

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



Whitepaper сетевые шкафы/шкафы для серверов Rittal TS IT

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP



Содержание

Содержание	1
Список рисунков.....	3
Общий обзор.....	4
Введение.....	6
Основные компоненты 19" системы шкафов Rittal TS IT	9
Сетевое оборудование или серверы.....	9
Гибкость в применении.....	9
Множество опций монтажа.....	10
Rittal TS IT – обзор компонентов.....	10
Обзор вариантов.....	10
Механическая конструкция и стандартные размеры.....	12
ЭМС и концепция заземления	14
Соединение в линейку и концепция прокладки кабеля	15
Двери и задние стенки.....	16
Системы замков.....	17
TS IT и концепции корпусов	18
Основание и крыша	20
Внутренний монтаж и необходимые комплектующие.....	21
Компоненты комплексного решения.....	22
Динамический контроль стойки (DRC).....	22
Электрораспределение для конечных потребителей	23
Управление с помощью CMC III.....	25
Пожарообнаружение и пожаротушение в системе шкафов TS IT	26
Перечень сокращений.....	29

Список рисунков

Рис. 1: Сетевые шкафы и шкафы для серверов являются основой ЦОД.....	4
Рис. 2: 19" стойка с 42 единицами высоты.....	6
Рис. 3: Гибкость в двух измерениях: типоразмеры и опции монтажа.....	11
Рис. 4: Профильные шины с бесступенчатой регулировкой упрощают монтаж устройств.....	13
Рис. 5: Разнообразные меры по заземлению обеспечивают хорошее экранирование.	14
Рис. 6: Прокладка и фиксация кабеля в TS IT	16
Рис. 7: Rittal предлагает для TS IT перфорированные и закрытые двери	17
Рис. 8: Корпус как часть мер по повышению энергоэффективности	19
Рис. 9: Полоски с магнитным покрытием закрывают неиспользуемые ряды отверстий	20
Рис. 10: Через основание шкафа можно ввести кабель различными способами.....	21
Рис. 11: Разнообразные комплектующие упрощают внутренний монтаж TS IT	22
Рис. 12: Динамический контроль стойки обеспечивает управление заполняемостью с помощью RFID	23
Рис. 13: Rittal PDU с количеством розеток до 48	24
Рис. 14: Серия PDU PSM компании Rittal имеет модульную конструкцию.....	24
Рис. 15: К СМС III могут подключаться датчики и активные устройства	25
Рис. 16: Контроль и активное тушение с помощью Rittal DET-AC III	26

Общий обзор

Шкафы для серверов представляют собой основу и базовый элемент центра обработки данных. Даже если вся работа строится вокруг активного оборудования (серверы, коммутаторы, системы хранения и ИБП), системы шкафов обеспечивают надежное размещение чувствительной электроники. Кроме того, они обеспечивают охлаждение, питание и коммутацию именно в том месте, где это необходимо оборудованию. Стойки обеспечивают адаптацию систем охлаждения, а благодаря интеллектуальным функциям мониторинга имеется возможность контролировать текущее состояние ЦОД. Кроме того, с помощью дополнительных аксессуаров можно реализовать управление заполняемостью и повысить надежность.



Рис. 1: Сетевые шкафы и шкафы для серверов являются основой ЦОД

Стойки являются обязательным элементом ЦОД. Они испытывают на себе обновления технологий серверов и сетевого оборудования и заменяются лишь при значительных

изменениях в помещении. Изменение конструкции стоек и все сопутствующие изменения в климатическом оборудовании и питании представляют собой значительный элемент затрат. Важным является и то, чтобы при подборе были учтены решающие факторы и произведена адаптация к индивидуальным требованиям. Наконец, в 19" стойках должны надежно размещаться не только актуальные, но и будущие модели серверов.

Поэтому эксплуатанты ЦОД должны принимать во внимание не только цену решения в области шкафов. Уже при монтаже ощущается значительная разница между концепциями производителя. Дешевый шкаф, на сборку которого тратится намного больше времени, значительно увеличивает трудозатраты по сравнению с продуманным, удобным и собираемым без инструментов решением. Если монтаж распределения питания и прокладки кабеля приводит к потере единиц высоты, то пользователь теряет полезный объем в стойке и должен покупать больше стоек, чем в случае шкафов Rittal TS IT, в котором такие элементы монтируются по принципу "0 EB"

Особую важность имеет также охлаждение установленного оборудования. В принципе, 19" шкаф должен соответствовать имеющейся или планируемой системе охлаждения. Будь то охлаждение через фальшпол, охлаждение стоек или рядов стоек, 19" шкаф должен иметь такую конструкцию, которая идеально адаптируется к решению по охлаждению. Существует правило: долговременные инвестиции требуют значительных затрат по планированию, и на первом месте стоят собственные, индивидуальные требования.

Введение

Если заглянуть в серверное помещение или в ЦОД, то в первую очередь обращаешь внимание на шкафы. В данном случае речь идет о шкафах, выполненных в международном стандарте 19 дюймов (см. Рис. 2). Шкафы обеспечивают надежное механическое размещение оборудования, ввод и вывод необходимых кабелей питания и передачи данных, допускают достаточный воздухообмен для охлаждения, а также защищают от несанкционированного доступа лиц через переднюю и заднюю двери. Большое количество требований, возникших за последние 80 лет, на протяжении которых существуют 19" шкафы, стало причиной новых разработок. Rittal, как специалист в области распределительных шкафов, разработал множество инноваций и концепций, которые сегодня рассматриваются в качестве стандарта.



Рис. 2: 19" стойка с 42 единицами высоты

Все началось с телефона. Примерно в 1911 году оборудование телеграфной связи и сигнализации было установлено в стойки ранних исполнений. Стандарта в то время еще не существовало. Однако он появился в 1934 году. Если не брать во внимание

другие винтовые крепления, ранние исполнения 19" стоек почти точно соответствовали применяемым сегодня шкафам. 19 дюймов (48,26 сантиметров) означает полезную ширину внутри шкафа для размещения серверов и другого оборудования. Сам шкаф более широкий, типовыми внешними размерами являются 600, 800 или 1000 мм. В пространстве слева и справа от 19" плоскости можно разместить розетки, кабели или воздуховодные каналы.

Для большей совместимости существуют стандарты в области 19" стоек (EIA 310-D, МЭК 60297 и DIN 41494 SC48D). Высота передних панелей встраиваемых приборов кратна единице высоты (ЕВ), которая составляет 1,75 дюйма (ок. 4,445 см). 19" шкафы полной высоты чаще всего насчитывают 42 единицы высоты, с рамой основания и крышей они достигают 2 метров по высоте. 19" шкафы применяются практически во всех отраслях, начиная с промышленности, судостроения, транспорта, медицинского оборудования и заканчивая свето- и звукотехническим оборудованием.

В информационных технологиях внутренний монтаж шкафа может сильно отличаться от всего вышеназванного. Однако и в этом случае 19" шкаф оборудуется по-разному. В зависимости от того, будут ли в шкафу размещены серверы или коммутаторы, то есть идет ли речь о серверном или сетевом шкафе, необходима определенная адаптация.

С одной стороны, серверы занимают всю ширину 19" шкафа, в то время как сетевое оборудование иногда может иметь ширину всего 10 дюймов. С другой стороны, воздух для охлаждения серверов всегда движется спереди назад – вентиляторы внутри оборудования всасывают воздух спереди и выдувают сзади. У коммутаторов с высокой плотностью портов такой ток воздуха невозможен, так как передняя сторона у них занята разъемами RJ45. Коммутаторы, маршрутизаторы и другое сетевое оборудование имеют вход и выход воздуха сбоку. Еще одно отличие заключается в прокладке кабеля. К серверам с задней стороны подключается питание, сеть, оптоволоконные кабели и элементы управления. Кабели группируются на задней стороне, имеют различную толщину и должны быть по-отдельности проложены в стойке. Сетевое оборудование, напротив, подключается только спереди, и толстые жгуты из нескольких десятков кабелей CAT-6e должны быть введены в шкаф и выведены из шкафа таким образом, чтобы соблюдались минимальные радиусы изгиба.

Очевидно, что IT-оборудование в шкафу должно рассматриваться не само по себе. Помимо многочисленных кабельных соединений оборудование необходимо охлаждать. Актуальные тенденции по размещению в стойках блейд-серверов с платформами виртуализации могут привести к тепловыделению на стойку в 25 и более киловатт. Выделяемое тепло должно быть отведено; чем эффективнее это происходит, тем более экономичной является эксплуатация. Таким образом, 19" шкаф требует соответ-

ствующего решения по охлаждению. Он должен механически соответствовать такому решению и по возможности влиять на алгоритмы управления. Так как многие концепции охлаждения предусматривают ввод холодной воды, в том числе в сам шкаф для серверов, большую важность имеет согласование отдельных элементов.

Конечно, для любого случая применения – серверы, сетевое или смешанное оборудование – можно купить и установить собственный тип шкафа. Но такой подход имеет недостатки практически во всех аспектах. Заказ такого продукта сложен, так как речь идет о разных продуктах с разными комплектующими. Различаются и способы монтажа, необходимые инструменты и в отдельных случаях даже размеры. Приборные полки одного шкафа не подходят к другому, необходимо хранить двойной запас запчастей. Решение очевидно: единая система шкафов для всех случаев применения в ЦОД. Одна система шкафов, которая не является компромиссом, но превосходно отвечает требованиям эксплуатантов ЦОД. И разумеется, система шкафов должна оптимально соответствовать другим компонентам ИТ-инфраструктуры: охлаждению, управлению и электропитанию. Примером такой системы шкафов является Rittal TS IT.

Основные компоненты 19" системы шкафов Rittal TS IT



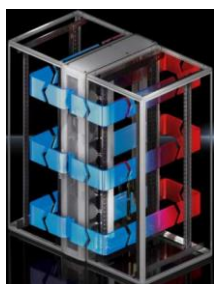
TS IT является последователем шкафов серии DK TS, одной из самых успешных систем шкафов с области IT. Новая серия TS IT может все, на что был способен DK TS, но только еще лучше. Во-первых, это высокая несущая способность до 1500 кг, несмотря на монтаж без инструментов. Благодаря новой технологии монтажа "Snap-In" имеется возможность быстрого монтажа дополнительных комплектующих, например, приборных полок и кабельных каналов, без использования отверток и гаечных ключей. Маркировка единиц высоты и размеров по глубине позволяет просто отрегулировать расстояние между 19" плоскостями. Внутренний размер не ограничивается 19 дюймами, альтернативные монтажные размеры (21", 23", 24") легко реализуются путем смещения направляющих. Кроме того, TS IT доступны в различных вариантах, с различными опциями монтажа (19" профильные шины, монтажные рамы, с закрытыми или вентилируемой дверями...), а также с широким спектром типоразмеров для выбора индивидуальной конфигурации.

Сетевое оборудование или серверы



Гибкий выбор возможных размеров упрощает применение в качестве шкафа для сетевого оборудования. Будь то медный или оптоволоконный кабель Ethernet – шкаф TS IT обеспечивает место для всего. При этом возможна реализация новых Ethernet-технологий, например, 10 или 40 Гбит с их высокими требованиями в области прокладки кабеля. Концепцию распределения кабеля можно также свободно выбрать. Так как кабели могут вводиться в стойку как через крышу, так и сбоку и через основание, то кабельные трассы могут располагаться как над стойками, так и в других местах.

Гибкость в применении



IT-шкафы также обеспечивают гибкость, когда речь идет об охлаждении встроенного оборудования. При небольших требованиях по мощности в отдельных случаях достаточен теплоотвод с помощью вентиляторов на потолочной панели. Чтобы шкаф всегда соответствовал выбранной концепции охлаждения, для охлаждения воздухом помещения Rittal предлагает перфорированные двери с высокой воздухопроницаемостью. Если создается замкнутый воздушный контур, доступны герметично закрываемые двери. Если необходимо отводить высокие тепловые нагрузки, возможно использование водяного охлаждения с помощью систем Rittal LCP

(Liquid Cooling Package). В зависимости от модели LCP, теплообменник либо монтируется на шкаф вместо задней двери (LCP Hybrid), либо размещается сбоку от шкафа (LCP Rack, LCP Inline).

Множество опций монтажа



В зависимости от цели применения, пользователь может сделать выбор из обширного ассортимента комплектующих. Помимо различных приборных полок, поддонов и вспомогательных элементов для распределения кабеля Rittal предлагает решения в области мониторинга, электропитания и управления заполняемостью стойки TS IT. Применение источников бесперебойного питания (ИБП) повышает надежность системы питания. В данном случае шкаф должен иметь достаточную вентиляцию, например, перфорированные переднюю и заднюю двери.

Системы PDU или PSM обеспечивают подключение серверов к электропитанию, а динамический контроль стойки (DRC) с помощью RFID-антенны и ярлыков собирает информацию об устройствах, то есть в каких единицах высоты стойки какое оборудование размещено, и как меняется это расположение. Rittal CMC (Computer Multi Control) III представляет собой интеллектуальную систему, которая собирает информацию от датчиков параметров окружающей среды и управляет системами замков в стойке.

Rittal TS IT – обзор компонентов

Обзор вариантов

TS IT поставляется в широком спектре вариантов. Он, прежде всего, включает в себя разнообразные типоразмеры (ширина, высота и глубина) шкафов, а также различные варианты исполнения, которые возможны в рамках этих типоразмеров.

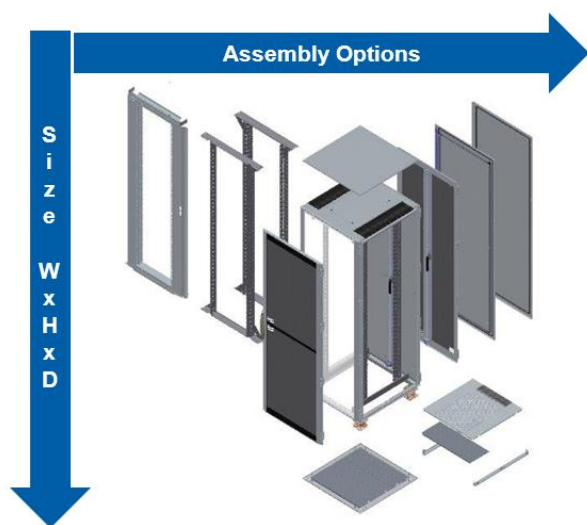


Рис. 3: Гибкость в двух измерениях: типоразмеры и опции монтажа

Следующая таблица демонстрирует отдельные варианты монтажа:

Тип	TS IT Станд.	TS IT MTR	TS IT Стан- д.	TS IT MTR	TS IT MTR Смонт.	TS IT SR Смонт.	TS IT IP 55	TS IT MTR IP 55
19"	Стандартные 19" профильные шины	19" монтажные рамы	Стандартные 19" профильные шины	19" монтажные рамы	19" монтажные рамы	19" большафя поворотная рама	Пустой шкаф	19" монтажная рама
Двери	Обзорная + стальная двери	Обзорная + стальная двери	Вентилируемые двери	Вентилируемые двери	Обзорная+стальная двери / вентиляруемые двери	Обзорная дверь + задняя стенка	Обзорная + стальная двери	Обзорная + стальная двери
Комплектующие / прочее	Открытая рама основания	Открытая рама основания	Открытая рама основания	Открытая рама основания	Смонтированные: цоколь, заземление, панели основания, комплектующие	Смонтированные: цоколь, заземление, панели основания, комплектующие	Закрытая крыша и рама основания	Закрытая крыша и рама основания

Таблица 1: Стандартизированные варианты TS IT

Всего предлагается две различные возможности монтажа 19" оборудования:

В TS IT со стандартными профильными шинами 19" профильные шины крепятся к каркасу шкафа с помощью направляющих по глубине. Шкаф TS IT в таком исполнении имеет суммарную допустимую нагрузку до 15 000 Н / 1500 кг. Это стало возможным

благодаря вновь разработанным направляющим по глубине, которые распределяют нагрузку по каркасу TS. Монтаж крепежных профилей без инструментов редко можно встретить в 19" шкафу, так как речь идет о высоких нагрузках. В TS IT быстродействующие запоры с технологией "Snap-In" экономят время при монтаже и упрощают последующее переоборудование.

В качестве альтернативы имеется возможность использовать сварную 19" монтажную раму, которая благодаря отсутствию дополнительных монтажных шин обеспечивает особо удобную прокладку кабеля. При применении этой монтажной рамы допустимая нагрузка на TS IT составляет 10000 Н / 1000 кг на 19" плоскость. 19" монтажная рама имеет ту же самую форму профиля, что и профильные шины, что обеспечивает высокую степень совместимости в области комплектующих.

Кроме того, предлагаются смонтированные шкафы (практичные комплексные решения), пустые шкафы для индивидуального монтажа, а также шкафы со степенью защиты IP 55 для применения в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Механическая конструкция и стандартные размеры

Даже если считать, что 19" шкаф состоит из каркаса со стенками и дверями, в конструкции базовых моделей шкафов для ЦОД накоплен многолетний практический опыт. Rittal предлагает системы IT-шкафов более 25 лет, и клиенты имеют возможность выбора из обширного ассортимента серийных изделий высокого качества. Так как TS IT может использоваться как в качестве сетевого, так и в качестве серверного шкафа, то такой шкаф представляет собой не просто механическую оболочку, а основу надежного инфраструктурного решения.

Принцип монтажа по технологии "Snap-In" последовательно реализован для компонентов и комплектующих. Например, новый интеллектуальный блок распределения питания (PDU) компании Rittal может быстро и просто монтироваться по принципу "0 EV" с помощью быстродействующих креплений. Для дополнительной надежности монтируемые без инструментов компоненты (кабельный канал, воздухопроводная панель, кабельная трасса и уголок для крепления панелей основания) опционально могут также фиксироваться винтами. Доступны стандартные отверстия для крепления. Направляющие шины, приборные полки, телескопические направляющие и другие комплектующие зацепляются без инструментов за задние профили и фиксируются на передних профилях. Профильные шины регулируются спереди с шагом (15 мм, с использованием RFID 30 мм). Если необходимо изменить положение стандартных 19" плоскостей, необходимо лишь ослабить быстродействующее крепление и вновь зафиксировать его в нужном месте.



Рис. 4: Профильные шины с бесступенчатой регулировкой упрощают монтаж устройств.

Положение задних профильных шин меняется бесступенчато, таким образом, реализуется любое расстояние между 19" плоскостями. Все положения четко промаркированы и пронумерованы, что позволяет легко определить значение расстояния между плоскостями. При смещении вбок реализуется асимметричный монтаж, например, для разделения сетевых кабелей и кабелей питания, а также возможны альтернативные монтажные размеры. Помимо классического 19" формата в особых случаях необходимо размещать в стойке оборудование другой ширины. В телекоммуникациях часто используется формат 23", возможны также форматы 21" или 24". Монтаж без инструментов также реализован для других элементов стойки. Боковая стенка является разделенной: сначала навешивается верхняя часть боковой стенки, затем вставляется нижняя часть, без винтовых соединений и с удобным монтажом одним человеком. Быстросъемные крепления боковой стенки оборудованы встроенным замком и имеют дополнительную блокировку изнутри для повышенной безопасности.

Даже когда размер 19" является стандартом для современных шкафов для серверов, другие размеры стойки не являются жестко заданными. Для шкафов указываются внешние ширина и глубина. Лишь монтажная высота указывается в ЕВ. Типичным для рынка является шкаф 42 ЕВ 600×800 мм. Это означает, что шкаф имеет внутреннее монтажное пространство 42 ЕВ, внешнюю ширину 600 мм и внешнюю глубину 800 мм. Полезная внутренняя ширина и внутренняя глубина зависит от производителя и на нее нужно обращать внимание. Высота шкафа также является переменным параметром. Если речь идет о максимальном использовании высоты помещения, оптимален вариант с 42 единицами высоты (ЕВ), то есть высотой два метра. Предлагаются также шкафы высотой 1,2 (24 ЕВ) или 1,8 метра (38 ЕВ), если они соответствуют требованиям клиента. По аналогии с высотой, глубина шкафа для серверов также зависит от

требований места установки. Если необходимо установить сетевые компоненты, то при ширине шкафа 800 мм спросом пользуется глубина 600, 800 или 1000 мм. Использование серверов требует ширины 600 и 800 мм, а также глубины 800, 1000 и 1200 мм. Особенно часто необходимо регулировать расстояния между полками и шинами в шкафу. Серверы доступны в различных вариантах высоты, начиная с одной единицы высоты ($1,75'' = 4,445$ см), так называемой "коробки для пиццы", до восьми единиц высоты у блейд-серверов. Серверы более позднего поколения могут иметь еще большую высоту.

ЭМС и концепция заземления

Во времена тактовых частот процессоров в несколько гигагерц электромагнитная совместимость является важной характеристикой любого IT-шкафа. К сожалению, очень сложно классифицировать пустой шкаф без внутреннего оборудования как ЭМС-совместимый или нет. Соответствие 19" шкафа распространенным стандартам EN55022, класс B, EN 50081/82, МЭК 801-3 и ETS 300 132 может быть подтверждено, только когда шкаф находится в работе. Не существует стандартизированных требований по ЭМС к пустым корпусам. Однако любой металлический корпус обеспечивает базовое экранирование от электромагнитных полей в широком диапазоне частот. Хорошая электромагнитная совместимость характеризуется тем, что излучения из окружающей среды блокируются, а нежелательные излучения в окружающую среду минимизируются. Таким образом, фильтруются помехи из внешней среды, и невозможно украсть важные данные с помощью ВЧ-антенн.

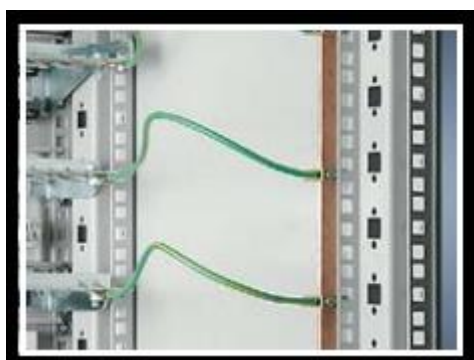


Рис. 5: Разнообразные меры по заземлению обеспечивают хорошее экранирование

Для того, чтобы максимально улучшить экранирование, применяются различные меры. Очень хорошее ВЧ-экранирование достигается при проводящем соединении без щелей всех внешних поверхностей корпусов. С данной точки зрения цельносварной корпус является идеальным, но абсолютно непрактичным. В реальности необходимо найти компромисс, который допускает съемные стенки и открывающиеся двери. Кроме

того, 19" шкаф имеет вырезы для встраиваемых элементов, систем контроля микроклимата или обзорных окон. Поэтому на практике в шкафах используются проводящие, низкоиндуктивные соединения между всеми проводящими частями корпуса. Идеальными являются не круглые, а прямоугольные проводники, например, ЭМС-полоски заземления. Важным является также выравнивание потенциалов у экранов кабеля при вводе шкаф, в идеале с 360°-контактированием. ЭМС-панели основания и ЭМС-кабельные вводы обеспечивают дополнительное помехопоглощающее воздействие.

Электромагнитная совместимость тесно связана с концепцией заземления. Высокая проводимость всех металлических элементов, вне зависимости от того, применяет ли клиент окрашенные или оцинкованные 19" шины, имеет решающее значение для безопасности. TS IT в стандартном исполнении обеспечивает возможность выравнивания потенциалов согл. EN 60950. Пакет с принадлежностями включает в себя соответствующие провода сечением 4 мм² и центральную точку заземления для подключения в здании. Профильные шины имеют прямое контактирование с направляющими по глубине через быстродействующие крепления, что обеспечивает выравнивание потенциалов. Поверхности 19" шкафа могут быть окрашенными или оцинкованными. Окрашенные поверхности требуют больше затрат для контактирования. Зубчатые шайбы или соответствующие провода должны обеспечивать надежность контактирования при заземлении. С оцинкованными поверхностями дело обстоит проще, так как они сами по себе являются контактными поверхностями. Однако ранее имела место дискуссия о микроскопических частицах цинка ("Whisker"), которые срываются с поверхности и с помощью потоков воздуха могут попадать на оборудование. Это может привести к коротким замыканиям, как на уровне проводов, так и между контактами электронных устройств. Однако на практике такие проблемы происходят редко. Для предотвращения таких проблем все поверхности TS IT от каркаса до внутренних элементов имеют грунтование погружением (цвет RAL 9005), и с помощью соответствующих контактных элементов обеспечивается выравнивание потенциалов. Таким образом, явление Whisker не может произойти. Все детали обшивки, например, двери, боковые стенки и элементы крыши имеют грунтование погружением и покрытие в цвете RAL 7035.

Соединение в линейку и концепция прокладки кабеля

Расположение шкафов всегда зависит от данных пользователя. Параметры помещения, концепции прокладки кабеля, группировка в зависимости от применения являются возможными критериями размещения шкафов в определенном положении. 19" шкаф должен иметь гибкую возможность соответствовать требованиям. Если речь идет о сетевом оборудовании, часто используются варианты расположения End-of-the-Row (EoR) и Middle-of-the-Row (MoR). В первом случае сетевой шкаф располагается с краю

ряда шкафов, во втором случае в середине с кабелями, отходящими вправо и влево. При этом в шкаф должно вводиться, фиксироваться и структурно распределяться большое количество кабеля.



Рис. 6: Прокладка и фиксация кабеля в TS IT

19" шкаф должен обеспечивать многочисленные варианты ввода кабеля: через крышу, сбоку или через основание. Различные требования возникают в зависимости от используемых средств. Медный кабель или оптоволокно, Ethernet или Fibre-Channel предъявляют различные требования к радиусу изгиба, нагрузке и диаметру ввода кабеля. Новые технологии, например Ethernet 10 Гбит, 40 Гбит или 100 Гбит должны поддерживаться в будущем, даже если они еще не используются сегодня.

Двери и задние стенки

Дверь представляет собой не просто дверь, если речь идет о 19" стойке. Место в ЦОД всегда не хватает, и пользователи пытаются сконцентрировать как можно больше шкафов на малой площади. Несмотря на это необходимо обеспечить удобство доступа спереди и сзади. Более того, узкие проходы должны быстро освобождаться персоналом при срабатывании системы пожаротушения. Для того, чтобы обеспечить свободу путей эвакуации, у TS IT задние двери шкафов высотой от 1800 мм имеют двустворчатую конструкцию, а также оборудованы шарнирами на 180°. Таким образом, пути эвакуации обеспечиваются в обоих направлениях, так как двери открываются вплотную к соседним шкафам. Это является оптимальным не только для ЦОД с узкими проходами, но и для установки в малых помещениях.



Рис. 7: Rittal предлагает для TS IT перфорированные и закрытые двери

Двери имеют комфортную ручку под профильный полуцилиндр на передней и задней стороне. Они уже подготовлены для использования индивидуальных замков. Имеются обзорные двери для использования совместно с системами охлаждения стойки и перфорированные двери для кондиционируемых помещений с долей площади перфорации 85% – непревзойденная воздухопроницаемость для создания потока воздуха. Закрытое исполнение стойки TS IT-Rack обеспечивает необходимое уплотнение, что дает возможность использование систем газового пожаротушения. Даже двустворчатые задние двери обеспечивают более высокую степень перфорации по сравнению с одностворчатыми дверьми предыдущей модели DK-TS. При размере двери 800 x 2000 мм реальная открытая поверхность составляет примерно 1 квадратный метр. Увеличение открытой поверхности по сравнению с DK TS составляет более 45 %.

Системы замков

19" шкафы защищают установленное оборудование от разнообразных рисков. Сюда относится несанкционированный доступ – важная тема в ЦОД. Не все шкафы хранят в себе ценные компоненты и данные, поэтому важным являются различные опции запираения. Помимо простых ручек без замка различных размеров, доступны различные механические и электронные системы замков. Например, имеется как комфортная ручка под профильный полуцилиндр с механическим кодовым замком, так и комфортная ручка с электромагнитным запираением для системы контроля CMC III. CMC (Computer Multi Control) помимо многочисленных возможностей мониторинга может использоваться и как система контроля доступа. Ручки и двери постоянно контролируются, не-

санкционированный доступ немедленно фиксируется. Доступом можно управлять удаленно. Кроме того, доступ может быть персонифицирован с помощью кодового замка или карты-транспондера. При этом можно определить, когда, кто и как долго имел доступ в стойку. Кроме того, возможен принцип двойного доступа, когда необходима идентификация одновременно двух человек.

TS IT и концепции корпусов

Охлаждение имеет решающее значение при выборе корпуса ввиду наличия мощных компонентов как в области серверов, так и сетевого оборудования. Сам корпус должен соответствовать используемому виду контроля микроклимата и заданным граничным условиям. В целом различают охлаждение помещения и охлаждение отдельных стоек. Если охлаждается все помещение, корпус должен быть воздухопроницаемым как для охлаждающего воздуха, так и для теплого воздуха, отводимого от оборудования к холодильному агрегату. Для этого передняя поверхность стойки имеет перфорацию, чтобы обеспечить большую открытую поверхность. Внутри корпуса свободные просветы между компонентами должны быть минимизированы или полностью закрыты. При этом избегается ненужная циркуляция холодного воздуха. Свободная поверхность на монтажной плоскости закрывается с помощью глухих панелей.

Охлаждение стойки, напротив, требует закрытого воздушного контура между охлаждаемым оборудованием и блоком охлаждения. При типовой установке рядов шкафов в ЦОД отдельные ряды шкафов делятся на климатические зоны. В зависимости от того, циркулирует ли в коридоре охлажденный воздух или теплый воздух от оборудования, идет речь о холодном или горячем коридоре. Как правило, исполнение корпуса в таком случае закрытое, спереди для контроля за оборудованием имеется обзорная дверь. Отдельные проемы в конструкции корпуса служат для целенаправленного подвода охлажденного воздуха.

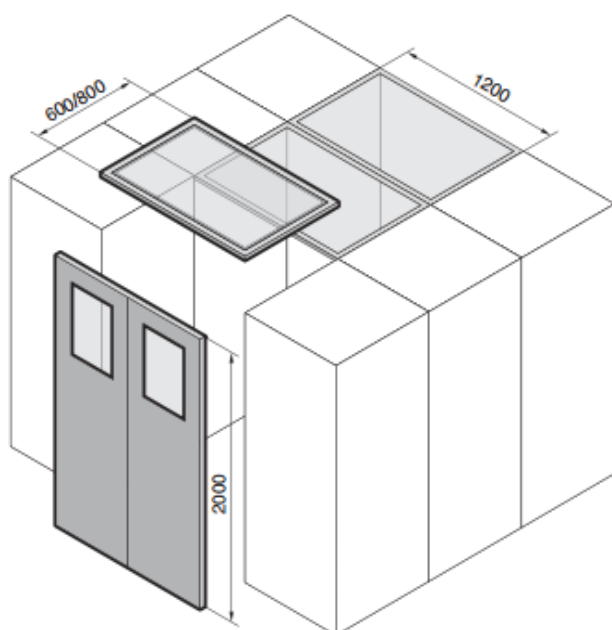


Рис. 8: Корпус как часть мер по повышению энергоэффективности

TS IT оптимально комбинируется с системой отделения коридоров. Концепция отделения коридоров предусматривает установку как на горячие, так и на холодные коридоры. Система охлаждения Rittal Liquid Cooling Package (LCP) идеально совместима с TS IT и обеспечивает возможность установки системы отделения коридоров. TS IT также могут охлаждаться и воздухом помещения, для этого Rittal также предлагает решения для охлаждения. Секрет эффективности в любом случае заключается в оптимальной герметизации путей воздуха. Холодный воздух должен попадать только на охлаждаемый объект, теплый воздух, напротив, только в систему охлаждения. Необходимо обязательно избегать смешения теплого и холодного воздуха, что приводит к так называемому замыканию потока. Многие пользователи обеспечивают выполнение этого требования только в рамках помещения. Однако это разделение необходимо реализовать и в стойке. Для TS IT доступны разнообразные комплектующие, которые направляют потоки воздуха в стойке без потери единиц высоты. При этом не нарушается прокладка кабеля, различные компоненты комплектующих перемещаются и адаптируются к изменениям в стойке. Для того, чтобы закрыть имеющиеся ненужные отверстия для крепления компонентов на монтажной плоскости, Rittal предлагает полоски с магнитным покрытием, которые размещаются в зависимости от потребности. Воздуховодные панели, которые могут быть смонтированы в нескольких положениях в зависимости от внутреннего монтажа, обеспечивают отделение зон холодного и теплого воздуха по монтажной плоскости. Установленный сбоку щеточный буртик допускает установку таких комплектующих, как шины с затрагиванием обеих зон воздуха.



Рис. 9: Полоски с магнитным покрытием закрывают неиспользуемые ряды отверстий

Основание и крыша

Ток воздуха имеет большое значение также для крыши 19" шкафа, однако здесь необходимо обратить внимание на такие аспекты, как ввод кабеля. Многофункциональная крыша TS IT имеет щеточные буртики по всей глубине шкафа для бокового ввода кабеля, а также фиксацию кабеля непосредственно за щеточным буртиком. Направляющие по глубине TS IT можно использовать для фиксации кабеля непосредственно за щеточным буртиком по всей глубине. Имеется также вырез для установки блока вентиляторов либо пассивного охлаждения.

Для основания действуют аналогичные требования в части ввода кабеля и тока воздуха. Все это отражено в новом, собираемом без инструментов цоколе Rittal, который может быть установлен на регулировочные ножки, ролики, а также размещать в себе монтажные шины и элементы прокладки кабеля. Панель основания может быть заказана как в виде готового комплекта, так и в виде отдельных модулей.



Рис. 10: Через основание шкафа можно ввести кабель различными способами

Внутренний монтаж и необходимые комплектующие

Времена, когда в основе прокладки кабеля в стойке лежали обычные кабельные хомуты, давно прошли. Сегодня эти задачи решают распределительные панели, гребенки, кабельные каналы и кабельные трассы. Идеальная стойка может комбинировать в себе различные компоненты и размещать прокладываемый кабель по принципу "0 EB" слева и справа между 19" оборудованием и боковой стенкой. Там, где кабели вводятся в шкаф, необходимы достаточно широкие проемы для простой установки. Дополнительно необходимо уплотнение с помощью щеточных буртиков, чтобы холодный воздух не выходил в неполюженном месте и не нарушалась концепция охлаждения. Благодаря монтажу комплектующих без инструментов, Rittal TS IT обеспечивает преимущества по времени монтажа и позволяет быстро изменить конструкцию. Полезной является обширная программа комплектующих для внутреннего монтажа.

Встроенная маркировка позволяет легко определить расстояние между плоскостями. Таким образом, можно просто монтировать встраиваемое оборудование. Стойка также имеет нанесенную маркировку единиц высоты (EB) спереди и сзади. Для 19" плоскости, помимо жестко монтируемых и выдвижных приборных полок доступны регулируемые направляющие шины и поддоны. Еще больший выбор обеспечивают комплектующие для прокладки кабеля. Имеются кабельные органайзеры, направляющие скобы, ранжирующие органайзеры, кабельные гребенки, кабельные каналы, распределительные панели, лотки, панели для ввода кабеля, кабельные трассы, зажимы и фиксаторы.

Таким образом, любую задачу по прокладке кабеля можно решить профессионально и надежно.

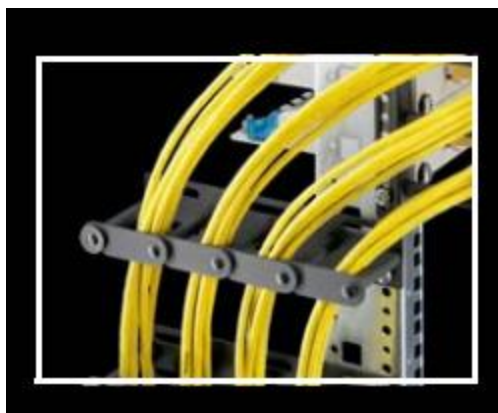


Рис. 11: Разнообразные комплектующие упрощают внутренний монтаж TS IT

Прочие комплектующие обеспечивают работу внутри стойки. Рядом с 19" плоскостью возможен монтаж блоков розеток по принципу "0 EV", которые имеют простое защелкивающееся крепление. Встраиваемые светильники освещают рабочую поверхность в условиях ЦОД с плохим освещением. Наконец, для работы с серверами Rittal предлагает выдвижную консоль монитор/клавиатура, которая включает в себя складной ЖК-монитор.

Компоненты комплексного решения

Динамический контроль стойки (DRC)

19" стойка может размещать разнообразные компоненты. Контроль и управление установленным оборудованием, в особенности в крупных ЦОД, является непростой задачей. С помощью системы динамического контроля стойки (DRC) администраторы получают наглядный обзор заполнения стойки на основе технологии RFID. С RFID-ярлыков данные передаются через RFID-антенну на центральную консоль управления. Таким образом, упрощаются планирование, подготовка оборудования и поиск ошибок в ЦОД.



Рис. 12: Динамический контроль стойки обеспечивает управление заполняемостью с помощью RFID

Настраиваемые ярлыки могут содержать в себе разнообразные данные об интервалах обслуживания, аппаратном обеспечении, приложениях, службах, которые автоматически передаются в ПО для управления. С помощью ярлыка информация "привязывается" к устройству, даже в случае его перемещения на другое место в стойке или в другой шкаф в ЦОД. В основе динамического контроля стойки лежит высокоточная RFID-антенна для стойки Rittal TS IT. Она позволяет надежно определить местоположение RFID-ярлыков с точностью до отверстия (1/3 ЕВ). Антенна может быть заказана вместе с TS IT или установлена позднее. Продуманная система креплений обеспечивает легкий монтаж без сложных операций.

Электрораспределение для конечных потребителей

Интеллектуальность востребована и в электрораспределении. Любое устройство в стойке требует электропитания, а при наличии резервирования дублированного электропитания. Для этого необходимо, прежде всего, наличие достаточного количества розеток в стойке. Сегодня подключение питания производится, как правило, с помощью блоков распределения питания (PDU). Rittal предлагает для этого две системы. Интеллектуальные блоки серии PDU international имеют до 48 розеток, и, в зависимости от модели, выполняют многочисленные дополнительные задачи. PDU с функцией измерения предоставляют данные по энергопотреблению, что дает возможность оценить энергоэффективность ЦОД. Кроме того, прочие модели могут также включать и отключать питание потребителей. Интеллектуальные блоки имеют возможность создавать программируемые сценарии восстановления, чтобы серверы и оборудование

запускались последовательно. PDU, как и большинство комплектующих Rittal, могут быстро и без инструментов монтироваться по принципу "0 EV". Они оптимально располагаются для прокладки кабеля в стойки и не занимают места на 19" плоскости.



Рис. 13: Rittal PDU с количеством розеток до 48

Вторая система, модульная система PSM, размещается рядом с 19" плоскостью и выполняет примерно те же задачи, что и PDU international. Благодаря модульной конструкции пользователь самостоятельно решает, какие и сколько вставных розеточных модулей можно разместить в шине. В системе PSM также доступны различные интеллектуальные функции.



Рис. 14: Серия PDU PSM компании Rittal имеет модульную конструкцию

Для управляемых модулей, в сочетании с системой Rittal CMC III, имеются дополнительные комфортные функции. К этому относится энергоуправляемая коммутация выходов, а также измерение тока каждой отдельной розетки. Коммутируемые типы моду-

лей также обладают функцией последовательного включения после отключения напряжения. В распоряжении имеются розетки для важнейших, используемых в ЦОД типов штекеров.

Управление с помощью СМС III

Огонь, вода, взлом – это лишь некоторые из рисков, от которых компания должна защитить свои шкафы для серверов и центры обработки данных. При этом распространенные системы контроля по локальной сети собирают важнейшие параметры и выдают сообщения, если происходит их отклонение от заданного значения. Для того, чтобы определить значения параметров, пользователь может использовать систему контроля СМС III (Computer Multi Control). СМС III обеспечивает сбор важнейших значений с помощью интеллектуальной шинной системы. Система предоставляет данные для дальнейшей обработки системой управления по локальной сети. СМС III также может самостоятельно выполнять различные действия, например, предпринимать контрмеры, генерировать сообщения тревоги или оповещать определенных сотрудников. СМС III имеет два встроенных датчика: инфракрасный датчик доступа определяет, открыта или закрыта дверь шкафа, еще один датчик контролирует температуру в стойке.



Рис. 15: К СМС III могут подключаться датчики и активные устройства

Rittal предлагает широкий выбор датчиков и исполнительных устройств, которые могут быть подключены к системе СМС III. Набор датчиков включает в себя инфракрасные датчики доступа, датчики утечки и дыма, цифровые входы и выходы, а также датчики влажности и воздушного потока. Система контролирует все важнейшие физические параметры, которые необходимы для мониторинга шкафов и центров обработки данных. В зависимости от ситуации у пользователя СМС III может быть смонтирована по-разному. Помимо 19" блока, в котором размещаются до трех блоков, имеется также

монтажный элемент для прямого крепления на каркас шкафа. Монтаж и демонтаж возможны без инструментов. Кроме того, система автоматически обнаруживает подключенные датчики по Plug-and-Play, что дополнительно упрощает настройку. Все функции доступны пользователю через графический веб-интерфейс. Возможно точно определить пороговые значения и предпринимать определенные действия при выходе величины за пределы этих значений.

Пожаробнаружение и пожаротушение в системе шкафов TS IT

Размещаемое в TS IT IT-оборудование всегда представляют собой определенную пожарную опасность. Важно непрерывно контролировать шкаф на предмет возможного возгорания. Для контроля до пяти соединенных в линейку закрытых шкафов Rittal предлагает EFD III (установка раннего пожаробнаружения). Установка с помощью системы трубопроводов непрерывно всасывает воздух из шкафа (шкафов) и направляет воздух на два чувствительных датчика дыма. При обнаружении датчиками дыма затемнения выдается соответственно предварительная и главная тревоги.

Тревоги и сообщения об ошибках установки EFD III могут передаваться через новый интерфейс CAN-Bus непосредственно в систему контроля CMC III. Часто простого обнаружения проблемы бывает недостаточно, так как невозможно круглые сутки обеспечивать быструю реакцию, чтобы предотвратить крупные проблемы. Помимо контроля также рекомендуется использовать автоматическое пожаротушение. С помощью DET-AC III Rittal обеспечивает контроль и активное тушение возгорания в шкафу TS IT.



Рис. 16: Контроль и активное тушение с помощью Rittal DET-AC III

DET-AC III монтируется в верхней части 19" шкафа TS IT и занимает всего одну единицу высоты (ЕВ). Тушение производится с помощью химического средства NOVEC™1230. Тушащее средство хранится в жидком виде в баке и распыляется в

газообразной форме в шкафу. Тушение происходит таким образом, что происходит поглощение тепла пламени. Тушащий газ является диэлектриком и не образует продуктов распада. Таким образом, не причиняется вреда оборудованию в TS IT.

Для того, чтобы создать в TS IT тушащую концентрацию и как можно дольше ее поддерживать, установка пожаротушения должна размещаться в закрытом шкафу TS IT. Для данного случая доступны как закрытая потолочная панель, так и набор панелей основания с уплотняющим профилем для ввода кабеля. Установка пожаротушения не может использоваться в вентилируемом или охлаждаемом шкафу, у которого происходит воздухообмен с окружающей средой. В комбинации с системами охлаждения, которые имеют замкнутый внутренний контур, например, Rittal LCP или IT-потолочным холодильным агрегатом, имеется возможность использования установки пожаробнаружения и тушения.

Даже когда пожар был потушен, возможно повторное воспламенение, пока источник энергии или причина пожара не ликвидированы. Чем более герметичен шкаф, тем дольше сохраняется тушащая концентрация газа (время выдержки). Чем больше время выдержки, тем дольше шкаф будет защищен от повторного воспламенения, при этом осуществляется завершение работы серверов или отключение источников питания.

Если необходимо тушение нескольких соединенных между собой шкафов TS IT, используется блок DET-AC III Slave в качестве дополнения к блоку DET-AC III Master. Дополнительный блок содержит огнетушащее средство и также занимает всего одну ЕВ в шкафу. Всего может производиться пожаробнаружение и тушение максимум пяти соединенных в линейку шкафов. Все три установки имеют интерфейс CAN-Bus для прямого подключения к СМС III, администраторы получают информацию о процессах и статусе системы пожаротушения. Выдаваемые тревоги могут передаваться в управляющее программное обеспечение, которое управляет СМС III. Без подключения все сообщения отображаются лишь локально на дисплее системы пожаротушения. Кроме того, установки протестированы VdS.

Для многих администраторов появление воды в ЦОД является сущим кошмаром. От больших количеств воды защита обеспечивается другими способами, но серверы и сетевое оборудование необходимо защитить и от небольших количеств воды. Шкаф TS IT может иметь степень защиты до IP54, если это необходимо по условиям окружающей среды. Для этого доступно специальное исполнение с закрытой потолочной панелью, одностворчатой задней дверью и полностью закрытым основанием, а также цельными боковыми стенками на винтах.

Часто возможность контроля микроклимата ассоциируется со степенью защиты IP54.

Степень защиты IP обеспечивает защиту от проникновения посторонних тел и влаги вовнутрь шкафа. Для того, чтобы стойку можно было охлаждать, важен теплообмен с окружающей средой. В промышленной среде это возможно невзирая на герметичность путем создания отдельных воздушных контуров.

В IT-среде это возможно при применении соответствующих компонентов контроля микроклимата, например, IT-холодильных агрегатов, которые позволяют регулировать температуру на входе и выходе даже с низкой степенью защиты.

Перечень сокращений

CAN	-	Controller Area Network (локальная сеть контроллеров)
CAT 6e	-	Категория 6e – классификация сетевого кабеля
CMC	-	Computer Multi Control (многофункциональная система мониторинга и управления)
DRC	-	Dynamic Rack Control (динамический контроль стойки)
EFD	-	Early Fire Detection (раннее пожарообнаружение)
EoR	-	End-of-Row (конец ряда стоек)
IP	-	Ingress Protection (степень защиты)
ISO	-	International Organization for Standardization (международная организация по стандартизации)
IT	-	Информационные технологии
LCP	-	Liquid Cooling Package (установка жидкостного охлаждения)
MoR	-	Middle of the Row (середина ряда стоек)
PDU	-	Power Distribution Unit (блок распределения питания)
PoE	-	Power over Ethernet (питание через Ethernet)
PSM	-	Power System Module (модуль системы питания)
RAL	-	Стандартная система цветов
RFID	-	Radio Frequency Identification (радиочастотная идентификация)
SNMP	-	Simple Network Management Protocol (простой протокол сетевого управления)
ВЧ	-	Высокая частота
Гбит	-	Гигабит
ЕВ	-	Единица высоты
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
ЭМС	-	Электромагнитная совместимость

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Enclosures
- Power Distribution
- Climate Control
- IT Infrastructure
- Software & Services

ООО "Риттал"

Россия · 125252 г. Москва, ул. Авиаконструктора Микояна, 12 (4-й этаж)

Тел.: +7 (495) 775 02 30 · Факс: +7(495) 775 02 39

E-mail: info@rittal.ru · www.rittal.ru

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

