

Естественные нужды искусственного интеллекта. Особенности инженерной инфраструктуры высоконагруженных ЦОД

Татьяна Шмитова
Руководитель направления
поддержки дистрибуции

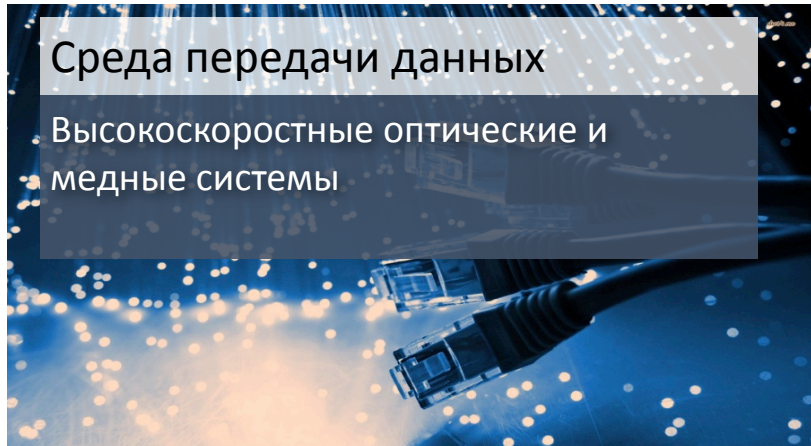
e-mail tanya@lanmaster.ru

Web www.lanmaster.ru

Чем мы можем быть вам полезны? Элементы пассивной инфраструктуры ЦОД.

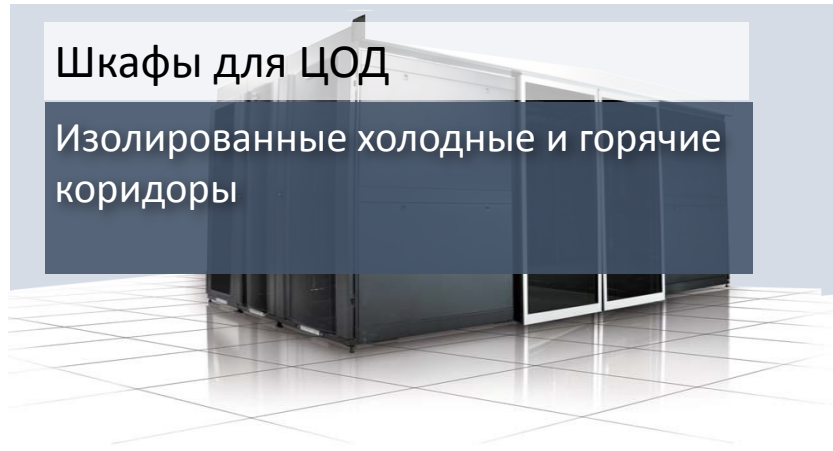
Среда передачи данных

Высокоскоростные оптические и медные системы



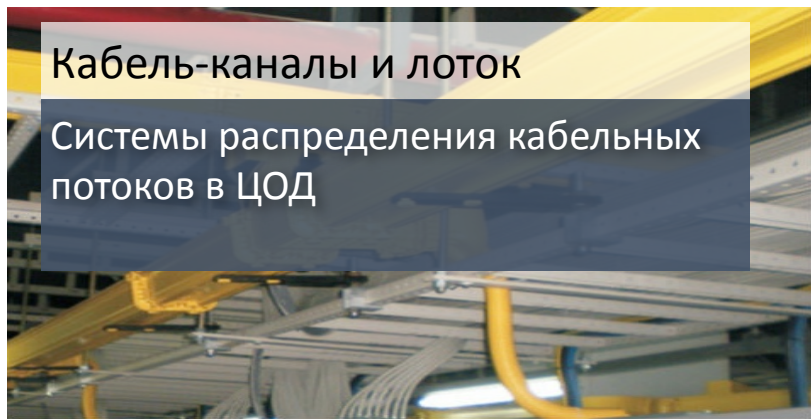
Шкафы для ЦОД

Изолированные холодные и горячие коридоры



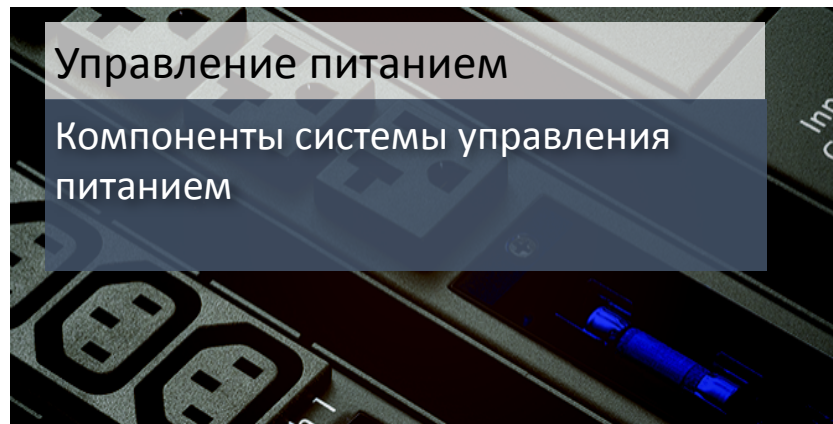
Кабель-каналы и лоток

Системы распределения кабельных потоков в ЦОД



Управление питанием

Компоненты системы управления питанием



Особенности инфраструктуры для GPU-кластера

В системах СКС

- скорости выше, расстояния короче
- особенности топологии и среды передачи сигнала

Конструктивы и размещение оборудования

- увеличение габаритов, адаптация внутреннего пространства
- особенности конфигурации для эффективного воздушного или жидкостного охлаждения

Системы электропитания

- увеличение нагрузки, гарантированная стабильность работы
- переход на более высокие токи, детальная аналитика и высокая отказоустойчивость дорогостоящего кластера

Кабеленесущие системы

- больше и тяжелее кабели, увеличение габаритов лотков
- переход на более прочные конструкции



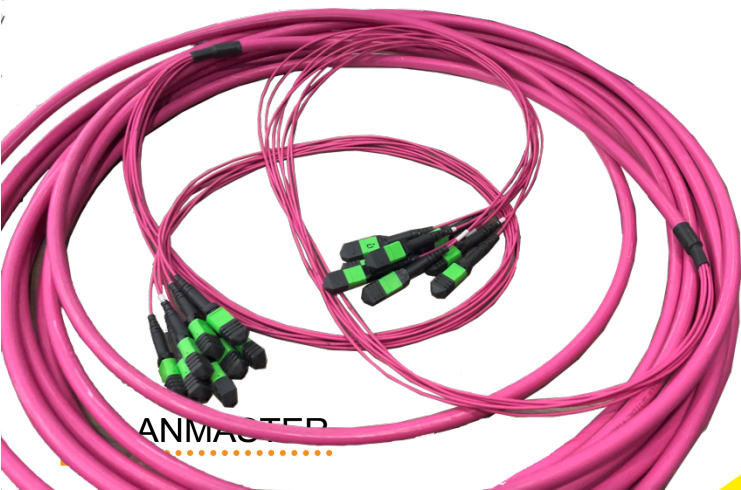
Особенности СКС

Параметр	Регулярные кабельные системы	Кабельные системы для GPU
Скорость и среда передачи	Витая пара (медь) Cat 6/6A для 1/10 Гбит/с на рабочем месте. Многомодовое OM3/OM4 одномодовое OS2 для ЦОД.	Поддержка приложений 400G Ethernet и InfiniBand с планированием перехода на 800G Одномодовое (OS2) многомодовое (OM4) волокно. Медь 6A и выше. Медь — только для коротких прыжков и управления (IPMI).
Иерархия и топология	Классическая структурированная кабельная система. Канал до 100 м. Основной фокус — доступ к сети LAN/WAN.	Оптимизированная топология Mesh / Spine-Leaf Короткие связи в рамках стойки/ряда. Перекрестные соединения с высокой пропускной способностью. Сверхнизкие задержки для связи между GPU-серверами. DAC- и AOC-кабели для прямого соединения.
Плотность портов	Умеренная плотность (1-2 порта на м ² в офисе).	Экстремально высокая плотность. Высокая концентрация патч-панелей. Высокая компактность компонентов, в том числе уменьшение диаметра транков и кабелей.
Характеристики компонентов	Строгие стандартизированные требования к элементам	Специфические требования к кабельным сборкам и коммутационно-соединительным элементам Тонкие кабели и патч-корды с улучшенными оптическими характеристиками (Insertion Loss ↓, Return Loss ↑)

Решения LANMASTER для СКС в GPU-кластерах

Специализированные решения для физической инфраструктуры

- кабельные сборки с 12-144 волокнами OM4 и G567.A2
- дискретность портов 8xMPO (64/96/128 волокон) или 8xLC-D (16 волокон)
- модульные и высокоплотные патч-панели с портами MPO и LC
- контроль качества, соответствие ULL



- Максимальная вовлеченность Вендора в проекты и доработка существующих решений

Особенности монтажных конструктивов

Параметр	Регулярные стойки	Стойка для GPU
Теплоотвод (охлаждение)	Воздушное охлаждение. Стандартная перфорация на дверях. Требуются холодные/горячие коридоры. Особенности конструкции дверей: Коэффициент перфорации не менее 80%	Высокоэффективное воздушное или жидкостное (водяное) охлаждение. Глубоко перфорированные двери (коэффициент не менее 80%), ширина площади перфорации не менее 465мм Иногда требуются встроенные вентиляторы для принудительной прокачки воздуха.
Изоляция воздушных потоков	Важный параметр при проектировании и эксплуатации	Необходимое условие нормальной работы оборудования, нарастающие требования к внутреннему пространству МК
Требования к размеру	Высота не менее 42U Ширина 600-800мм Глубина 1050-1200мм	Высота не менее 48U Ширина 750-800мм Глубина 1200мм *особенности внутреннего пространства
Нагрузочная способность	Стандартная нагрузка. 800-1200 кг на стойку.	Очень высокая нагрузка. Не менее 1500кг статической нагрузки, не менее 800кг динамической нагрузки
Кабельная инфраструктура	Стандартное количество кабелей (питание, сеть 1/10 Гбит).	Очень высокая плотность кабелей: множество толстых кабелей питания, кабелей для высокоскоростной сети (DAC, AOC). Требуются широкие кабельные вводы и органайзеры.

- ✓ Нагрузочная способность 1500кг
- ✓ Широкая зона перфорации дверей > 80%
- ✓ Широкий размерный ряд
- ✓ Продуманное пространство для кабельного менеджмента
- ✓ Наличие элементов комплексной системы изолированных коридоров

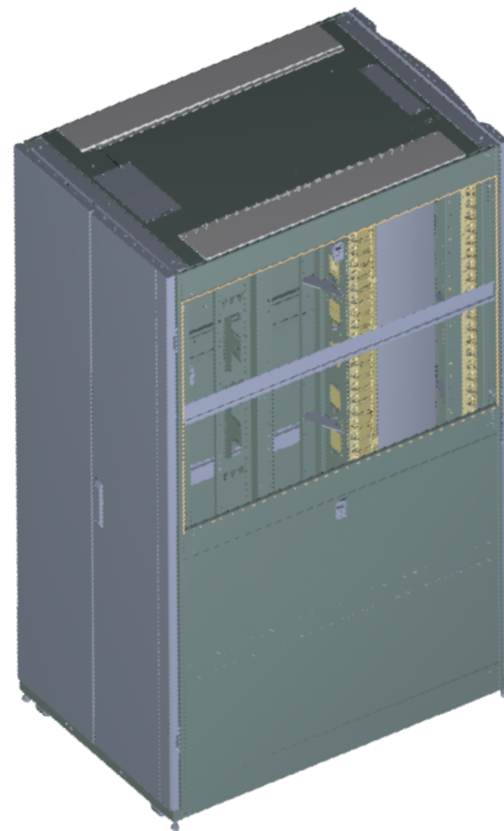
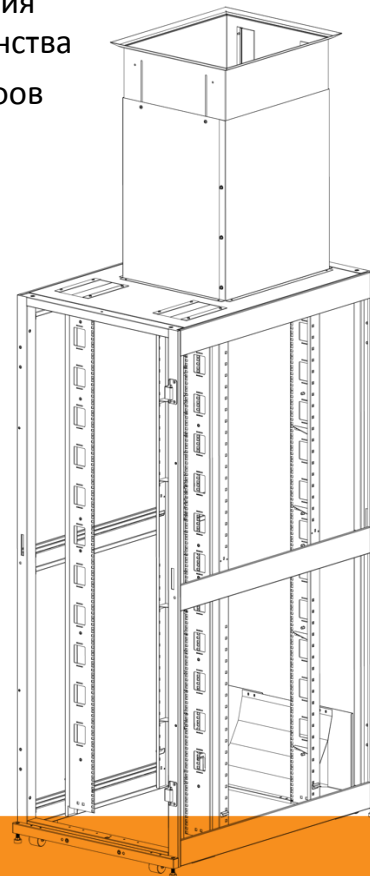
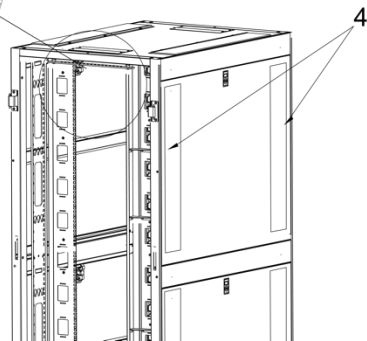
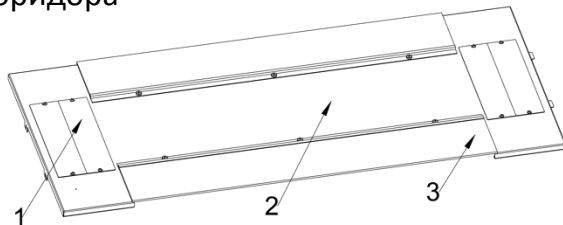
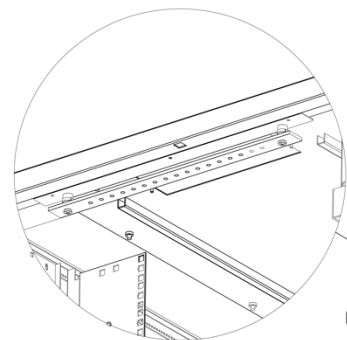


Кабельная организация

- Мощные кабели питания: для питания серверов и блоков жидкостного охлаждения.
- Высокоскоростные кабели: множество жгутов DAC (Direct Attach Cable) и оптических патч-кордов AOC (Active Optical Cable) для соединения серверов с TOR-коммутаторами.
- Кабели СКС: медные кабели для управления (IPMI, iDRAC, iLO).
- Трубки жидкостного охлаждения (если используется): самый сложный случай, требующий специальных решений.

Изменение конструкции каркаса для увеличения полезного внутреннего пространства

- Изменения в конструкции крыши (возможность снятия крыши при проложенных кабелях) и боковых панелей, новое расположение кабельных вводов
- Корректировка габаритных размеров рамы, для увеличения монтажной глубины и оптимизации внутреннего пространства
- Увеличение площади зоны перфорации дверей (для шкафов шириной 600 мм)
- Дополнительные конструкции для организации изолированного коридора



Особенности распределения электропитания

Параметр	Регулярные блоки распределения	Блоки распределения для GPU
Мощность и сила тока	16-32А, однофазные, трехфазные. Общая мощность на PDU: 3.5-11 кВт.	32-63А+, трехфазные. Общая мощность на PDU: 22-40+ кВт.
Условия по температуре	Расширенный температурный диапазон	Высокая температура, возможная потребность охлаждения корпуса PDU
Тип разъемов (розеток)	Преимущественно C13 (на 10А) для серверов и сетевого оборудования.	Комбинация C13, C19 (на 16А) и прямое подключение под клеммы/вилки IEC 309 (32А+). Доп. опция – фиксаторы разъемов
Плотность розеток	Высокая плотность (до 48 розеток C13 на PDU).	Аналогичная плотность, но с более мощными розетками. Много C19 или слотов для прямого подключения.
Мониторинг и управление	Часто "умные" (smart) или даже просто "базовые" (basic) без мониторинга. Параметры: Ток (А), напряжение (В), общая потребляемая мощность (кВт).	Обязательно "умные" PDU (intelligent) с точным мониторингом по банку/розетке. Параметры: Ток, напряжение, мощность, коэффициент мощности (PF), потребление в кВт·ч.
Форм-фактор и размеры	Вертикальные, монтируются на стойки 0U (по бокам) или 1U (горизонтально).	Вертикальные (0U), но усиленные и более крупные. Часто требуют больше места из-за толщины кабелей.

Блоки распределения питания LANMASTER



S

Порозеточное управление

U

Порозеточный мониторинг

G

Мониторинг по группам (банкам)

M

Мониторинг по фазам

A

Базовые с отображением параметров

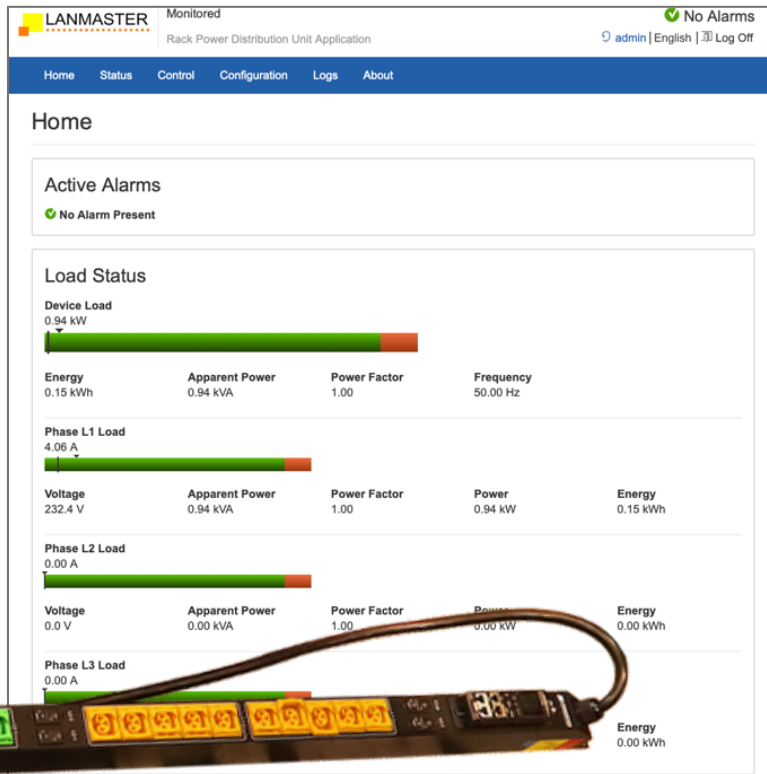
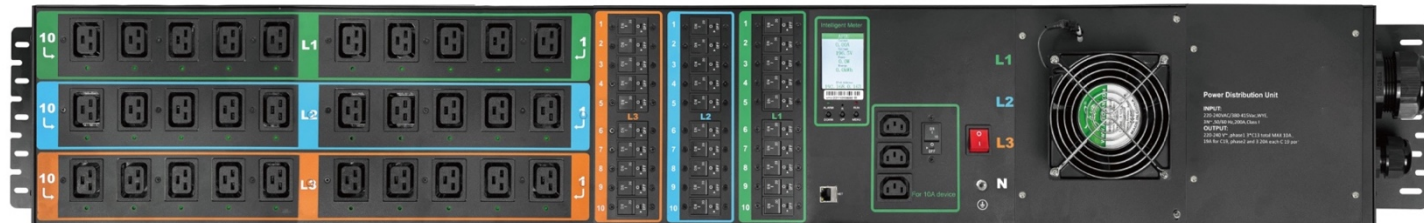
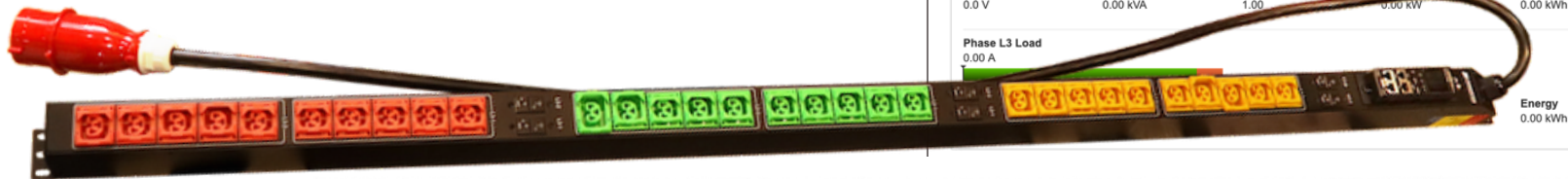
PDU LANMASTER. Области доработки.

- однофазные на 16A и 32A (~230V)
- трёхфазные 16A, 32A, 63A (~400V), 100-200A
- разъемы: C13, C19, Schuko, C39 с блокировкой

Поддерживаемые протоколы:

- HTTP(S)
- TCP/IP
- SMTP
- Modbus
- SNMP (V1/V2c/V3)
- Telnet

Поддержка подключения датчика температуры\влажности, тревожных датчиков





Съемный модуль мониторинга с
возможностью горячей замены



Низкопрофильные
магнитогидравлические автоматы



C19, C13, C39 с фиксаторами
Перфорация на корпусе

Особенности новых моделей PDU



- Расширенная конфигурация розеток для любых сценариев.
- Компактный прочный стальной корпус.
- Неглубокий профиль корпуса не выступает за направляющую шкафа. Два PDU на лоток.

1-Фазный

- 48 розеток: 36xC13 и 12xC39
- 2 независимых банка на фазу

3-Фазный

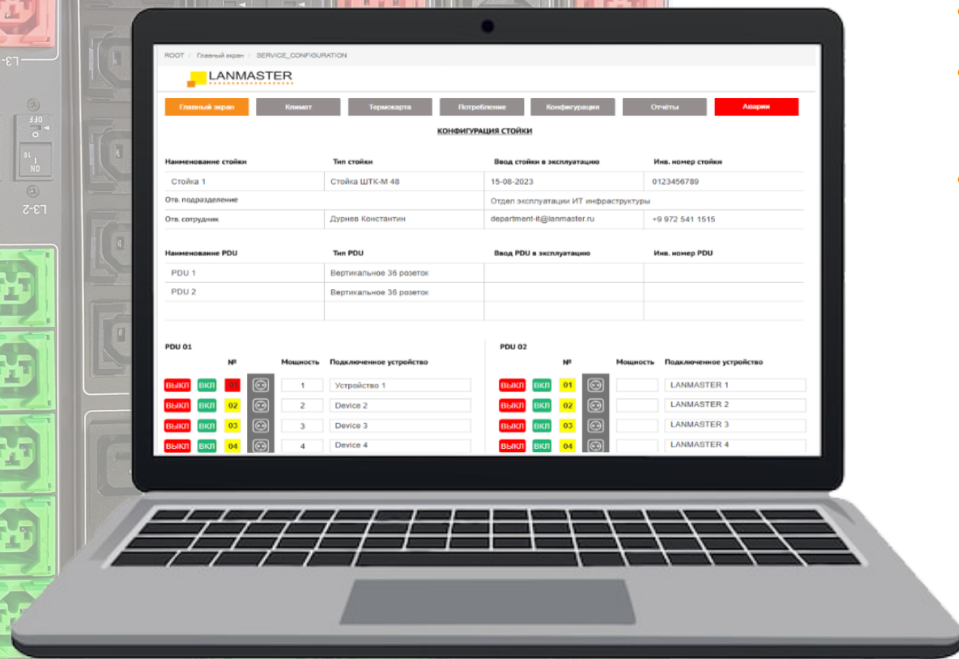
- 48 розеток: 36xC13 и 12xC39
- 6 банков по 2 независимых банка на фазу

3-Фазный

- 48 розеток: 36xC13 и 12xC39
- по 1 независимому банку на фазу

Система мониторинга инфраструктуры стоек ЦОД

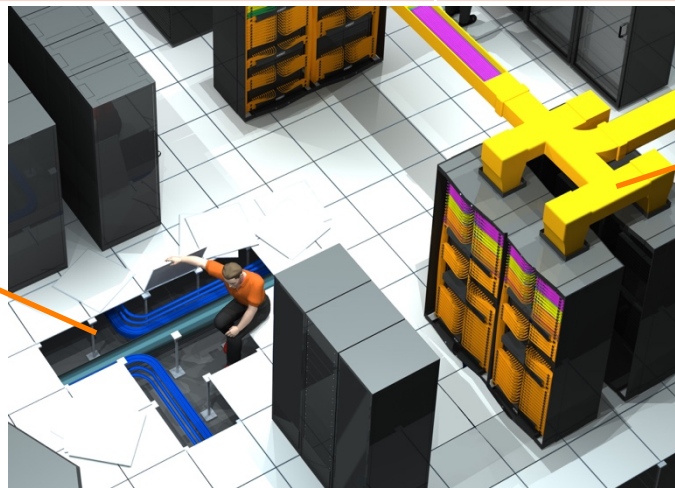
- Русскоязычный интерфейс
- Система мониторинга и управления для инфраструктуры стоек
- Разработана для PDU LANMASTER
 - Наглядные графики и отчеты (регулярные или по требованию) формируются из истории измерений параметров
 - Визуализация помещений и интерфейсов (в том числе тепловая карта)
 - Журнал событий и оповещения при авариях



Особенности кабеленесущих систем

Параметр	Регулярные помещения	Помещения для GPU
Расположение	Под фальш-полом или над рядами стоек	Над стойками
Нагрузочная способность и емкость	Умеренные требования. Рассчитаны на стандартные кабели (медь Cat 6/6A, оптические патч-корды, силовые кабели).	Высокая пропускная способность. Рассчитаны на большие объемы толстых кабелей (жгуты DAC, AOC, силовые кабели большого сечения).
Кабельная инфраструктура	Базовая организация.	Жесткие требования к аккуратной укладке, разделению кабелей по типам (силовые, данные, оптика). Двойной или тройной комплект лотков: Вместо одного широкого лотка над каждым рядом стоек проектируется каскад из 2-3 лотков

Расположение
трубопроводов
под фальшполом



Вывод всех
кабельных
систем наверх

Применение кабельных лотков LANMASTER

Увеличение массы электрических кабелей.

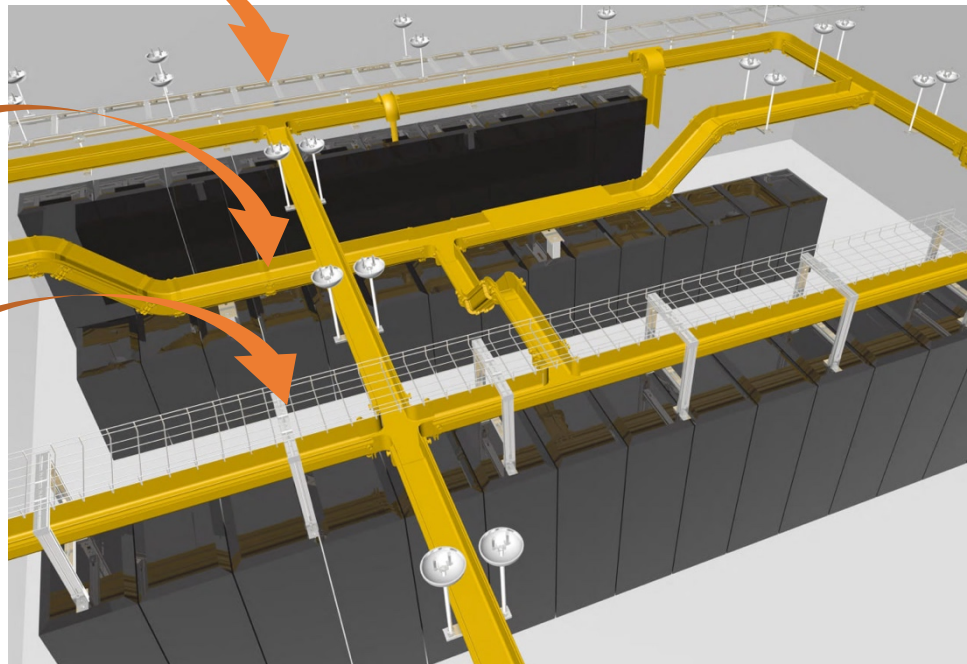
Использование алюминиевых лестничных лотков.

Увеличение объема кабельных потоков.

Приоритетное применение лотков 360мм, переход на лотки 600мм

Более быстрый и безопасный монтаж проволочных лотков.

Переход на лотки на защелках





Компоненты системы как конструктор. Решение разнообразных задач при помощи типовых элементов.



Вся продукция доступна со склада.

Более 5 500 наименований.



Развитая сеть партнеров и инсталляторов в регионах.

Спасибо за внимание!

Татьяна Шмитова

Руководитель направления поддержки дистрибуции

e-mail tanya@lanmaster.ru

Web www.lanmaster.ru