

Модульные DC/DC-преобразователи напряжения: безупречное электропитание

Олег Негреба (г. Воронеж)

В статье рассматриваются унифицированные стабилизированные DC/DC-преобразователи напряжения специального назначения.

Модуль электропитания как законченное устройство появился в середине 1980-х годов, когда впервые в практике построения источников вторичного электропитания силовые унифицированные модули питания стали базовыми элементами конструкции устройств и систем во многих областях применения – от коммерческих до аэрокосмических. Сочетание в таких преобразователях уникальных электрических характеристик, высокой энергетической плотности и надёжности предоставляет разработчикам РЭА широкий выбор, сокращая затраты на проектирование.

В настоящее время темпы роста мирового производства модулей электропитания обусловлены повышением уровня автоматизации современной техники, её энерговооружённостью, а следовательно, увеличением объёмов потребления и преобразования электрической энергии. Электропитание является основой любой аппаратуры. От него в значительной мере зависит её эффективность, а главное – надёжность.

Стоимость устройств силовой электроники, включая модули электропитания, в значительной степени определяет стоимость систем электропитания и электронной аппаратуры. Очевидно, что переход на новые технологии и материалы, развитие схемотехники и технологии изготовления силовых полупроводников одновременно со стандартизацией и унификацией будут решающими факторами

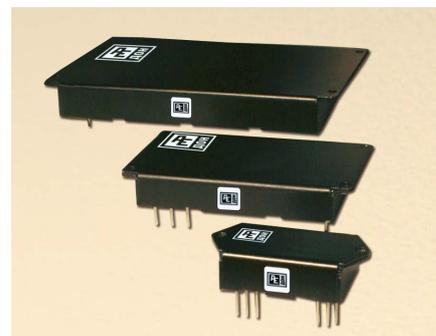
улучшения потребительских свойств устройств электропитания и снижения стоимости РЭА. Но для этого необходимо решение следующих основных задач:

- увеличение энергетической плотности и эффективности устройств;
- повышение их надёжности.

Указанные задачи подразумевают выполнение определённых исследовательских и опытно-конструкторских работ:

- развитие производства полупроводниковых материалов с более высокой удельной мощностью и допустимой рабочей температурой;
- разработка активных и пассивных электронных компонентов на основе новых материалов, в том числе обеспечивающих повышение скорости переключения силовых полупроводниковых приборов;
- совершенствование схемотехники устройств электропитания – переход на адаптивные методы управления, повышение частоты преобразования;
- улучшение способов отвода тепла, в том числе путём совершенствования конструкции корпусов устройств для снижения их габаритных размеров;
- совершенствование технологии производства устройств электропитания.

Комплексное применение новых решений позволит повысить энергетическую эффективность серийных унифицированных преобразователей до значений свыше 90%.



В таблице 1 приведены основные конструктивные и электрические параметры модульных DC/DC-преобразователей напряжения специального назначения серии МДМ-Р ООО «АЕДОН» с относительно низким входным напряжением [1]. Следует отметить, что увеличение габаритных размеров с ростом мощности от 25 до 1500 Вт происходит в направлении роста площади основания корпуса, в то время как высота профиля изменяется незначительно. Это достигается за счёт использования современной элементной базы, а также схемотехнических, конструктивных и технологических решений, защищённых патентами и авторскими свидетельствами [2–5].

Все DC/DC-преобразователи ООО «АЕДОН» характеризуются очень широким температурным диапазоном корпуса (рабочая температура от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$). Низкопрофильная конструкция позволяет использовать преобразователи в компактной аппаратуре, поскольку толщина корпуса варьируется от 10,1 до 12,8 мм в зависимости от мощности.

Помимо этого, преобразователи МДМ-Р обладают рядом дополнительных преимуществ и сервисных функций, в их числе:

- подстройка выходного напряжения в диапазоне $\pm 5\%$ от номинального даёт возможность установить нестандартное напряжение или, при необходимости, отрегулировать его в достаточных пределах;
- вход обратной связи позволяет скомпенсировать падение напряжения на соединительных проводах или развязывающих диодах;

Таблица 1. Номенклатура преобразователей МДМ-Р

Наименование преобразователя	Выходная мощность, Вт	Максимальный выходной ток, А	Входное напряжение, В	Габариты без учёта фланцев и выводов, мм
МДМ25-Р	25	5	9...36 (40); 18...75 (84) по ГОСТ 19705-89 (ГОСТ Р 54073-2010)	30 × 20,2 × 10,1
МДМ50-Р	50	10		40 × 30,2 × 10,1
МДМ100-Р	100	20		47,5 × 33,2 × 10,1
МДМ200-Р	200	40		57,5 × 40,2 × 10,1
МДМ400-Р	400	80	18...75 (84) по ГОСТ 19705 (ГОСТ Р 54073-2010)	72,5 × 52,7 × 12,8
МДМ800-Р	800			95 × 67,7 × 12,8
МДМ1500-Р	1500			110 × 84,2 × 12,8

Таблица 2. Номенклатура преобразователей МДМ-В с высоковольтным входным напряжением

Наименование преобразователя	Выходная мощность, Вт	Максимальный выходной ток, А	Входное напряжение, В	Габариты без учёта фланцев и выводов, мм
МДМ40-В	30; 40	8	175...350 (400)	72,5 × 52,7 × 12,8
МДМ200-В	80; 120; 200	30		95 × 67,7 × 12,8
МДМ500-В	320; 400; 500			110,2 × 84,2 × 12,8
МДМ1000-В	1000	40		168 × 110 × 16

● активное выравнивание выходных токов нескольких источников при параллельной работе на общую нагрузку обеспечивает наращивание выходной мощности системы или повышение её надёжности за счёт резервирования.

Во всей линейке мощностей преобразователей реализованы схемы защиты от перегрузки, короткого замыкания и превышения входного напряжения. Также предусмотрена защита аппаратуры потребителя от превышения выходного напряжения и защита от перегрева корпуса.

Охлаждение преобразователей серии МДМ-Р происходит путём кондуктивного отвода тепла от корпуса. Источники МДМ-Р могут иметь максимальную выходную мощность до 1,5 кВт и максимальный выходной ток до 100 А. Диапазон стандартных входных напряжений

перекрывает потребности телекоммуникационной, промышленной и специальной аппаратуры с относительно низкими входными напряжениями.

Источники серии МДМ-В с высоким входным напряжением, перечисленные в таблице 2, предназначены для питания аппаратуры в относительно высоковольтных сетях постоянного тока. В этих преобразователях реализованы практически все сервисные функции, свойственные DC/DC-преобразователям серии МДМ-Р. Использование источников серии МДМ-В в сетях переменного тока совместно с выпрямительным мостом и накопительным конденсатором позволяет реализовать уникальный сверхнизкопрофильный AC/DC-преобразователь с диапазоном рабочей температуры корпуса от –60 до +125°C.

Перед отгрузкой на склад или потребителю каждая партия изделий про-

ходит специальные температурные и предельные испытания, в том числе и электротермотренировку с экстремальными режимами включения и выключения.

Если заказчику требуются DC/DC-источники электропитания с нестандартными характеристиками и/или с облегчённым (бюджетным) климатическим исполнением, возможно изготовление их в минимальные сроки и с минимальными затратами, в том числе за счёт высокотехнологичного производственного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://aedon.ru/produkcija/dcdc-preobrazovateli/seriya-mdm-r/>
2. Пат. 113905 Российская Федерация / Гончаров А.Ю.; приоритет 08.02.2011; опубл. 27.02.2012.
3. Пат. 105036 Российская Федерация / Гончаров А.Ю.; приоритет 08.02.2011; опубл. 27.05.2011.
4. Пат. 106071 Российская Федерация / Гончаров А.Ю.; приоритет 22.10.2010; опубл. 27.06.2011.
5. Пат. 2265977 Российская Федерация / Гончаров А.Ю.; приоритет 04.07.2002; опубл. 10.12.2005.

