

Интеллектуальные PDU REM для центров обработки данных

Какими функциональными возможностями сегодня должны обладать интеллектуальные розетки для центров обработки данных (ЦОД)? Какие требования предъявляются к их силовой части, софту, тестированию, поддержке датчиков? В беседе с [Леонидом Карпенко](#), директором компании «REMER автоматизация», рассматриваются эти вопросы, а также проблемы функциональной безопасности и стоимости PDU, обеспечение прав доступа, кастомизация и другие задачи, которые можно решать с помощью современных интеллектуальных розеток. ■■■■■

ЦИТАТА: Наша миссия – не просто поставлять оборудование, а помочь заказчику создать в его ЦОДе на основе наших интеллектуальных PDU полноценную экосистему мониторинга и управления инженерной инфраструктурой.

Леонид Владимирович! Современные ЦОД сталкиваются с беспрецедентными требованиями к надежности и управляемости. В чем сегодня, на ваш взгляд, состоят слабые места типовых решений?

Ключевые вызовы – это обеспечение бесперебойности питания при растущих нагрузках, оптимизация климатики и контроль доступа. Для решения этих задач и была создана «REMER автоматизация» как технологическое ядро Производственной группы REMER. Наша миссия – не просто поставлять оборудование, а помочь заказчику создать в его ЦОДе на основе наших интеллектуальных PDU полноценную экосистему мониторинга и управления инженерной инфраструктурой.

На какие характеристики и функции интеллектуальных PDU заказчики обращают внимание в первую очередь?

С одной стороны, интеллектуальные (smart) PDU должны быть простыми и надежными, как автомат Калашникова. Ведь это просто розетки

с многоканальным счетчиком электроэнергии и внешними датчиками. С другой – это мини-серверы с постоянно развивающейся функциональностью. Давайте разбираться.

С точки зрения силовой части необходимо использовать качественные розетки, зачастую с фиксаторами для защиты от случайного вынимания. Возрастают требования и к работе при



Рис. 1. Smart PDU REM 3-й серии для ЦОД

температурах до 60 °С, поэтому требуются специальные провода и распределительные шины с тугоплавкой изоляцией. Мы проверяем наши изделия на перегрев при максимальных рабочих токах и температурах, а также тестируем прочность изоляции.

Теперь о кастомизации. Сегодня многие ЦОДы предъявляют индивидуальные требования к цвету PDU, розеток и кабелей, маркировке, используемым материалам и ремонтнопригодности. Мы стремимся выполнить все эти пожелания.

К софту выдвигаются три ключевых требования: стабильная круглосуточная работа без зависаний и возможность безопасного обновления; поддержка широкого спектра сетевых протоколов; интуитивно понятный интерфейс. Например, в PDU REM реализована мощная система защиты от зависаний с резервированием настроек и откатом на предыдущую прошивку, а также адаптивный веб-интерфейс, отлично работающий как на мобильных устройствах, так и на 4К-мониторе в диспетчерской. Желательно также, чтобы заказчик мог запускать небольшие программы автоматизации, например, сценарии управления светом или питанием оборудования. Для этого в наших PDU поддерживается выполнение пользовательских скриптов на Python.

Если рассматривать стоимость, то западные бренды стали практически недоступны. Для проектов мы предлагаем специальные версии PDU REM, в которых используются только необходимые блоки, это позволяет оптимизировать цену. Кроме того, у нас

есть серия CPDU, позволяющая снизить стоимость решения примерно на 30% и успешно конкурировать с китайскими производителями.

Что касается поддержки внешних датчиков и устройств, то еще недавно датчики к PDU практически не подключались: на некоторых устройствах конкурентов было максимум один-два входа. Сейчас же в ЦОДах все чаще интегрируют множество датчиков температуры и влажности для генерации температурных карт и более эффективного распределения тепловых потоков. На некоторые PDU устанавливают более десятка разъемов для датчиков, что уменьшает количество доступных розеток, а это ценный ресурс. Поэтому в PDU 2-й серии мы предусмотрели максимум портов для датчиков, но на практике выяснилось, что они в основном востребованы в климатических шкафах, а не в ЦОДах. В 3-й серии (рис. 1) мы сократили число портов, но сделали возможным подключение нескольких датчиков к одному порту или к группе через хабы-разветвители. Кроме того, в PDU 3-й серии предусмотрено достаточно портов для внешнего дисплея оператора и подключения до десяти интеллектуальных замков REM R-LOCK-CARD. Во всех наших PDU REM используется мощный блок питания на 15 Вт, благодаря чему можно запитать большое количество внешних устройств и даже «соседей» по технологии ComPWR.

Как ваша компания обеспечивает и контролирует стабильность качества и отказоустойчивость продукции?

Для нас важны простота конструкции и надежная компонентная база. Мы стремимся к минимальному количеству плат (в частности, минимальный вариант контроллера 2-й серии построен на одной плате). Используем только компоненты с долгим сроком службы (longlife), особенно в блоках питания с большим временем наработки на отказ. Важный аспект – резервирование питания: наши PDU поддерживают технологию ComPWR, позволяющую получать резервное питание от соседнего устройства. Это критично в случаях отключения питания или выхода из строя сетевого блока, ведь мониторинг при этом продолжится.

Отдельно отмечу тестирование. Мы организуем сборку и сертифицируем продукцию в Минске в государственных лабораториях, а без реальных успешных испытаний сертификат получить невозможно. Постоянно ведем лабораторные тесты как по ПМИ всех новых версий, так и длительные (годами) в собственной лаборатории. К аппаратным блокам и программному обеспечению привлекаем несколько внешних партнеров для специализированного тестирования, например, реле мы тестируем там, где профессионально испытывают автоматические выключатели разных производителей. Производственный контроль тоже многоступенчатый: приемка отдельных типов компонентов, стопроцентная проверка полуфабрикатов на каждом этапе, финальное тестирование ОТК. Контрольные образцы из каждой партии прогоняются от месяца до полугода.



а



б

Рис. 2. Решения с «горячей» заменой: а – контроллер R-3MC; б – измерительный модуль AIOS

Крайне важен фактор информационной безопасности. На нашем рынке сейчас представлены в основном китайские и российские PDU. Но многие из них используют китайские или тайваньские контроллеры, а у них, как правило, западное происхождение, и в прошивке может быть множество «закладок» или недокументированных возможностей. Потенциально это способно привести к атакам на инфраструктуру: к отключению групп розеток, закольцовке пакетов с блокировкой сегмента сети, отключению мониторинга всех PDU, последовательно подключенных к атакованной PDU с Daisy-chain-портом Ethernet, а также появлению шпионского VPN-узла для мониторинга трафика или взлома подсети через PDU. Отыскать подобные закладки в интеллектуальных розетках крайне сложно, и проведение такого аудита маловероятно. Не лучше ли использовать российские контроллеры?

Тем не менее любая техника неидеальна и может выйти из строя. Современный тренд — «горячая» замена, позволяющая заменять контроллер без отключения питания основного устройства. Где она нужна?

Если кратко, то в PDU для дата-центров функция «горячей» замены (hot plug) действительно востребована: был случай, когда согласование отключения питания сервера заняло два года. В таких ситуациях удобнее, чтобы умная PDU прекратила мониторинг, но продолжала обеспечивать электропитание серверов. Практически у всех PDU на рынке есть опция контроллера с «горячей» заменой, но существует несколько ее разновидностей. В решении типа «ОлПлаг» все основные элементы, способные выйти из строя, установлены в извлекаемом модуле, при этом ответные разъемы надежно закреплены в основном устройстве, а все контакты разъединяются безопасно. Такой принцип реализован в PDU REM серии 3 и в модулях AIOS (рис. 2). Есть вариант «КилПлаг», где экономят на разъемах и фиксированной части: к модулю подведено несколько кабелей, которые при замене приходится последовательно отключать, в том числе сетевое питание 220/380 В, что чревато электротравмой для обслуживающего персонала. В решении «ПолуПлаг» в заменяемом

блоке находится только контроллер, а сетевой блок питания и измерительная часть остаются в корпусе устройства, хотя они зачастую первыми выходят из строя, например, из-за старения электролитических конденсаторов или воздействия статики. Внешне компактный «ПолуПлаг» кажется удобным, но, если сгорит блок питания, менять придется все устройство, а значит, отключать все серверы, подключенные к данной PDU.

Вы упомянули о помощи заказчика в решении их индивидуальных потребностей. Можете привести конкретный пример?

Конечно! Для упрощения настройки мы разработали шаблон для интеграции в систему управления Zabbix. Но у клиента оказалась младшая версия этой системы, не совместимая с нашим шаблоном. Мы сделали шаблон и под младшую версию тоже.

Недавно вы представили новый продукт ABP REM. Чем он уникален для ЦОД? Разве ABP не стандартное решение?

ABP предназначены для питания оборудования с одним блоком питания, для которого характерен высокий риск отказа. У бюджетных ABP часто отсутствует возможность настройки и переключения основного ввода, так

что протестировать работоспособность ABP невозможно. Важно, чтобы возврат на основной ввод происходил с задержкой, иначе при постоянном включении-выключении основного ввода ABP будет пытаться повторно подключиться к неустойчивому источнику, что приведет к выходу из строя активного оборудования. При просадке напряжения на обоих вводах типовой ABP перезагрузит подключенное оборудование, что особенно заметно при использовании дешевых ИБП. Переключение каналов зачастую происходит более чем за 30 мс, что увеличивает риск перегрузки оборудования. При большом токе возможна даже сварка контактов реле, приводящая к отключению целого питающего луча или межфазному замыканию. Часть моделей не позволяет настраивать пороги по минимальному и максимальному напряжению, току и не отключает оба ввода при опасных превышениях, что создает риск выхода из строя потребителей или источника питания. Отсутствие индикаторов или дисплея — еще один минус: для внимательного заказчика важно видеть текущие параметры системы. Многие бюджетные решения также не поддерживают удаленный мониторинг по цифровому интерфейсу и не располагают качественной самодиагностикой. В наших ABP REM (рис. 3) все эти



Рис. 3. ABP REM с сетевым портом, поддерживающим сетевой мониторинг (SNMP, syslog и пр.) для ЦОД

вопросы учтены: реализован мониторинг состояния питания, установлен счетчик ресурса реле, и, если система попадет в зону риска, мы обязательно вовремя просигнализируем о необходимости замены устройства.

А если говорить об управлении не только питанием, но и физическим доступом? У вас есть концепция мини-СКУД на основе PDU. Как это работает?

В большинстве дата-центров за PDU отвечают энергетики или IT-служба, а за СКУД – служба безопасности. Благодаря встроенной в PDU функциональности СКУД ситуация меняется, и это помогает экономить бюджет. В PDU можно формировать отдельные подсети для разных групп, назначать права пользователей в соответствии с их ролями. В наших PDU REM реализовано управление электромеханическими замками на дверях стоек и серверных: контроллер (отдельный сервер или облачное ПО) по API PDU проверяет права доступа по картам, кодам или биометрии и дает команду на разблокировку конкретного замка. В числе компонентов системы выступают интеллектуальные PDU REM, электромеханические замки со считывателями REM R-LOCK-CARD, кодовые панели, биометрия и утилиты для мониторинга и администрирования. Среди возможностей системы: разграничение доступа к стойкам, ведение журнала событий с записью «Кто и когда открыл», а также дистанционное открытие замков. Для небольших ЦОД и серверных решение на базе PDU позволяет существенно упростить и удешевить СКУД, сохранив при этом все важные функции безопасности (рис. 4).

ЦОДы разные. Насколько гибко REMER подходит к задачам заказчика? Что вы можете ему предложить, если стандартные PDU или АВР не подходят?

Кастомизация – наша сильная сторона. Мы действуем не только как производители, но и как партнеры с обширными инженерными возможностями. Спектр этих возможностей включает выпуск PDU с нестандартным набором и типом розеток, различными форм-факторами и уникальными интерфейсами связи, а также брендированными элемента-



Рис. 4. Серверный шкаф ЦМО с установленной мини-СКУД на основе интеллектуальной PDU

ми. Помимо этого, мы располагаем множеством аппаратных модулей, что позволяет собирать устройства с любым необходимым заказчику набором функций. Под крупный заказ возможно даже разработать и произвести дополнительный аппаратный блок. Работу строим так: глубокий анализ технического задания, затем прототипирование и согласование, после чего – серийное производство на тех же линиях, где выпускаются стандартные продукты, и полноценное тестирование. При этом сроки и стоимость прозрачны и обсуждаемы.

Примеров таких решений у нас много: мы собрали десятки уникальных PDU под требования конкретных заказчиков, доработали функционирующую систему СКУД для поддержки двухфакторной авторизации в соответствии с требованиями РФ по

защите персональных данных, добавили в PDU функции фото- и видеофиксации с помощью доступных USB-камер, а также реализовали многодиапазонный считыватель в замке для поддержки используемого заказчиком формата RFID-карт.

Беседовали: С. В. Бодрышев, главный редактор журнала «ИСУП»;

 **REMER**
автоматизация

Л. В. Карпенко, к. т. н., директор,
ООО «Ремер автоматизация»,
Производственная группа REMER,
г. Москва,
тел.: +7 (495) 363-9333,
e-mail: info@remergroup.ru,
сайт: www.remergroup.ru