



Complete Power Solution™

Модели **MRT-1000 SE, MRT-1500 SE, MRT-2000 SE, MRT-3000 SE** успешно справятся с защитой и обеспечением непрерывной работы серверов, сетевого, вычислительного, телекоммуникационного, медицинского и другого ответственного оборудования, требовательного к качеству сигнала или поддерживающего критически важные процессы организации.

## ОСОБЕННОСТИ СЕРИИ:

- Онлайн ИБП с двойным преобразованием и нулевым временем переключения на аккумуляторы
- Активная коррекция коэффициента мощности
- Режим высокой эффективности
- Выходной коэффициент мощности PF=1 для максимальной производительности
- Функция перевода ИБП на байпас
- Защита от перегрузки и короткого замыкания
- Поворотный LCD-дисплей
- Индикация уровня заряда батареи



# Источник бесперебойного питания MACAN MRT-1000 SE от Powercom



В статье перечислены технические решения, примененные в источниках бесперебойного питания (ИБП) Powercom. Представлена модель двойного преобразования MACAN MRT-1000 SE и ее характеристики.

Powercom, г. Москва

## ИБП Powercom

В ИБП разработки и производства Powercom используется ряд современных технических решений.

**Активная коррекция коэффициента мощности** для устранения сдвига фаз между током и напряжением, или, иными словами, для нейтрализации емкостной и индуктивной составляющих нагрузки преобразователя напряжения. Введение этого достаточно сложного корректора приводит к заметному удорожанию и усложнению устройства в целом, но обеспечивает несколько преимуществ: во-первых, с той же электропроводкой, без нарушения каких-либо норм можно использовать как минимум втрое-вчетверо более мощные ИБП; во-вторых, проще обеспечить высокую энергоемкость ИБП как способность отдавать в течение некоторого времени мощность в нагрузку, не «просаживая» сеть и не сильно снижая выходное напряжение; в-третьих, корректор стабилизирует выходное напряжение, поэтому выходная мощность ИБП перестает жестко зависеть от напряжения сети. Даже при сниженном напряжении сети в нагрузку отдается полная мощность. Корректор применен во всех ИБП двойного преобразования (онлайнных) на основе специализированных микросхем ШИМ-управления и IGBT-транзисторов. Такой способ является эффективным и недорогим, но позволяет получить коэффициент мощности порядка 99,9%.

**Улучшенное управление аккумуляторами** (advanced battery management). Обычно для компенсации саморазряда аккумуляторов ИБП проводится

подзарядка малым током (капельная). Слабый ток вызывает изменения химического состава активных веществ, коррозию решетки и осыпание активной массы положительных пластин, что ведет к необратимому падению емкости аккумуляторных батарей, их срок службы сокращается, и реальное время аккумуляторного питания уменьшается. Компания Powercom реализует алгоритм управления зарядкой разной степени сложности.

**Трехэтапный цикл зарядки.** Сначала выполняется зарядка постоянным током, потом постоянным напряжением. Далее наступает режим покоя, когда схема управления выключает зарядное устройство до следующего зарядного цикла.

**Температурная компенсация во время зарядки.** Химические процессы в аккумуляторах сильно зависят от температуры окружающей среды. Все режимы работы ИБП рассчитываются при температуре +25 °С как наиболее оптимальной. По датчику температуры внутри корпуса микроконтроллер вычисляет текущую величину, исходя из поправочного коэффициента 3 мВ на 1 °С, что благоприятно сказывается на состоянии аккумулятора и увеличивает срок его службы, тем самым уменьшая общую стоимость ИБП.

**Режим высокой эффективности.** На каждом из двух преобразований энергии (выпрямление — инвертирование) определенная часть энергии теряется, поэтому ИБП двойного преобразования имеют КПД на уровне 86%. В дополнение к обычному режиму работы функция оптимизации эффективности обеспечивает реальную экономию

энергии, минимизируя потери и снижая потребляемую мощность. КПД в таком режиме достигает 95%. В зависимости от качества электропитания ИБП автоматически переключается между режимом постоянной работы на линии (двойного преобразования) и обводным режимом (по ГОСТ Р МЭК 62040-1-1-2009 «Источники бесперебойного питания»), который еще называют обходным, или байпасным. Если сетевое напряжение хорошего качества и не содержит помех, ИБП автоматически переключается в обводной режим, уменьшая таким образом потери на преобразование. В то же время ИБП регистрирует любые дефекты сетевого напряжения и при необходимости мгновенно возвращается в режим двойного преобразования. По умолчанию режим энергосбережения/высокой эффективности выключен.

**Возможность сегментации нагрузки** обеспечивает раздельное управление группами выходных розеток. Это сделано для того, чтобы эффективней использовать ресурс аккумуляторов и максимально увеличить время аккумуляторного питания наиболее важных потребителей. Управление группами осуществляется с лицевой панели ИБП.

**Высокочастотный инвертор.** Во всех моделях ИБП двойного преобразования от Powercom используется инвертор по схеме с широтно-импульсной модуляцией на мощных транзисторах IGBT (от англ. Insulated-gate bipolar transistor — «биполярный транзистор с изолированным затвором»). Управление силовыми транзисторами на частоте порядка 20 кГц



Рис. 1. Источник бесперебойного питания MRT-1000 SE

осуществляет непосредственно центральный микропроцессор, описывающий в цифровом виде форму выходной синусоиды. Далее этот цифровой код преобразуется специализированным цифро-аналоговым преобразователем, а сформированный сигнал поступает на управляющие схемы силовых ключей через гальваническую развязку на оптронах. Это эффективный способ, так как позволяет при небольших затратах выдавать в нагрузку большую мощность и при этом уменьшить габариты индуктивных элементов инвертора.

#### ИБП MACAN MRT-1000 SE

Не пытаясь охватить всю номенклатуру Powercom, ограничимся кратким описанием младшей модели MACAN MRT-1000 SE (рис. 1). Это ИБП двойного преобразования, то есть осуществляющий переключение мгновенно — за 0 секунд. MRT SE в названии означает MACAN Rack & Tower SE — «стойка и вертикальный корпус». Устройства серии представлены в четырех вариантах по мощности (1000, 1500, 2000 и 3000 ВА) и имеют базовый набор функций для современных систем бесперебойного питания. Особенности этих ИБП являются максимальный коэффициент мощности  $PF = 1$  и пониженный уровень шума за счет установки 6-скоростного вентилятора охлаждения. Пользу при эксплуатации принесут рабочий режим высокой эффективности, горячая замена аккумуляторов, возможность подключения внешних аккумуляторных блоков для получения необходимого времени автономной (аккумуляторной) работы. С помощью специального ПО ИБП ведет мониторинг параметров на входе, и если в течение

определенного времени показатели входного напряжения не выходят за пределы установленных величин, то ИБП может перейти в режим высокой эффективности, тем самым повысив КПД.

Все модели серии MRT SE оснащены многофункциональным поворотным ЖК-дисплеем, а также портами USB, RS-232 и внутренним слотом для SNMP-адаптера (поставляется отдельно), необходимого для организации удаленного управления и мониторинга с помощью специального ПО. ИБП MRT SE можно устанавливать в стандартную 19-дюймовую телекоммуникационную стойку или на пол в вертикальном положении, для чего в комплекте предусмотрены специальные подставки.

Индикация осуществляется на хорошо читаемом ЖК-дисплее. Выводятся показатели входного/выходного напряжения, частоты входного/выходного напряжения, режим работы (нормальный, «байпас», питание от аккумуляторов), уровень зарядки аккумуляторов, уровень нагрузки. При низкой зарядке аккумулятора, перегрузке и неисправности зарядного устройства формируется звуковой сигнал.

В ИБП двойного преобразования MACAN MRT-1000 SE реализовано несколько способов защиты. Так, при перегрузке или КЗ входной тепловой автомат выполнит автоматическое выключение для защиты электронных схем. От повышенного или пониженного напряжения электросети спасет стабилизация с двойным преобразованием. При пропадании напряжения электросети ИБП немедленно перейдет на работу от внутренних аккумуляторных батарей или от внешнего аккумуляторного блока. Функция сетевого

фильтра позволяет отфильтровывать электромагнитные и импульсные помехи. Чтобы не допустить искажения формы синусоидального входного напряжения, нагрузка всегда питается от работающего инвертора. А отклонение частоты предотвращается стабилизацией с двойным преобразованием.

В ИБП используются свинцово-кислотные аккумуляторы — три штуки по 12 В, всего 36 В. Типовое время зарядки 4 часа (до 90% от полной емкости). От полной разрядки аккумулятор защищен автоматическим отключением. Возможно подключение дополнительных аккумуляторов и их горячая замена.

#### Бренд Powercom

Компания Powercom (Тайвань), основанная в 1987 году, — всемирно известный производитель источников бесперебойного питания (ИБП) и оборудования для защиты электрооборудования. Изделия Powercom используются в ЦОДах, на производстве, в научных, медицинских, коммерческих и государственных учреждениях для защиты отдельных устройств, а также комплексов вычислительных и телекоммуникационных систем. Продукцию Powercom используют компании всего мира, в том числе такие российские организации, как МТС, ПАО «Транснефть», Министерство здравоохранения, Пенсионный фонд, МВД, ФСБ, МЧС, Росатом и многие другие.

Российское представительство Powercom работает с 2003 года и сотрудничает с несколькими дистрибьюторами на территории России, Беларуси, Казахстана и Узбекистана. Имеет более 150 сервисных центров и свыше 2000 партнеров. Собственные складские площади позволяют поддерживать оптимальную номенклатуру, а выстроенная логистика — постоянный запас необходимого товара, благодаря чему точно соблюдаются обязательства по срокам контрактов.

Компания Powercom поставляет в Россию ИБП для защиты электропитания всего спектра оборудования — от домашних компьютеров до корпоративных систем.

Powercom, г. Москва,  
тел.: +7 (495) 651-6281,  
e-mail: info@pcm.ru,  
сайт: www.pcm.ru