

Источники электропитания из модулей фирмы Vicor

Несмотря на то что российский рынок AC/DC-, DC/DC- преобразователей достаточно насыщен разнообразными предложениями, выбор источника питания удовлетворяющего всем предъявляемым к нему требованиям представляет порой непростую задачу. Особенно, если требуется обеспечить его высокую надежность и эксплуатацию в жестких условиях окружающей среды.

Владимир Белотуров

vib@efo.ru

Фирма Vicor предлагает привлекательный по многим параметрам современный подход к решению этой задачи. Сущность его — конструирование из предоставляющегося в распоряжение разработчика набора модулей, своего рода «кирпичиков», выполняющих определенные стандартные функции источника питания: преобразование входного переменного напряжения в промежуточную шину постоянного тока с последующим DC/DC-преобразованием.

Если рассматривать модули, выпускаемые фирмой, по комбинациям входных и выходных напряжений, мощности, температурным диапазонам, то их число составит несколько сотен. В то же время по функциональным признакам их насчитывается не более десяти.

В рамках данной статьи невозможно привести детальное описание и характеристики всех модулей,

поэтому будет рассмотрено только их функциональное назначение. В дальнейшем предполагается сделать ряд публикаций, в которых будет более подробно рассказано об их характеристиках, особенностях и возможностях применения.

Корпорация Vicor начала свою деятельность в 1981 году. К настоящему времени произведено около 8 млн единиц продукции, годовой выпуск достигает 1 млн штук. Предлагаемый ряд типовых функциональных модулей для построения источников питания представлен на рис. 1. Это AC/DC-преобразователи, включающие в себя: выпрямитель сетевого напряжения с автопереключением с американского на европейский стандарт сети — ARM; выпрямитель с защитой от перенапряжений и бросков тока и напряжения — FARM; активный корректор коэффициента мощности — VI-HAM; сборка FARM4+MINIHAM, осуществляющая функции

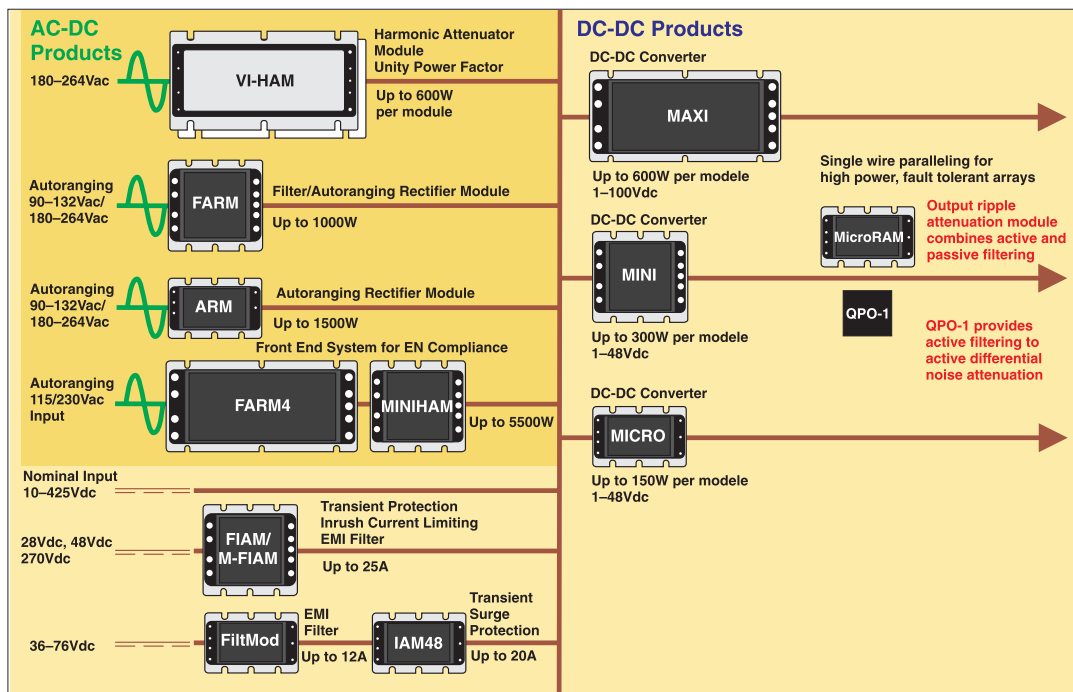


Рис. 1. Функциональные модули фирмы Vicor для построения источников питания

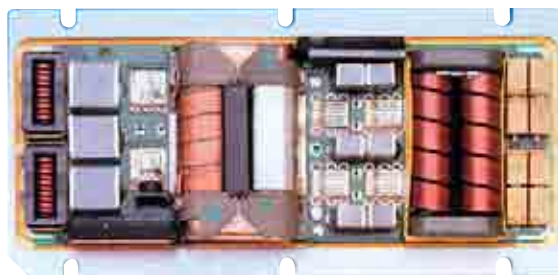


Рис. 2. Внутреннее устройство 500-ваттного DC/DC-преобразователя

FARM и пассивного корректора мощности. Входной DC модуль FIAM выполняет функции EMI-фильтра и аттенюатора переходных процессов для удовлетворения стандарту EN 55022.

Та или иная комбинация входных модулей позволяет получить на выходе «чистое» постоянное напряжение, которое в дальнейшем стабилизируется и преобразуется к требуемому уровню DC/DC-конвертерами.

DC/DC-конвертеры представлены модулями трех стандартных типоразмеров: brick (кирпич) — 117×56×12,7 мм, 1/2 brick — 58×56×12,7 мм, 1/4 brick — 58×37×12,7 мм с выходной мощностью соответственно до 600 Вт, до 300 Вт и до 150 Вт. Кроме них выпускаются DC/DC-модули первого поколения VI-200 и VI-J00 (на рисунке не показаны) с выходной мощностью 25–200 Вт и модуль, выполняющий функции стабилизатора тока. На выходе DC/DC-конвертеров получается стабилизированное напряжение, которое можно выбирать в пределах 2–100 В и регулировать на 10–110% относительно номинального. Типовой уровень пульсаций составляет 100–150 мВ при полной нагрузке, КПД — 70–90% в зависимости от входного и выходного напряжений.

Если требуется получить минимальный уровень пульсаций на уровне 3 мВ в систему можно добавить модули выходных фильтров: MICRORAM с током до 30 А или QPO-1 до 10 А размером 25×25×5 мм. Надо учесть, что это далеко не полный перечень продукции Vicor. Почти каждое изделие имеет несколько модификаций.

В своих разработках специалисты фирмы используют самые передовые технологические и схемотехнические решения, многие из которых запатентованы. К ним относятся: применение квазирезонансного режима работы силовых элементов DC/DC-преобразователей с переменной частотой порядка 1 МГц (так называемый режим переключения при нулевом токе), использование планарных трансформаторов, бескорпусных силовых транзисторов, собранных на одном кристалле с драйвером. Применение таких решений позволили резко сократить размеры модулей и, в то же время, существенно уменьшить уровень создаваемых помех по сравнению с традиционными ШИМ-преобразователями, поднять КПД до 80–90%, увеличить надежность за счет обеспечения более легкого теплового и электрических режимов работы элементов. Представление о внутреннем устройстве 500-ваттного DC/DC-преобразователя дает рисунок 2. Это своего рода гибридная микросхема.

Производство изделий такого высокого качества возможно только на высокотехнологичном оборудовании и доступно лишь небольшому числу мировых фирм-производителей с наиболее мощной технологической базой.

Высокое качество и надежность продукции Vicor подтверждены соответствующими сертификатами и ее широким применением в военной технике. Перед отправкой потребителю все приборы промышленного и военного назначения проходят тестирование по специальной программе, включающей в себя проверку электрических параметров, климатические и механические испытания на соответствие требованиям MIL-STD-810. Параметр MTBF рассчитывается по программе RelCalc с учетом конкретного изделия и реальных условий эксплуатации и составляет 150×10^3 – 2×10^6 часов.

Использование унифицированных по размерам малогабаритных модулей значительно облегчает и упрощает труд разработчиков, делает его более производительным за счет резкого сокращения времени, затрачиваемого на стадии проектирования и испытаний. Действительно, задача построения источника питания сводится к подбору готовых апробированных модулей из имеющегося ряда и конфигурирования их в систему с требуемыми параметрами.

Малые размеры модулей и их унифицированность по размерам предоставляет дополнительные преимущества. Это удобство монтажа в нужный конструктив, облегчение теплового режима работы системы, возможность параллельного соединения для увеличения выходной мощности и обеспечения режима резервирования, разнесение входных и выходных устройств для обеспечения низкого уровня шумов и помех, возможность, в случае необходимости, модификации системы путем замены одних модулей на другие.

На основе модулей Vicor отделение корпорации WestcorDivision производит законченные сконфигурированные блоки питания с параметрами, определяемыми заказчиком. Напряжение на входе — AC, 24, 48, 300 V_{dc}, выходная мощность от 50 Вт до 4,0 кВт.

Важным направлением работы фирма Vicor считает обеспечение разработчиков полной информационной и технической поддержкой своей продукции. На сайте фирмы vicorpower.com, в многочисленных каталогах, инструкциях по использованию, статьях приведены описания продукции, методики расчета тепловых режимов, рекомендации для грамотного применения и конструирования источников питания с использованием модулей Vicor.