



# Интеллектуальные PDU и АВР REMER – российские технологичные решения в распределении питания

*Василий Лусин*

Производственная группа REMER – один из лидеров российского рынка телекоммуникационного и электротехнического оборудования. Более 20 лет компания выпускает телекоммуникационные шкафы и стойки, промышленные корпуса и блоки распределения питания (PDU) высокого качества. Продукция REMER применяется в проектах крупнейших компаний (Ростелеком, Роснефть, Сбербанк, Газпром, РЖД), на объектах Олимпиады-2014 в Сочи и стадионах ЧМ-2018. Все изделия соответствуют международным стандартам (сертифицированы по EAC, EC), проходят строгие испытания и контроль качества. REMER гордится тем, что использует проверенные российские материалы (например, металл «Северстали»), и предлагает продукцию, не уступающую мировым аналогам по качеству, но по более доступной цене. Сегодня REMER – совместное российско-белорусское производство с заводом в Беларуси и головным офисом в Москве, способное оперативно поставлять продукцию по всей России, Беларуси и Казахстану.

## «REMER Автоматизация» – интеллектуальные решения

В 2023 году в состав группы вошло новое подразделение – «REMER Автоматизация», специализирующееся на разработке интеллектуальной электроники. Эта команда инженеров занимается проектированием контроллеров, систем мониторинга, модулей ввода-вывода и других «умных» устройств для продуктов REMER. Именно «REMER Автоматизация» разработала последние новинки – управляемые PDU второго поколения и блоки автоматического ввода резерва (АВР). В 2025 году данное подразделение стало резидентом инновационного центра «Сколково», что подтверждает высокий научно-технический уровень его разработок. Инвестиции в собственные R&D позволяют REMER создавать современные отечественные продукты, отвечающие потребностям рынка.

## PDU и АВР: ключевые элементы системы электропитания

Прежде чем рассмотреть продукцию REMER, здесь стоит кратко напомнить,

что это за устройства – PDU и АВР. PDU (Power Distribution Unit) – это блок распределения питания, необходимый для надёжной подачи электричества к оборудованию в стойках и шкафах. По сути, PDU выполняет ту же функцию, что и сетевой фильтр или удлинитель, но в масштабах центров обработки данных. Он принимает питание от входной магистрали (электросети, UPS, генератора) и распределяет его между несколькими устройствами – серверами, коммутаторами, системами хранения, телеком-оборудованием. Простые PDU представляют собой пассивные «распредблоки» (обычно без защиты от перенапряжений), предоставляющие набор розеток без возможности мониторинга. Интеллектуальные PDU оснащены средствами контроля и удалённого управления: они могут измерять параметры электроэнергии в реальном времени и позволяют удалённо следить за нагрузкой и отключать/перезагружать розетки. PDU рассчитаны на высокие требования ИТ-инфраструктуры (большие токи, плотная установка) и обычно монтируются в 19" стойки, верти-

кально или горизонтально. Таким образом, PDU – это «последняя миля» системы электроснабжения дата-центра: от магистрального щита до конкретных серверов. Они обеспечивают корректное питание всей ИТ-инфраструктуры и позволяют мониторить энергоэффективность и время безотказной работы систем.

АВР (автоматический ввод резерва) – это устройство, отвечающее за автоматическое переключение на резервный источник питания при проблемах с основным. Главная задача системы АВР – гарантия бесперебойного электроснабжения подключённых потребителей. Для этого электронный блок постоянно контролирует параметры основной сети и при исчезновении напряжения или выходе параметров за допустимые пределы мгновенно переключает нагрузку на резервный ввод. После восстановления основного питания АВР может автоматически вернуть нагрузку обратно. По сути, АВР играет роль страхового автомата: он позволяет оборудованию с одним блоком питания получать энергию от двух независи-

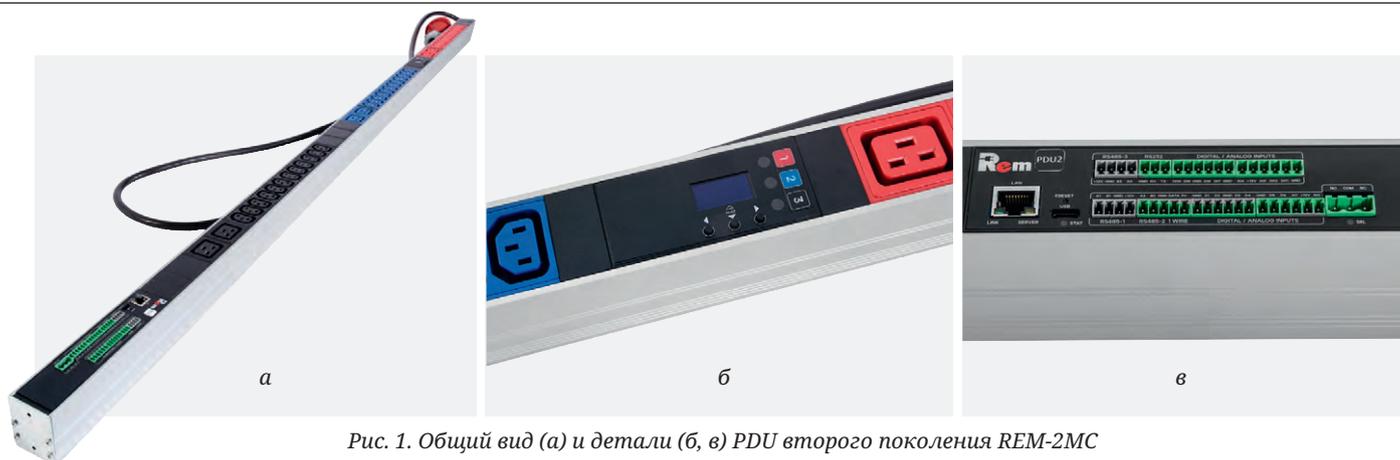


Рис. 1. Общий вид (а) и детали (б, в) PDU второго поколения REM-2MC

мых источников, не прерывая работу при отказе одного из них. Такие устройства широко применяются в дата-центрах, телекоммуникационных узлах, на промышленных объектах и других критичных системах, где простой недопустим. АВР обычно представляет собой компактный блок (например, 1U на 19"), рассчитанный на определённый ток, с двумя входами (основной и резерв) и одним выходом на нагрузку, оснащённый логикой управления переключением.

## Интеллектуальные PDU Remer 2.0: новое поколение возможностей

В 2024 году REMER вывел на рынок управляемые PDU второго поколения REM-2MC, разработанные силами подразделения «REMER Автоматизация». Новые PDU Remer 2.0 представляют собой модернизированную линейку «умных» блоков питания для ИТ-шкафов, вобравшую в себя передовые технологии аппаратного и программного обеспечения. В основе – мощный контроллер на ОС Linux и обновлённая элементная база, что обеспечило повышение производительности и надёжности устройства (рис. 1). По информации производителя, PDU REM-2MC получили ряд важных улучшений:

- горячая замена модулей. Конструкция поддерживает «hot-swap» ключевых компонентов: модули управления и измерения AIOS можно менять без отключения работающего оборудования. Это минимизирует простои при обслуживании;
- высокая надёжность. В PDU уделено особое внимание надёжности: критичные элементы (реле, блоки питания) проходят многоцикловые испытания. Применены реле, рассчитанные на большие пусковые токи различных нагрузок, и долговечные преобразователи напряжения промышлен-

ленного класса. В результате среднее время наработки на отказ достигает 100 000 часов, что чрезвычайно важно для круглосуточно работающих ЦОД;

- широкий модельный ряд и модульность. Линейка включает горизонтальные 19" PDU и вертикальные PDU разной длины (1420, 1820, 2100 мм) для шкафов различной высоты. Доступны однофазные модели на 32 А и трёхфазные на 16/32 А. Корпуса могут комплектоваться розетками разных стандартов – Schuko, IEC C13, C19 – в различных сочетаниях. Для удобства распределения нагрузки розетки разных групп или фаз помечены цветовой маркировкой. И доступны разные варианты подключения к сети: либо стационарные клеммные колодки, либо кабели с вилками IEC 60309 (одно- или трёхфазными). Такая гибкость позволяет заказчикам подобрать PDU под свои задачи;
- собственное ПО и веб-интерфейс. Контроллеры Remer работают под управлением ПО собственной разработки на базе Linux, с поддержкой современных сетевых протоколов и шифрования. Реализован адаптивный веб-интерфейс для удалённого управления устройством. Это позво-

ляет легко интегрировать PDU в системы мониторинга: контролировать параметры энергопотребления, дистанционно включать/выключать отдельные розетки, получать аварийные оповещения и т.д. через WEB/SNMP/Modbus;

- cascade и локальные датчики. Нововведением стала возможность каскадирования – объединения нескольких PDU в цепочку для централизованного управления. Кроме того, на контроллере предусмотрены разъёмы для подключения датчиков окружающей среды и других периферийных устройств. PDU может мониторить температуру, влажность, состояние дверных датчиков и передавать эти данные далее на диспетчерский уровень;
- импортонезависимость. Важный плюс – контроллеры REM второго поколения полностью разработаны и произведены в России. Это повышает информационную безопасность и гарантированную поддержку, а также вписывается в курс на импортозамещение.

На рис. 2 схематично изображена архитектура интеллектуального PDU Remer. Благодаря продуманной кон-

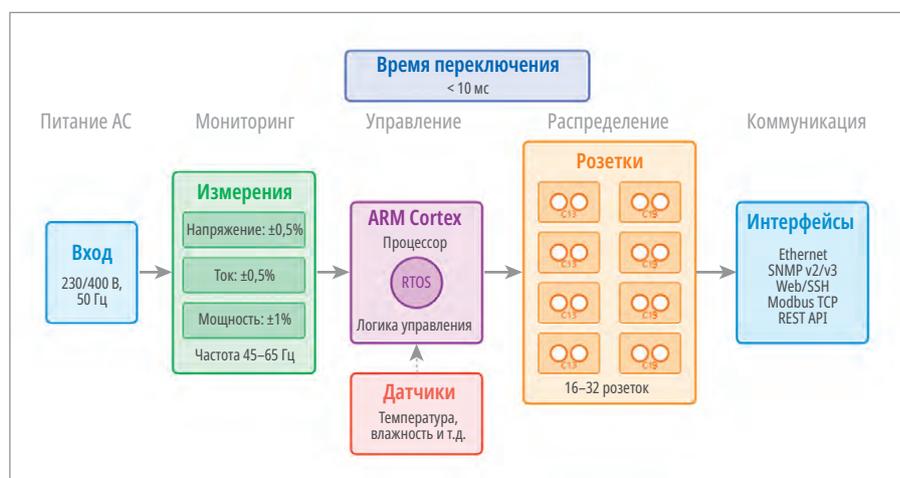


Рис. 2. Архитектура интеллектуального PDU Remer

Таблица 1. Сравнительные характеристики серий PDU Remer

Параметр	REM-PRO	REM-SMART	REM-ATS	REM-BASIC
Количество розеток	16–32 (C13/C19)	8–24 (C13/C19)	8–16 (C13/C19)	6–12 (C13)
Максимальная мощность	32 кВт*	16 кВт	32 кВт*	7,4 кВт
Точность измерений	±0,5%*	±1%	±0,5%*	±2%
Управление розетками	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается
Время переключения АВР	—	—	8–12 мс*	—
Интерфейсы	SNMP v2/v3, Web, SSH, API	SNMP v2, Web	SNMP v2/v3, Web, Modbus	USB
Процессор	ARM Cortex-A9	ARM Cortex-M4	ARM Cortex-A9	ARM Cortex-M0
Датчики окружения	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается

\*Лучшее значение

Таблица 2. Соответствие стандартам и сертификация PDU Remer

Стандарт/Сертификат	REM-PRO	REM-SMART	REM-ATS	Область применения
ГОСТ Р 50571	Полное соответствие	Полное соответствие	Полное соответствие	Электроустановки зданий
IEC 60950-1	Полное соответствие	Полное соответствие	Полное соответствие	Безопасность оборудования ИТ
EN 55022 Class A	Полное соответствие	Полное соответствие	Полное соответствие	Электромагнитная совместимость
ISO 27001	Полное соответствие	Частичное соответствие	Полное соответствие	Информационная безопасность
Uptime Institute Tier III	Полное соответствие	Неприменимо	Полное соответствие	Надёжность ЦОД
TP TC 004/2011	Полное соответствие	Полное соответствие	Полное соответствие	Низковольтное оборудование

струкции установка PDU довольно проста: предусмотрена универсальная система безвинтового крепления как на вертикальные направляющие, так и на горизонтальные юниты шкафа. Это экономит пространство и не блокирует доступ к оборудованию даже в компактных шкафах шириной 600 мм. Многие модели оснащаются измерительным модулем MI, который в режиме реального времени отображает на ярком OLED-дисплее напряжение, ток и потребляемую мощность по каждой фазе и каждой группе розеток. Пользователь может задать пороги по току/мощности для генерации аварийных сигналов, что позволяет предотвратить перегрузку отдельных линий. В совокупности все эти характеристики делают PDU Remer 2.0 современным и удобным инструментом для управления электропитанием в ИТ-инфраструктуре.

Основные серии моделей PDU с их характеристиками сведены в табл. 1. А соответствие серий различным отраслевым сертификатам безопасности представлено в табл. 2.

## АВР Remer: резервное питание без прерыва

В 2025 году Remer представил новую линейку устройств – блоки автоматического ввода резерва (АВР) для 19" стоек. Эти компактные 1U-модули позволяют



Рис. 3. АВР Remer с двумя розетками типа Schuko

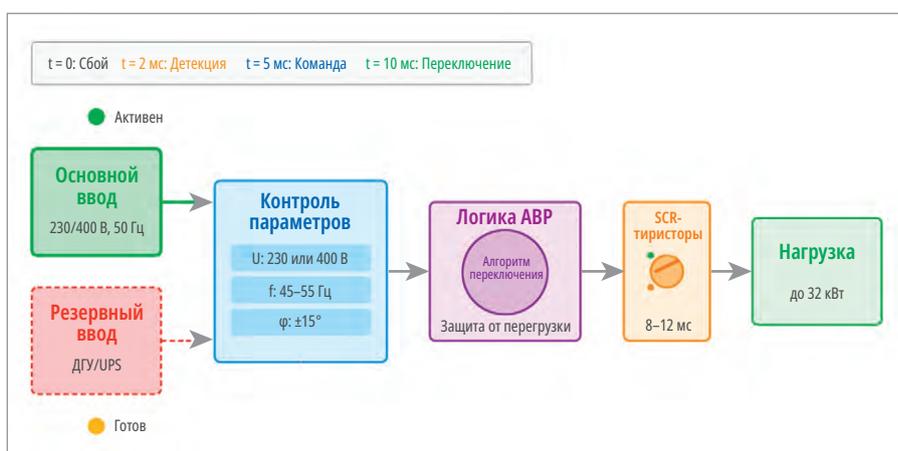


Рис. 4. Принцип работы системы АВР Remer

подключить оборудование с одним сетевым блоком питания к двум независимым вводам и автоматически переключать питание при сбоях (рис. 3). Разработка также выполнена подразделением «REMEX Автоматизация». Принцип работы АВР Remer в качестве схе-

мы представлен на рис. 4. Основные особенности данных блоков:

- быстрое переключение за 12–14 мс. При пропадании напряжения на основном вводе или выходе его параметров за допустимые пределы АВР мгновенно переводит нагрузку на ре-

# REM

сделано в Союзном государстве

## БЛОКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПИТАНИЯ



 **REMER**  
автоматизация

**PROSOFT**<sup>®</sup>

(495) 234-0636 • INFO@PROSOFT.RU

[WWW.PROSOFT.RU](http://WWW.PROSOFT.RU)



Реклама

зервный ввод. Время переключения составляет всего 12–14 миллисекунд, благодаря чему даже чувствительная аппаратура продолжает работу без перерыва;

- цифровая схема и надёжность. Внутри устройство полностью цифровое: два независимых блока питания (для схемы управления) с гальванической развязкой и коммутационный блок из 8 реле. Двойное питание гарантирует отказоустойчивость схемы АВР, а релейный блок обеспечивает надёжное переключение нагрузки. Пользователь может задать приоритет ввода (А или В) либо выбрать режим AUTO, при котором текущий активный ввод считается приоритетным;
- управление и мониторинг. АВР оснащён встроенным OLED-дисплеем и клавиатурой для локальной настройки. Интерфейс отображает входные напряжения по обоим вводам, ток и мощность нагрузки, указывает активный и приоритетный вводы. Для оценки качества электроэнергии можно даже вывести на экран осциллограммы напряжения по каждой линии. Кроме того, устройство имеет порт RS-485 и поддерживает Modbus-RTU для интеграции в системы мониторинга. Интересная возможность – удалённое управление АВР через интеллектуальный PDU Remer. При подключении к PDU блок АВР становится частью единой сети управления питанием и может контролироваться по протоколам SNMP, Modbus TCP, SSH и др. (в моделях с опциональным сетевым контроллером). Светодиодная мнемосхема на передней панели визуализирует состояние питания по вводам, что облегчает локальный контроль;
- гибкость конфигураций. Стандартная линейка включает однофазные модели на 16 А с разными вариантами входных и выходных разъёмов. Например, есть исполнения с двумя сетевыми шнурами (1,8 м) с вилками Schuko либо с двумя разъёмами IEC C20 на лицевой панели. На выходе – комбинации розеток Schuko, C13 и C19 в различных сочетаниях (например, 5×C13 + 1×C19 или 4×Schuko и т.п.). Такое разнообразие упрощает интеграцию АВР Remer в существующую инфраструктуру и подключение разного оборудования. При необходимости Remer изготавливает и другие конфигурации на заказ – с увеличенным числом розеток, с фиксаторами кабелей, с автоматическими выключателями

защиты, с нестандартной длиной корпуса и т.д.;

- совместимость с резервными ИБП. Блоки АВР Remer могут эффективно работать даже с недорогими ИБП, которые выдают модифицированную синусоиду или имеют схему bypass, дающую кратковременный разрыв питания при переходе на батарею. АВР сглаживает эти недостатки, переключаясь на второй ввод или обратно настолько быстро, что потребитель «не заметит» перехода. В результате даже бюджетные резервные источники питания можно задействовать для обеспечения бесперебойности – АВР возьмёт на себя функцию мгновенного переключения между ними.

В целом, АВР Remer предназначен для защиты одиночных блоков питания серверов, коммутаторов, систем безопасности и другого важного оборудования от отключений. Он прост в установке (занимает 1U в шкафу) и в управлении, а по функциям соответствует лучшим зарубежным аналогам. Выпуск собственных АВР расширяет портфель Remer в сфере решений для гарантированного электроснабжения критической инфраструктуры.

## Области применения решений REMER

Интеллектуальные PDU от REMER находят применение всюду, где требуется надёжное распределение и контроль питания. В первую очередь, это телекоммуникационные и ИТ-инфраструктуры: серверные комнаты, дата-центры (ЦОД), узлы связи. В комплексе они обеспечивают бесперебойное питание стоек с оборудованием, мониторинг нагрузки и удалённое управление, что критично для бесперебойной работы сервисов. Управляемые PDU Remer, выполненные в прочных анодированных корпусах, предназначены не только для питания, но и для поддержки микроклимата,



Рис. 5. Модули AIOS с «горячей» заменой

контроля доступа и интеграции с системами безопасности в стойках. Благодаря поддержке стандартных интерфейсов связи (SNMP, Modbus и др.) PDU Remer могут применяться даже в промышленных системах автоматизации под управлением SCADA-систем. То есть их функциональность востребована и за пределами классического ИТ: например, в шкафах АСУ ТП, где необходимо дистанционно управлять питанием контроллеров, сетевого оборудования, вентиляции и сигнализации. Блоки АВР Remer также универсальны. Их основная сфера – обеспечить резервное питание для оборудования с одним входом. Это актуально в стойках с сетевыми устройствами, серверами начального уровня, системами хранения, телеком-оборудованием и т.п. Кроме ЦОД, АВР полезны в банкоматах и платёжных терминалах, в системах видеонаблюдения, на промышленном оборудовании, медицинской технике – везде, где есть критичная нагрузка без возможности установить второй блок питания. Например, АВР Remer можно встретить в распределительных шкафах операторов связи, где он подключает базовые станции или коммутаторы к городской сети и к резервному генератору/ИБП. При пропадании городской сети АВР мгновенно переключит базовую станцию на питание от ИБП, предотвращая простои связи. После восстановления сети процесс повторится в обратном порядке. Таким образом, изделия Remer находят применение в разных отраслях – от связи и ИТ до энергетики и промышленности – повсеместно обеспечивая надёжность электроснабжения и удобство управления им (рис. 5).

Можно смело прогнозировать, что доля REMER на рынке будет расти, а линейка интеллектуальных PDU и АВР – расширяться. Компания уже анонсировала новые модели с измерением энергии по отдельным розеткам, гибридные PDU с АВР, и в планах производство других решений для резервирования питания.

В условиях, когда надёжность и управляемость электроснабжения становятся краеугольным камнем для любой цифровой инфраструктуры, Remer с его опытом и инновационными разработками выглядит одним из драйверов этого сегмента в России. ●

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (495) 234-0636  
E-mail: info@prosoft.ru