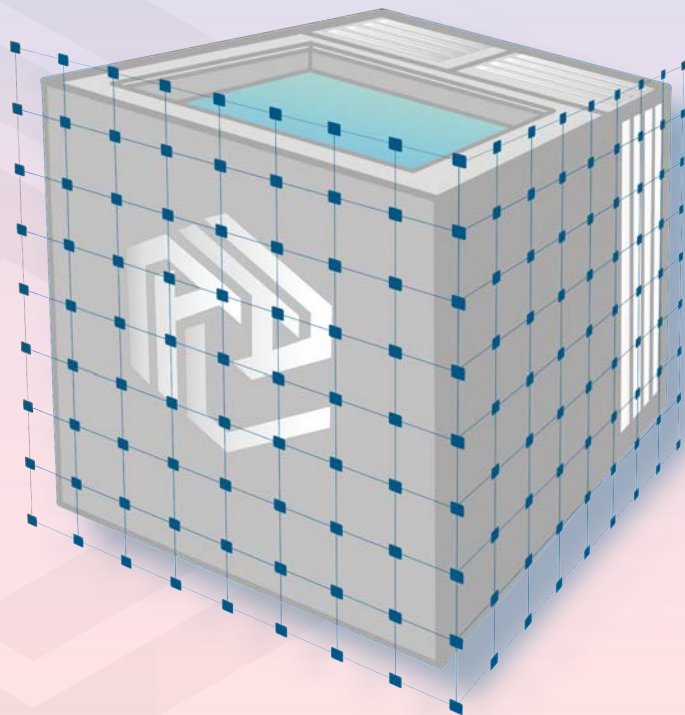
- ✓ Гиперконвергентный комплекс **(ЭТО)³** обеспечивает возможность построения распределенных сетей от корпоративного уровня (корпоративное облако) до федерального уровня
- ✓ Гибкость и масштабируемость достигается за счет возможности разнообразной комплектации комплекса сетевыми ресурсами, вычислительными мощностями и средствами хранения данных



(ЭТО)³ - это возможность быстро развернуть энергоэффективную вычислительную масштабируемую систему с низкой стоимостью владения в любой климатической зоне (в том числе вне зданий и капитальных сооружений)

ЗАЩИЩЕННОСТЬ КОМПЛЕКСА

(ЭТО)³



- ✓ Применение сетевых экранов позволяет защитить системы от несанкционированного доступа и информационных атак
- ✓ Конструкция представляет собой «клетку Фарадея», обеспечивающую экранирование от электромагнитных полей
- ✓ Удаленный контроль несанкционированного доступа
- ✓ Физическая защита оборудования от постороннего воздействия на конструктивном уровне

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	(ЭТО) ³ ОФИС	(ЭТО) ³ ЦОД-С для стационарных помещений	(ЭТО) ³ ЦОД-М для мобильных контейнеров	(ЭТО) ³ БЛОК
Назначение	Предназначены для размещения в офисных помещениях, выполняет функции мини-ЦОД. Отличительными особенностями являются возможность размещения комплекса вне специально подготовленных помещений, и низкий уровень производимого комплексом шума	Предназначены для размещения в Центрах Обработки Данных (ЦОД). Представляет собой группу вычислительно-коммуникационных комплексов, объединенную общим внешним контуром охлаждения	Предназначены для быстрого развертывания ЦОД в условиях отсутствия готовой инфраструктуры. Производится в стандартных 20 футовых или 40 футовых контейнерах	Предназначены для организации edge computing
Кол-во основных модулей	1	до 10	10 / 20	1 mini-ITX / 1 SoM
Кол-во установочных мест	до 12 OU или 14 RU	до 120 OU	120 OU / 240 OU	1 плата
Мощность оборудования ^(max)	15 кВт	до 150 кВт	до 150 кВт / 300 кВт	до 500 Вт
Д x Ш x В ^(мм)	1000 (+200/400) x 750 x 1300	до 4500 x 1500 x 1300	20' HQ / 40' HQ	до 200 x 300 x 300
Вес ^(max)	800 кг	до 8 тонн		до 30 кг
Нагрузка на пол ^(max)	1300 кг/м²	1300 кг/м²	не применимо	не применимо
PUE	от 1.03 до 1.05			
Диапазон температур	+5°C... +40°C		-50°C... +60°C	
Уровень шума	не выше 30 дБ			

		(ЭТО) ³ ОФИС	(ЭТО) ³ ЦОД-С	(ЭТО) ³ ЦОД-М	(ЭТО) ³ БЛОК
Мониторинг	Контрольные параметры	- Функционирование оборудования и инфраструктуры - Температура теплоносителя и окружающей среды - Уровень теплоносителя			-
	Оповещение	Электронная почта, SMS, панель оператора на корпусе комплекса, WEB интерфейс			-
Протоколы		SNMP, IPMI, RedFish			-
Электропитание		- Комплекса: от двух фидеров ≈380В, 50Гц (3 фазы) - Оборудования: от общей шины ОСР (=12В) - Резервирование блоков питания ОСР (N+1 или N+N) - Поддержка электропитания оборудования ≈230В, 50Гц - Подсистема резервного питания			Блока: от сети 220В, 50Гц либо от источника постоянного тока 12В
Срок поставки		10-12 недель			
Пуско-наладка		3 рабочих дня			Готово к использованию
Срок службы изделия		Не менее 10 лет			
Гарантия		Стандартная гарантия 1 год входит в стоимость изделия и включает в себя: - Техническую поддержку в рабочее время (пн-пт с 10:00 – 18:00 МСК) - Удаленный мониторинг - Гарантийная замена блоков и компонентов - Техническое обслуживание по регламенту - Консультации по телефону и электронной почте			