

Блок распределения питания

Для надежного электрораспределения в IT-шкафах

White Paper IT 04

Дата: апрель 2020

Авторы: Бернд Ханштайн,
Даниэль Доррбекер

"Цифровизация в различных отраслях приводит к тому, что компаниям необходимо размещать производительные IT-системы на существующих объектах. При этом важнейшими критериями являются безопасность и надежность, так как без отказоустойчивости и защиты IT многие процессы невозможны.

При этом блоки распределения питания (PDU) в шкафах играют важную роль. С интеллектуальными PDU IT-специалисты создают основу надежной, эффективной и оптимизированной эксплуатации ЦОД."

Содержание

1	Общий обзор	4
	Роль PDU в современных IT-инфраструктурах.	4
	Основа эффективной эксплуатации IT	5
2	Введение	7
	Выбор подходящего варианта.	7
	С управлением или без управления.	8
	Совет: так можно сэкономить электроэнергию	8
	Защита энергоснабжения.	9
	Подключение к сети	9
	Попадание горячего воздуха на PDU.	9
	Точное устройство как основа оптимизации энергопотребления.	9
	Дисплей ускоряет поиск ошибок	10
	Безопасность для человека и машин	11
	Соответствующие стандарты и предписания	11
	Совет: безопасность и гибкость для розеток электропитания	12
	Соблюдение требований соответствия	12
3	Варианты PDU Rittal и сценарии применения	12
	Модульная система для максимальной гибкости.	12
	Защита от молний и высоких температур	12
	Детальный мониторинг для большей безопасности	13
	Монтаж	13
	Концепция Master/Slave защищает инвестиции.	14
	Интерфейсы	15
	Эффективное управление	15
	Быстрое и простое конфигурирование.	15
	Пять вариантов продукта для любого случая применения	15
	Basic (простое распределение).	16
	Metered (измерение по фазам)	16
	Metered Plus (измерение по розеткам)	17
	Switched (измерение по фазам, управление розетками)	17
	Managed (управление и измерение по розеткам)	18
4	Функции удаленного доступа	19
	Веб-интерфейс и консоль управления	19

5	Безопасность	19
	Повышение IT-безопасности	19
	Удаленный доступ: защита и управление правами	19
	Защита людей от токов утечки	20
6	Планирование и подготовка	20
	Веб-конфигуратор для выбора продукта	20
	Быстрая поставка	21
7	Приложение	21
	Пояснения понятий, сокращения	21
8	Перечень рисунков	23

1 Общий обзор

Роль PDU в современных IT-инфраструктурах

"Цифровизация в различных отраслях приводит к тому, что компаниям необходимо размещать производительные IT-системы на существующих или новых объектах. Это относится как к крупным и облачным центрам обработки данных (ЦОД), так и к периферийным Edge-ЦОД. Безопасность и отказоустойчивость являются важнейшими критериями, так как без отказоустойчивых и защищенных IT-систем немислимы множество процессов в современной жизни: управление транспортом, бронирование авиабилетов, а также производственные процессы.

В зависимости от применения и требований по надежности и безопасности, ЦОД может представлять собой решение из одного шкафа, Edge-ЦОД на производствах или филиалах или Hyperscale-облачный ЦОД. В любом случае электропитание имеет ключевое значение для отказоустойчивости.

Электропитание начинается с главного ввода и включает в себя ИБП и распределение по розеткам в IT-шкафах – так называемые PDU (блоки распределения питания).

PDU обеспечивают надежное энергоснабжение установленных в шкаф IT-компонентов. При этом речь идет о высококачественных и защищенных по промышленным стандартам блоках розеток, которые опционально обеспечивают функции контроля, управления и измерения. Эти функции помогают повысить энергоэффективность и отказоустойчивость оборудования в ЦОД.

В зависимости от исполнения, PDU могут обеспечивать контроль и управления вплоть до уровня отдельных розеток. При этом устройства поддерживают удаленное обслуживание, подключаются к сети и обеспечивают важнейшие функции управления электропитанием в IT-среде любого размера.

Интеллектуальные PDU с помощью дополнительных датчиков обеспечивают измерение разнообразных параметров окружающей среды. Например, датчики для контроля доступа повышают IT-безопасность на уровне шкафа. Удаленный контроль имеет особое преимущество особенно в в этажных распределителях или автономных Edge-ЦОД, так как через PDU IT-шкаф может подключаться к вышестоящей системе мониторинга.

При планировании компании должны обращать внимание на то, чтобы производитель имел широкую номенклатуру продукции. Таким образом возможно с одной базовой технологией поддерживать разнообразные сценарии применения с наилучшей конфигурацией. Это снижает, например, затраты на установку, так как монтажник должен быть знаком всего с одним семейством PDU.



Рис. 1: Полная интеграция PDU в IT-инфраструктуру ЦОД обеспечивает управление питанием и мониторинг.

Основа эффективной эксплуатации ИТ

Так как компании постоянно модернизируют ИТ-инфраструктуру, например, развивая автоматизацию производства, то возрастают и эксплуатационные затраты на ИТ. Поэтому оптимизация энергозатрат в ЦОД приобретает все большую важность: с интеллектуальными PDU ИТ-специалисты получают основу для контроля энергозатрат и идентификации источников таких затрат.

Если необходимо улучшить энергопотребление ЦОД, необходимо сначала измерить расход энергии. Если речь идет только об определении энергоэффективности или показателя Power Usage Effectiveness (PUE), то достаточно измерить мощности и токи по отдельным фазам, которые вводятся в ЦОД. Неиспользованный потенциал при этом обнаружить нельзя, равно как и изменения энергопотребления за счет новых решений. Измерение тока и напряжения на уровне шкафа является минимальным требо-

Если необходимо улучшить энергопотребление ЦОД, необходимо сначала измерить расход энергии.

ванием для определения качественного состояния электропитания в ЦОД, чтобы на основании этих факторов обеспечить оптимизацию эксплуатационных затрат на ИТ.

В пространственно и географически распределенных Edge-решениях важно обеспечить комплексный мониторинг энергопотребления. Для этого PDU через стандартные интерфейсы могут интегрироваться в систему управления зданием и ИТ-управления.

Наконец, крупные инсталляции типа Hyperscale-облачных ЦОД требуют высококачественных PDU, которые соответствуют ИТ-компонентам в рядах ИТ-шкафов. Детальный мониторинг, четкая маркировка и опциональные дисплеи помогают быстро и эффективно обнаружить ошибки и изменить конфигурацию в ИТ-шкафу.

Как показывают примеры, PDU играют важную роль при планировании и модернизации ИТ-сред. Для управления ИТ-нагрузками PDU предоставляют точные данные по энергопотреблению на уровне ИТ-шкафов. Эти данные направляются в вышестоящие платформы управления, например, в системы управления инфраструктурой ЦОД (DCIM) и предоставляют ИТ-руководителям и инженерным службам важные данные для коммерческого и технического планирования ЦОД.



Рис. 2: PDU являются высококачественными и защищенными по промышленным стандартам блоками розеток, которые обеспечивают энергоснабжение всех компонентов в ИТ-шкафу. Опционально доступны функции контроля, управления и измерения.

2 Введение

При монтаже ИТ-шкафа PDU являются центральным компонентом, так как с его помощью обеспечивается электропитание всех установленных ИТ-устройств. При выборе в первую очередь необходимо обратить внимание на доступное место в ИТ-шкафу. В идеальном случае PDU монтируются по пространству "Zero-U", то есть в пространстве между боковой стенкой и 19" монтажной рамой. При этом единицы высоты не блокируются, и в полностью укомплектованном ИТ-шкафу возможны работы по обслуживанию и установке ИТ-компонентов.

Ключевая задача PDU – это распределение энергии. При этом обеспечивается резервирование PDU в контурах А и В. Производитель должен располагать обширным семейством продуктов, чтобы для соответствующей высоты ИТ-шкафа подобрать необходимый вариант PDU. Выбор в пользу всего одного производителя экономит затраты при освоении, так как монтажники должны изучить всего одну систему, и оптимизирует хранение запчастей.

Выбор подходящего варианта

При выборе PDU действует ряд критериев. Сюда относятся, например, токовая нагрузка, количество розеток и необходимые функции контроля. Часто упускается из виду, что PDU с основной задачей электрораспределения играет важнейшую роль во всей инфраструктуре, и поэтому должен гармонично сочетаться с другими ИТ-компонентами. Поэтому ИТ-шкаф должен соответствовать PDU и наоборот. В идеальном случае PDU является важной частью модульной ИТ-системы, которая поддерживает быстрый и простой монтаж, исключает ошибки при монтаже за счет маркировки и может управляться через вышестоящие системы без затрат на программирование.

Какой именно PDU необходим, зависит от мощности, которая распределяется с его помощью. Другими словами, необходимая мощность PDU определяется как суммарное энергопотребление подключенных потребителей в ИТ-шкафу. В зависимости от конструкции и планируемого использования ИТ-систем эта мощность может сильно варьироваться. Например, в случае высокопроизводительных вычислений (HPC), ИТ-шкафы эксплуатируются с нагрузкой более 50 кВт, в то время как простые ИТ-системы с малым числом пользователей имеют мощность порядка 3 кВт. Кто выбирает продукт по энергопотреблению, тот экономит при закупке.

Простейшие варианты представляют собой однофазные модели от 16 Ампер, более высокие классы мощности имеют трехфазное исполнение на токи 16, 32 или 63 Ампер. Трехфазное исполнение на 63 Ампер на фазу может распределять более 43 кВт. Если создается резервирование с двумя PDU и различными линиями питания, то можно обеспечить до 90 кВт электрической мощности на шкаф. Такие характеристики необходимы для HPC-решений, или когда необходимо питание климатического

оборудования. Так как нагрузка на PDU является существенным фактором затрат, то для пользователя крайне важно заранее определить актуальную и будущую нагрузку и выбрать соответствующий PDU. Как правило, уже с трехфазной системой с током 16 Ампер на фазу можно закрыть все случаи применения в шкафу.

Для контроля энергопотребления доступны несколько вариантов PDU. Устройства с дисплеем имеют преимущество в том, что сотрудники могут быстро считать текущий статус снаружи. В качестве альтернативы также возможно автоматическое оповещение о текущем состоянии по SMS или E-mail.

С управлением или без управления

Существуют варианты продуктов без дополнительных функций, с функциями измерения и комбинированные решения, которые содержат функции измерения и управления. Не для каждого случая применения необходим PDU с функцией управления. Причина: возможность удаленно управлять питанием отдельного сервера в ЦОД с круглосуточным обслуживанием не является необходимостью. С другой стороны, в режиме экономии энергии или в удаленно управляемых ЦОД удаленный доступ к PDU часто является единственным способом поддержки или перезапуска.

Из соображений безопасности Ethernet-коммутаторы, которые связывают PDU с системой управления, не должны питаться через управляемые розетки, во избежание их непреднамеренного отключения администратором через интерфейс управления PDU. Для того, чтобы убедиться, что производится управление правильной розеткой, необходимо в первую очередь обеспечить следующее: корректная документация, правильно организованные процессы при изменениях конфигурации и модернизациях, а также продуманный контроль доступа во избежание ошибок и саботажа.

Совет: так можно сэкономить электроэнергию

В зависимости от управляемого процесса включения-отключения электропитания, PDU делятся на два различных вида: потребители могут включаться-отключаться с помощью электронных или механических реле. Однако при отказе питания на входе PDU, как электронные, так и механические реле обесточиваются и отключаются. Таким образом, соответствующая розетка и потребитель отключаются от питания. Кроме того, всегда включенное механическое реле потребляет электроэнергию. У полностью укомплектованного PDU такое энергопотребление может достигать 50 Ватт. Такое энергопотребление не является желательным и снижает срок службы постоянно работающего реле.

При необходимости энергосбережения, используются устройства с бистабильными реле. Они не потребляют энергию в обоих состояниях и снижают собственное потребление PDU. При эксплуатации в режиме 24/7 можно ощутимо снизить затраты.

При необходимости энергосбережения, используются PDU с бистабильными реле. Они снижают собственное потребление PDU.

Защита энергоснабжения

Чтобы достичь отказоустойчивости, электропитание в IT-шкафу должно быть выполнено с резервированием через контуры A/B с двумя идентичными PDU. В этом случае реализация требует планирования, так как необходима двойная прокладка кабеля. При смешанной комплектации шкафов IT- и сетевыми компонентами прокладку проводов необходимо спланировать заранее для эффективного обслуживания.

Подключение к сети

Подключение PDU к сети производится через стандартный порт Ethernet с поддержкой таких протоколов, как IPv6, SNMP, Modbus/TCP или OPC-UA. Для того, чтобы управлять PDU также при пропадании питания, необходимо внешнее питание для электроники PDU. У PDU с управлением розетками питание производится через Power-over-Ethernet (PoE). Преимущество: исключается отдельный контур питания и гарантируется резервирование путем разделения питания нагрузки и управления.

PDU с управлением и Power-over-Ethernet (PoE) позволяют сэкономить на линии питания при разделении линий питания нагрузки и управления.

Попадание горячего воздуха на PDU

За последние годы возможные температуры воздуха на входе серверов постоянно повышались, чтобы оптимизировать энергозатраты на IT-охлаждение. При этом растет и температура воздуха на выходе, которая в зависимости от типа сервера может превышать 50 градусов. PDU полностью или частично подвержены воздействию такого воздуха. Поэтому корпус и составные части PDU должны иметь возможность надежно и долгое время работать при такой температуре.

Точное устройство для оптимизации энергопотребления

PDU доступны с разнообразными функциями измерения. Таким образом, специалисты в ЦОД располагают точными данными по энергопотреблению, нагрузке и симметричности фаз на шкаф. В зависимости от варианта, PDU может предоставлять различные данные. Если речь идет только об энергоэффективности, достаточно информации о мощностях и токах по отдельным фазам, которые подводятся к ЦОД. Однако при этом не используется возможность обнаружения изменений в энергопотреблении за счет нового оборудования.

Измерение тока и напряжения на уровне шкафа является минимальным требованием для определения качественного состояния электропитания в ЦОД. Часто после повсеместной установки PDU с функциями измерения клиенты обнаруживают, что кажущиеся полностью загруженными блоки питания обладают обширным неиспользованным потенциалом. Если используются три фазы, важнейшим требованием является симметричная нагрузка. При этом индикация загрузки фаз снижает затраты на проектирование и тестирование, так как она показывает соотношение нагрузок.

Дисплей ускоряет поиск ошибок

Опционально PDU оснащаются дополнительными датчиками для температуры, влажности и контроля доступа, чтобы контролировать физические параметры окружающей среды в IT-шкафу. Отображение этой важной информации опционально производится на небольшом дисплее PDU для быстрого считывания центральных значений.

Однако даже при отсутствии дисплея при покупке следует обращать внимание на четкую маркировку. Оптимальным является цветовая маркировка фаз вместе с четко обозначенными контурами питания A/B. Если отдельные розетки снабжены светодиодами или другими оптическими индикаторами, то это помогает при обслуживании. Таким образом, подключенные устройства можно опознать непосредственно на PDU.



Рис. 3: Для визуального контроля PDU также доступны в исполнении с дисплеем, который, например, отображает состояние электропитания.

Безопасность для человека и машин

В статистике причин пожаров Института предотвращения и исследования ущербов (IFS) за 2018 г., электричество с долей 31% занимает первое место в списке. Для этого IFS проанализировал пожары, которые привели к значительному ущербу в зданиях. Поэтому эксплуатанты ЦОД должны использовать только высококачественные компоненты для энергоснабжения и электрораспределения.

Таким образом, IT-специалисты должны выполнять требования стандарта DIN VDE 0100-420 раздел 4.1. В актуальной редакции (VDE 0100-420:2019-10) определено, что электроустановки не должны представлять пожарную опасность для окружения. Те, кто использует в ЦОД простые блоки розеток, подвергает себя высокому риску. Типичная причина ошибки заключается в том, что рассчитанный на малую мощность PDU или блок розеток с течением времени начинает использоваться как центральный распределитель, так как в IT-шкаф устанавливаются все новые серверы. При этом может произойти перегрузка контактов. Следствием становится выделение тепла, что приводит к пожару.

Еще одним важным требованием к PDU является надежная защита от перенапряжений. В случае с PDU это более важно, чем с другими компонентами ЦОД, так как PDU должны защищать потребителей от воздействия слишком высокого напряжения. Поэтому защитные выключатели с особо малым временем реакции являются базовой особенностью высококачественного PDU. PDU также должны быть защищены от токовой перегрузки и от коротких замыканий.

Быстро срабатывающие защитные выключатели PDU защищают подключенных потребителей от перенапряжения.

Соответствующие стандарты и предписания

Для подключения IT-компонентов в шкафу по всему миру используются штекеры для маломощного оборудования C13 и C19 согласно стандарту МЭК 60320. Например, питание блейд-серверов подключается преимущественно штекерами C19. Такой стандарт допускает 16 Ампер и 250 Вольт, в то время как C13 допускает только 10 Ампер. Преимущество такого штекера заключается в малой занимаемой площади и высокой плотности оборудования.

В Германии также используются штекеры с защитным контактом (Schuko) согласно стандарту CEE 7/4 (тип F). Они обладают жесткостью и предотвращают непреднамеренное отключение ввиду больших усилий при подключении-отключении. При наличии штекеров с более свободным ходом необходима разгрузка от натяжения для кабеля или блокировка штекеров. Общей рекомендации по типам штекеров не существует – при необходимости экономии места используются варианты C13/C19, которые оснащаются блокировкой от непреднамеренного отключения.

Сам IT-шкаф подключается к сети через трехфазный штекер CEE или штекер SeKon согл. МЭК 60309. Здесь используются красный разъем для трехфазного тока с нейтралью и заземлением и номинальное напряжение 400 Вольт, а также синий разъем с всего одной фазой, нейтралью и заземлением на напряжение 230 Вольт.

Совет: безопасность и гибкость для розеток электропитания

PDU должен представлять собой модульную систему, чтобы иметь возможность комбинации различных форм штекеров в одном устройстве. Кроме того, неиспользуемые розетки должны быть защищены от несанкционированного доступа: заглушки повышают безопасность персонала.

Соблюдение требований соответствия

В зависимости от отрасли и области применения, PDU должны соответствовать выдвинутым требованиям и в любом случае иметь маркировку CE. Соответствующие требования по защите сформулированы в EU по низкому напряжению 2014/35/EU. Важнейшим стандартом для IT-оборудования, к которому также относится и PDU, является стандарт EN 62368 от 2019 г. В части 1 стандарта сформулированы общие требования, которым PDU должен удовлетворять в любом случае. Для использования в других странах продукты должны соответствовать другим требованиям, например, UL (Underwriters Laboratories) в США или EAC (Евразийское соответствие) в России.

3 Варианты PDU Rittal и сценарии применения

Модульная система для максимальной гибкости

PDU Rittal представляют собой модульную систему, которая допускает индивидуальную конфигурацию. При этом возможна индивидуальная адаптация PDU к случаям применения. Клиенты могут самостоятельно определить в том числе длину кабеля, штекер подключения, положение дисплея или количество розеток. Кроме того, в PDU возможно добавить дополнительные модули, которые обеспечивают измерение тока утечки и защиту от перенапряжения.

Модульная система для индивидуальной конфигурации.

Важно для персонала: плата контроллера PDU и защита от перенапряжения благодаря модульной конструкции могут заменяться в процессе работы. Поэтому при выходе из строя одного компонента PDU целиком заменять не требуется.

Защита от молний и высоких температур

PDU Rittal изготавливаются из жестких компонентов, чтобы также при высоких температурах обеспечить лучшие характеристики. При рабочей температуре 50 градусов

Цельсия PDU обеспечивает 100 % мощности, при 60 градусах Цельсия происходит расчетное снижение мощности.

Опционально доступна защита от перенапряжения со сменными разрядниками, чтобы защитить чувствительную электронику в ИТ-шкафу от скачков напряжения, например, при ударах молнии. Опционально также может использоваться дифференциальный защитный выключатель, а также традиционный термоманитный силовой выключатель. Кроме того, в корпус PDU встроены плоские силовые выключатели (тип Carling).

Детальный мониторинг для большей безопасности

Гибкие возможности PDU позволяют производить полный мониторинг ИТ-шкафа. Такие функции СМС, как сигнальное реле, цифровой вход и сигнализация тревоги обеспечивают удобное подключение PDU к общей системе ИТ-безопасности. Почти все модели семейства PDU Rittal поддерживают подключение дополнительных датчиков, чтобы контролировать такие параметры окружающей среды, как температура, влажность или состояние контактов реле. Например, при этом возможно контролировать состояние электромагнитных ручек ИТ-шкафа. Еще одна функция включает в себя контроль тока утечки (RCM type B), что позволяет предотвращать открывание двери, если в ИТ-шкафу были обнаружены опасные токи.

К PDU Rittal можно подключить до восьми датчиков из системы контроля СМС III. Таким образом, администраторы получают детальный обзор параметров окружающей среды и могут интегрировать функции контроля во внешние системы управления. Например, контакт реле может сообщать об открытии двери и о доступе лиц к задней части серверов. С помощью USB-порта возможна работа веб-камеры, чтобы также иметь возможность визуального контроля.

Монтаж

Те, кто регулярно сталкивается с монтажом PDU, предпочитает монтаж без инструментов. При традиционном способе крепления может произойти соскальзывание инструмента и повреждение изоляции его острыми краями. Поэтому PDU Rittal могут монтироваться без дополнительных инструментов в ИТ-шкафы Rittal с помощью крепления на зажимах по принципу "Zero-U" к 19" раме. При таком монтаже остается свободный доступ к 19" плоскости для прокладки туда кабелей питания и передачи данных или доустановки ИТ-устройств в процессе работы.



Рис. 4: Персонал может быстро и просто монтировать PDU Rittal без использования инструментов. Это экономит ценное время при монтаже.

Механическая совместимость, например, PDU производителя А со шкафами производителя В, сегодня чаще всего обеспечивается с помощью адаптера для соответствующих монтажных шин. В крупных инсталляциях с десятками или даже сотнями PDU элементы комплектующих представляют собой существенную статью затрат. Поэтому в стандартном исполнении Rittal поставляет универсальное крепление. Кроме того, специальный адаптер обеспечивает возможность подсоединения второго PDU сбоку от 19" плоскости при ширине шкафа 800 мм или крепление на каркасе IT-шкафа на базе VX без дополнительного монтажного уголка.

Концепция Master/Slave защищает инвестиции

Из соображений эффективности IT-специалисты стараются максимально укомплектовывать имеющиеся IT-шкафы, для чего необходимы дополнительные розетки. Вместо установки в IT-шкаф второго PDU с полным набором функций, может быть более эффективным использование Slave-PDU с подключением по принципу Master/Slave. В концепции Master/Slave, вне зависимости от количества Slave PDU администратор видит лишь один логический PDU с полным числом розеток и функций.

Модульная система для индивидуальной конфигурации.

Master и Slave PDU имеют идентичную конструкцию и настраиваются с помощью ПО для планируемого использования. Связь между Master и Slave, как правило, происходит по внутреннему протоколу.

Master/Slave с собственными IP-адресами каждого PDU имеет преимущества.

Интерфейсы

Гигабитный сетевой интерфейс с полным резервированием обеспечивает быстрое подключение к системам IT-управления и поддерживает подключение до 16 PDU. К отличие от концепции Master/Slave, каждый PDU имеет собственный IP-адрес. При таком решении снижаются затраты на прокладку кабеля к отдельным PDU.

Эффективное управление

Бистабильные реле допускают пусковой ток до 300 Ампер у всех PDU с управлением и благодаря возможностям работы в режиме ожидания минимизируют энергопотребление PDU.

Быстрое и простое конфигурирование

Rittal Configuration System (RiCS) позволяет подобрать индивидуальную конфигурацию PDU через веб-браузер.

Rittal Configuration System (RiCS) позволяет подобрать индивидуальную конфигурацию PDU через веб-браузер. PDU поставляются в компактном корпусе с шириной всего 44 мм (1 U) и глубиной 70 мм. Длина варьируется в зависимости от наличия функций и количества розеток.

Например, с помощью конфигуратора возможно индивидуально подобрать розетки C13, C19, Schuko CEE 7/3, а также BS 1363 (UK) для каждого PDU, в соответствии с требованиями к IT-шкафу. Возможны до трех типов розеток на PDU или на фазу.

Пять вариантов продукта для любого случая применения

При разработке семейства продуктов обращалось внимание на то, чтобы упростить эксплуатацию и установку за счет четкой маркировки. Таким образом, монтаж производится особенно просто, так как, например, защищенные токовые контуры четко промаркированы белыми и черными стрелками. Кроме того, группы розеток нумеруются, чтобы их нельзя было перепутать друг с другом.

Семейство PDU Rittal состоит из пяти базовых моделей, которые функционально различаются между собой и индивидуально конфигурируются. Сюда относятся модели:

- Basic (простое распределение)
- Metered (измерение по фазам)
- Metered Plus (измерение по розеткам)
- Switched (измерение по фазам, управление розетками)
- Managed (управление и измерение по розеткам)



Рис. 5: PDU Rittal доступны в пяти базовых моделях, чьи функции включают в себя от электрораспределения до управления и измерения.

Basic (простое распределение)

Вариант "PDU Basic" работает пассивно и обеспечивает электрораспределение в ИТ-шкафу. Никаких других электронных компонентов в PDU нет.

Практическое применение: этот вариант применяется тогда, когда необходимо надежное и соответствующее стандартам и предписаниям распределение питания в ИТ-шкафу. Измерение энергопотребления производится в другом месте, например, во вторичном распределителе.

Metered (измерение по фазам)

Вариант "PDU Metered" является компактным PDU для электрораспределения и сбора данных по энергопотреблению. Основные функции и корпус те же, что и в базовом исполнении.

Дополнительно доступны функции измерения, например, для напряжения, тока на фазу, частоты, тока нейтрали, активной/реактивной/кажущейся мощности, активной/реактивной энергии (полного энергопотребления или на фазу), коэффициента мощности, коэффициента амплитуды (также у однофазных PDU) и THDU/THDI (теперь также у 3-фазных PDU). Счетчик часов наработки определяет время использования. Кроме того, в этой модели можно индивидуально настроить граничные значения для напряжения, тока и активной мощности.

PDU Metered обеспечивают управление нагрузками в ИТ-шкафу.

THD означает "Total Harmonic Distortion", то есть коэффициент нелинейных искажений синусоидальных напряжений или переменного тока, которые могут возникать при использовании нелинейных (не омических) потребителей в сетях питания. Например, в ИТ-сфере такой эффект вызывается блоками питания серверов.

Практическое применение: в профессиональных ЦОД PDU Metered обеспечивает управление нагрузками в ИТ-шкафу. Например, полученные данные показывают, соответствует ли ИТ-охлаждение мощности активного оборудования. Кроме того, с помощью этого решения возможна примерная оценка затрат на уровне ИТ-шкафа. При планировании модернизации ЦОД производится измерение неиспользованного потенциала в ИТ-шкафу с учетом мощности ИТ-охлаждения.

Metered Plus (измерение по розеткам)

В дополнение к уже названным функциям в данном решении возможен учет электроэнергии по отдельным розеткам. Здесь также возможно измерить различные параметры энергопотребления и настройка индивидуальных граничных значений для тока и активной мощности.

Практическое применение: в варианте Plus возможен детальный учет электроэнергии на пользователя. Если ИТ-отдел участвует в расчете прибылей организации, с помощью PDU Plus возможна оценка энергозатрат на уровне потребителя, так как производится целенаправленный контроль отдельных потребителей. Если, например, отдел разработки желает с целью тестирования эксплуатировать собственный сервер в ЦОД, то с помощью этого варианта PDU можно детально определить и рассчитать параметры расхода. Эксплуатанты Colocation-ЦОД могут использовать этот вариант, чтобы выгодно контролировать сдаваемые в аренду места под серверы или ИТ-шкафы целиком, а также производить расчет затрат.

Switched (измерение по фазам, управление розетками)

Модель "Switched" объединяет функции энергопотребления, учета электроэнергии и управления питанием. Электронная схема, дизайн и функции основаны на вариантах PDU Basic или Metered. В соответствии с названием, этот вариант PDU имеет управляемые розетки с сигнальными индикаторами.

В качестве новинки по сравнению с более ранними продуктами возможно последовательное включение с настраиваемой логикой после отключения питания. Вариантами является "все откл", "все вкл" или восстановление последнего состояния перед отключением питания (розетка вкл или откл). Новым также является программируемая последовательность включения отдельных розеток, программируемая задержка при включении (всех или отдельных розеток), а также группировка розеток, которые должны управляться совместно. Кроме того, имеется возможность блокировать от-

дельные розетки от непреднамеренного включения-отключения – важная функция для создания отказоустойчивой работы ИТ.

Практическое применение: функция управления во многих случаях упрощает администрирование удаленных ИТ-объектов, в том числе работающих автономно Edge-ЦОД. Вариант Switched также дает ИТ-администраторам больше контроля за ИТ-шкафом: например, персонал подключает новые устройства к PDU без согласования. В этом случае у администратора сохраняется полный контроль над управляемыми розетками, так как только с его разрешения розетки PDU могут быть активированы.

Автоматизированное последовательное включение обеспечивает безопасный запуск ИТ-инфраструктуры.

Включение с задержкой является важнейшей функцией в том случае, когда при запуске ЦОД могут возникать большие пусковые токи. Благодаря автоматизированному последовательному включению возможен безопасный запуск ИТ-инфраструктуры. Например, такая функция полезна при Black-Building-тестами (отключение освещения) или испытаний согл. DGUV v3 – например, измерение изоляции по DGUV v3 §5 необходимо проводить в обесточенном состоянии.

Managed (управление и измерение по розеткам)

Вариант "Managed" объединяет функции Metered Plus и Switched. Он обеспечивает электрораспределение, учет электроэнергии по отдельным розеткам, а также управление отдельными розетками. Электрическая конструкция и дизайн соответствуют исполнению PDU Basic.

Комбинация функций обеспечивает пользователям многочисленные возможности по измерению тока, активной, реактивной и кажущейся мощности, активной и реактивной энергии, а также коэффициентов мощности и нелинейных искажений. Здесь также настраиваются индивидуальные граничные значения для тока и активной мощности. Кроме того, доступны разнообразные возможности PDU Switched, например, включение с настраиваемой задержкой после отключения питания, программируемая последовательность и задержка включения.

Практическое применение: комбинация из точного учета электроэнергии и полного контроля за розетками важна для любых ИТ-организаций, которым необходим учет по отдельным пользователям и одновременно полный контроль над розетками. В частности, в крупных децентрализованных Edge-инфраструктурах PDU Managed являются идеальным инструментом, чтобы вести оценку затрат на месте и одновременно удаленно контролировать энергоснабжение.

4 Функции удаленного доступа

Веб-интерфейс и консоль управления

С интеллектуальными PDU администраторы упрощают удаленное обслуживание. Например, если доступ к ИТ-шкафу затруднен или инсталляция должна обслуживаться также по выходным, полезным решением является PDU с управляемыми розетками, так как в таком случае можно отключать отдельные розетки. Также географически распределенные и автономно работающие Edge-ЦОД требуют наличия разнообразных удаленных функций.

С интеллектуальными PDU администраторы упрощают удаленное обслуживание.

Для удаленного управления в устройство встроен веб-сервер, к которому может быть получен доступ через браузер, и который обеспечивает пользователю удобный веб-интерфейс. PDU поддерживает сетевой протокол управления SNMP (Simple Network Management Protocol), такое устройство может быть интегрировано в вышестоящие системы управления.

При покупке компании должны обращать внимание на то, чтобы отдельные розетки можно было объединять в группы, чтобы отключать несколько устройств или контуры питания A/B с помощью всего одного клика.

5 Безопасность

Повышение ИТ-безопасности

Если используются интеллектуальные PDU, которые имеют функции управления, то необходимы дополнительные функции безопасности. Современные PDU интегрируются для этого в службы каталогов, например, Active Directory от Microsoft, чтобы через эти службы производить авторизацию отдельных пользователей.

Кроме того, через стандартные протоколы датчики передают информацию о температуре и влажности, а также информируют об открытой двери шкафа. Это дает возможность коммуникации с DCIM программным обеспечением (управление инфраструктурой ЦОД), например, Rittal RiZone для ИТ-управления или SCADA-системами.

Удаленный доступ: защита и управление правами

Важным является правило, кто получает доступ к возможностям управления PDU. Современные PDU оснащены встроенными клиентами для служб каталогов, они могут через LDAP (Lightweight Directory Access Protocol, протокол для сетевого оборудования) подключаться к Active Directory (служба каталогов Microsoft) или другой службе

Важным является правило, кто получает доступ к возможностям управления PDU.

каталогов. При этом информация о пользователях предприятия также используется для назначения прав доступа. Кроме того, важно группировать тематически объединенные PDU и их отдельные порты для эффективного управления правами. Помимо встроенного в PDU управления правами, параметры PDU могут передаваться по SSL во внешнее DCIM-программное обеспечение.

Защита людей от токов утечки

Безопасность персонала всегда должна быть на первом месте. Так, в PDU Rittal возможен точный анализ ошибок, который реализуется за счет централизованного измерения тока утечки. Для большей безопасности PDU могут иметь 1, 2, 3, 6 точек измерения для более быстрого устранения ошибки. Могут быть измерены токи утечки до 100 мА (AC) и 6 мА (DC), а также имеется возможность настройки индивидуальных граничных значений и поправок для имеющихся штатных токов утечки. При превышении граничного значения PDU выдает настраиваемый сигнал тревоги.

Возможным случаем применения является блокировка доступа в IT-шкаф, если был обнаружен слишком высокий ток утечки. Открывание двери в таком случае возможно силами только сервисного персонала или штатных электриков. Таким образом, достигается полная защита персонала и повышается безопасность работы IT-систем.

6 Планирование и подготовка

Веб-конфигуратор для выбора продукта

С помощью Rittal Configuration System (RiCS) можно адаптировать PDU к индивидуальным требованиям. Длина кабеля или штекер подключения, положение дисплея или ввод питания: PDU может адаптироваться к индивидуальным требованиям. Кроме того, в конфигураторе предлагаются опциональные комплектующие, например, заглушки на розетки C13 или выбор датчиков, которые могут подключаться к PDU.

Здесь имеется обзор конфигураций: www.rittal.ru/pdu

Для всех вариантов PDU с помощью онлайн-конфигуратора доступны следующие расширения функций:

- Длины корпусов PDU жестко заданы и соответствуют номенклатуре IT-шкафов Rittal, однако возможна и индивидуальная комплектация.
- 19-дюймовые варианты и вертикальные PDU длиной до 2095 мм
- Варианты PDU без галогенов

- Различные варианты цветов корпуса для маркировки контуров A+B
- Длина кабеля и штекер подключения
- Встроенная в PDU защита от перенапряжения
- Измерение тока утечки (на PDU/фазу/предохранитель)
- До трех различных типов розеток на фазу PDU (в серийных PDU только два типа)
- Дифференциальный защитный автомат (напр. для ИТ-проектов в Австрии, иначе не рекомендуется)
- Термический магнитный силовой выключатель (PDU на 32 A)
- Доступны различные характеристики предохранителей

Быстрая поставка

Серийные продукты PDU поставляются со склада. Вариант PDU BTO (Built to order) является предконфигурированным решением, которое поставляется за 14 дней. Вариант PDU CTO (Configure to order) является индивидуальным решением, чей срок поставки может превышать 14 дней и зависит от особенностей конфигурации.

7 Приложение

Пояснения понятий, сокращения

CAN: шина CAN-Bus (**C**ontroller **A**rea **N**etwork) была разработана для соединения между собой устройств управления.

CE: маркировка CE (**C**onformité **E**uropéenne) означает, что продукт, на который он нанесен, соответствует всем требованиям директив ЕС такому продукту. Однако, при наличии знака CE продукт лишь в исключительных случаях проходит испытание силами независимых органов.

CEE: "Commission on the Rules for the Approval of the **E**lectrical **E**quipment" является международной комиссией, которая регулирует допуски применения для электрооборудования и, например, разрабатывает стандарты штекерных соединений.

CMC: семейство продуктов CMC (**C**omputer **M**ulti **C**ontrol) является системой сигнализации Rittal для сетевых или серверных шкафов, распределительных шкафов, контейнеров или технических помещений.

DCIM: программное решение для управления инфраструктурой ЦОД (**D**ata **C**enter **I**nfrastructure **M**anagement) состоит из ряда функциональных блоков, которые используются в процессе работы и для планирования мощностей в ИТ-инфраструктурах.

DGUV: **D**eutsche **G**esetzliche **U**nfallversicherung e. V. является основным объединением страховых компаний в Германии.

EAC: маркировка EAC (**E**urasian **C**onformity) указывает потребителям и надзорным органом Евразийского экономического союза на соответствие техническим регламентам и мерам безопасности, аналогично европейской маркировке CE.

Edge-ЦОД: эти ЦОД располагаются вблизи места, в котором возникают данные. Это месторасположение может быть удаленной производственной площадкой, филиалом торговой сети или передающей станцией 5G – поэтому понятие Edge означает "периферийный". Целью является возможность обработки данных в реальном времени непосредственно в месте их возникновения.

HPC: **H**igh **P**erformance **C**omputing является основным понятием высокопроизводительных вычислений, которые используются, например, при моделировании краш-тестов или прогнозировании погоды.

LDAP: **L**ightweight **D**irectory **A**ccess **P**rotocol является сетевым протоколом для проведения опросов или изменений в службе каталогов IT-инфраструктуры.

LED: **L**ight **E**mitting **D**iode (светодиод) является источником света на основе оптоэлектронных полупроводников.

Modbus: коммуникационный протокол, обеспечивающий обмен данными между Master-устройством и несколькими Slave-устройствами. Открытый протокол является промышленным стандартом передачи данных между компьютерами и системами измерения и управления.

OPC-UA: "**O**pen **P**latform **C**ommunications **U**nified **A**rchitecture" является сборником стандартов для коммуникации и обмена данными в области промышленной автоматизации, а также обмена данными между машинами.

RCM: под **R**esidual **C**urrent **M**onitoring понимается контроль токов утечки в электроустановках.

PDU: **P**ower **D**istribution **U**nity (блок распределения питания) является высококачественным соответствующим стандартам безопасности блоком розеток для электрораспределения в IT-шкафах.

PoE: **P**ower **o**ver **E**thernet обеспечивает электропитание подключенных к сети устройств через Ethernet-кабель.

PUE: Power Usage Effectiveness является показателем, с помощью которого оценивается энергетическая эффективность ЦОД.

SNMP: Simple Network Management Protocol используется для удаленного контроля и настройки сетевых устройств, а также для сигнализации и передачи данных об ошибках.

SSL: Secure Sockets Layer является интернет-протоколом для защищенной передачи данных между двумя системами.

TCP: Transmission Control Protocol является одним из центральных элементов семейства протоколов TCP/IP для передачи данных между устройствами в Интернете.

THD: Total Harmonic Distortion – это коэффициент нелинейных искажений синусоидальных напряжений или переменного тока, соответственно, THDI подразумевает искажение тока, а THDU искажения напряжения.

UL: Underwriters Laboratories, Inc., США, является крупнейшей независимой испытательной организацией, которая задействуется в качестве испытательной лаборатории для сертификации продуктов.

ИБП: источник бесперебойного питания фильтрует сетевое напряжение и защищает электропитание IT-компонентов при колебаниях и отключениях в сети питания.

Пространство "Zero-U": означает пространство между 19" монтажной рамой и боковой стенкой IT-шкафа.

8 Перечень рисунков

Рис. 1:	Полная интеграция PDU в IT-инфраструктуру ЦОД обеспечивает управление питанием и мониторинг.	5
Рис. 2	PDU являются высококачественными и защищенными по промышленным стандартам блоками розеток, которые обеспечивают энергоснабжение всех компонентов в IT-шкафу. Опционально доступны функции контроля, управления и измерения.	6
Рис. 3	Для визуального контроля PDU также доступны в исполнении с дисплеем, который, например, отображает состояние электропитания.	10
Рис. 4	Персонал может быстро и просто монтировать PDU Rittal без использования инструментов. Это экономит ценное время при монтаже.	14
Рис. 5	PDU Rittal доступны в пяти базовых моделях, чьи функции включают в себя от электрораспределения до управления и измерения.	16

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Корпуса
- Электрораспределение
- Контроль микроклимата
- IT-инфраструктура
- ПО и сервис

Здесь Вы можете найти контактную информацию компании Rittal во всем мире.



www.rittal.com/contact

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

