

Новые DC/DC-преобразователи Lambda – высокие энергетические, габаритно-массовые показатели и кое-что ещё...

Виктор Жданкин (Москва)

В статье представлены новые DC/DC-преобразователи ведущего изготовителя источников электропитания фирмы Lambda для построения распределённых архитектур систем вторичного электропитания в системах связи и передачи данных, приборостроении и промышленной автоматике

В настоящее время российский рынок источников вторичного электропитания заполнен преобразователями постоянного напряжения в постоянное (DC/DC) импортного и отечественного производства. Потребители DC/DC-преобразователей планируют увеличение их применения в распределённых системах электропитания, интерес к которым со стороны потребителей значительно возрос. Это, в свою очередь, приведёт к значительному росту объёмов продаж стандартных DC/DC-преобразователей. Основными тенденциями развития в этой области являются повышение удельной мощности, снижение выходного напряжения до уровней 1,8 и 3,3 В и увеличение установленной мощности.

СВЕРХКОМПАКТНЫЕ ОДНОКАНАЛЬНЫЕ И ДВУХКАНАЛЬНЫЕ DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СЕРИЙ PSS/PSD

Новые DC/DC-преобразователи серий PSS/PSD относятся к изделиям пятого поколения (5th generation), которое характеризуется сверхкомпактными габаритами, высокими энергетическими показателями и соответствуют требованиям директивы RoHS. Директива по ограничению содержания опасных веществ в электротехническом и электронном оборудовании (Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Directive (2002/ 5/EC)) требует, чтобы новое электротехническое и электронное оборудование с

1 июля 2006 г. не содержало свинца, ртути, кадмия, шестивалентного хрома, бифенилов или дифенилового эфира. Все изделия 5-го поколения DENSEI-LAMBDA (Япония) соответствуют директиве RoHS. Необходимо заметить, что японская промышленность является лидером в области бессвинцового производства. Если проводимые электронными компаниями мира программы перехода на полностью бессвинцовое производство электроники набирают темпы, то в Японии эти работы практически завершены. За внедрение бессвинцового производства источников питания компания Lambda была названа Project Team of the Year экспертами конкурса The 2004 European Electronics Industry Awards на мюнхенской выставке Electronica-2004.

Существуют две основные причины перехода к бессвинцовым технологиям. Первая — влияние свинца на здоровье человека. Это влияние хорошо известно. При попадании в организм через дыхательные пути или пищевод свинец накапливается в пищеварительном тракте, что оказывает вредное воздействие на кровеносную и центральную нервную систему человека. Вторая причина — большие термические нагрузки на компоненты. Это влечёт за собой ужесточение требований к работоспособности узлов пайки. Так, прочностные характеристики припоев Sn_{6x}/Pb_{3x} при циклических термических нагрузках ухудшаются уже при температуре 125°C, а более высокая температура приводит к пластическим деформациям,

диффузии, рекристаллизации и росту зерна внутри узла пайки.

Обычные припой Sn₆₂/Pb₃₆/Ag₂ (температура плавления 179°C) и Sn₆₃/Pb₃₇ (183°C) характеризуются достаточно хорошей стабильностью свойств и микроструктуры и, следовательно, надёжностью паяных соединений при рабочей температуре до 150°C. Однако механическая стабильность паяных соединений ухудшается при приближении рабочей температуры к точке плавления и при термоциклировании в условиях повышенных температур, поэтому вероятность повреждения сплавов Sn/Pb достаточно высока, а прочностные характеристики Sn_{6x}/Pb_{3x} могут ухудшаться уже при 125°C. Более высокая температура приводит к пластическим деформациям, диффузии, рекристаллизации и росту зерна внутри узла пайки.

В качестве основного альтернативного припоя для электронной промышленности рекомендован сплав Sn/Ag/Cu. Анализ систем сплавов Sn/Ag/X показал, что припой Sn/4Ag/0,5Cu наиболее устойчив к появлению трещин при термических нагрузках и является вероятной альтернативой припоев Sn/Pb. Более детально этот и другие сплавы, используемые в промышленности как альтернатива сплавам Sn/Pb, рассмотрены в статье [2].

DC/DC-преобразователи серий PSS и PSD предназначены для установки в отверстия печатной платы, могут работать от ряда сетей постоянного напряжения и являются полностью автономными (самостоятельными), не требующими внешних компонентов, что даёт возможность более простой интеграции на уровне системы.

Полный модельный ряд включает в себя 48 различных одноканальных моделей в серии PSS и 20 двухканальных моделей в серии PSD. На рис. 1

показан внешний вид DC/DC-преобразователей открытого типа (без герметизации компаундом) серий PSS/PSD. Обе серии включают модели с уровнями входных напряжений 5, 12, 24 и 48 В, каждая с номинальным выходным напряжением 3,3 и 5 В или 12 и 15 В с токами нагрузки от 0,4 до 2,5 А (выходные мощности 1,5...12 Вт) в зависимости от выбранной модели. В табл. 1. приведены основные технические характеристики DC/DC-преобразователей серий PSS/PSD.

Преобразователи специально разрабатывались с небольшой площадью посадочного места и низким профилем, что обеспечивает при монтаже наименьшую площадь на печатной плате и позволяет разработчикам максимально использовать монтажную плату. Диапазон рабочих температур от $-40...+85^{\circ}\text{C}$. Применение в конструкции только керамических конденсаторов обеспечивает длительный срок службы. Преобразователи предназначены для компьютерного и телекоммуникационного оборудования, промышленности средств измерений, но могут использоваться и во многих других приложениях (системы управления производственными процессами, индустрия развлечений и др.).

Допуск на точность установки номинала напряжения составляет $\pm 5\%$, типовые значения КПД 73...84%, в зависимости от выбранной модели. Габариты моделей серий PSS и PSD – от $20 \times 16 \times 8$ мм до $41 \times 26 \times 8,5$ мм. При одинаковых с DC/DC-преобразователями серий ранних выпусков габаритах PC/PCD, имеющих аналогичную разводку выводов, преобразователи серий PSS/PSD характеризуются удвоенной выходной мощностью. По габаритам DC/DC-преобразователи серии PSS являются наименьшими в промышленности и меньше предшествующих изделий серии PC на 23...46%.

НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ И ОБЪЯСНЕНИЕ СЕРВИСНЫХ ФУНКЦИЙ

Преобразователи серий PSS/PSD созданы с применением регулирования на основе метода широтно-импульсной модуляции (ШИМ) с изменяющейся частотой 150...700 кГц (для моделей PSS1R5, PSS3, PSS6) и постоянной рабочей частотой 420 кГц для моделей PSS10. Увеличение удельной

объемной мощности достигнуто повышением рабочей частоты, позволившей уменьшить размеры магнитных компонентов, конденсаторов и фильтров.

1. При входном напряжении с переменной составляющей (пульсацией), значение пульсации должно быть в пределах диапазона входного напряжения.
2. В случае, когда в качестве источника входной электроэнергии используется аккумуляторная батарея, предельные значения отклонения напряжения не должны выходить за нормированные значения.
3. Неправильная полярность входного напряжения может привести к повреждению модуля питания. Для предупреждения повреждения модуля вследствие обратной полярности входного напряжения необходимо включить защитный диод и плавкий предохранитель.
4. Конструкцией модуля предусмотрен встроенный предохранитель. В случае, когда ток источника входной электроэнергии не ограничен, предохранитель может перегореть.



Рис. 1. Внешний вид DC/DC-преобразователей открытого типа

5. Во время подключения модуля к шине источника входной электроэнергии в течение короткого периода протекает большой входной импульсный ток. Если подключается несколько модулей, то входной ток соответственно увеличивается. В этих случаях необходимо выбирать входной ключ и внешний предохранитель с соответствующим номинальным значением тока.

Таблица 1. Технические характеристики DC/DC-преобразователей серий PSS/PSD

Номинальное значение выходного напряжения, В	3,3; 5; 12; 15; 24; 30
Входное напряжение, В (для выходного напряжения, В)	4,5...9,0 (5); 9...18 (12); 18...36 (12); 36...76 (48)
КПД, %	73...84% (зависит от модели)
Допуск на точность установки номинала напряжения, %	$\pm 5\%$
Регулировка выходного напряжения, В (для выходного, В)	2,84...3,67 (3,3); 4,3...6 (5); 12...15 (24...30)
Нестабильность по напряжению, мВ	20
Нестабильность по току, мВ	40
Температурная нестабильность, $\%/^{\circ}\text{C} < 0,02$	$< 0,02$
Минимальная нагрузка	Не требуется
Общая пульсация выходного напряжения, мВ (для номинального, В)	100 (3,3; 5); 120 (12; 15; 24; 30)
Защита от перегрузки по току	Ограничение выходного тока с переходом в номинальный режим работы после снятия перегрузки
Защита от превышения выходного напряжения	Нет
Дистанционное включение/выключение (недоступно для PS1R5)	Низкий логический уровень активен (разомкнут для выключения)
Отвод тепла	Конвекционный /принудительный обдув
Диапазон рабочих температур, $^{\circ}\text{C}$, с принудительным обдувом с интенсивностью 1 м/с	$-40...+85$
Диапазон температур хранения, $^{\circ}\text{C}$	$-40...+85$
Относительная влажность, % (без конденсации влаги)	5...95
Испытательное переменное напряжение изоляции, В (в течение 1 мин; первичная и вторичная цепь, первичная сеть и корпус)	500
Сопротивление изоляции, МОм (при 25°C и относительной влажности 70%, между вторичной цепью и корпусом постоянное напряжение 500 В)	> 100
Устойчивость к механическому удару, м/с	196,1
Устойчивость к синусоидальной вибрации (в нерабочем состоянии, для изделия, установленного на печатной плате)	10...55...10 Гц (длительность воздействия 1 мин), амплитуда виброперемещения 0,825 мм (макс. 147 м/с), 1 час по осям X, Y, Z
Масса, г (модель)	4 (PS1R5), 5 (PS3), 8 (PS6), 14 (PS10)
Размеры, мм (модель)	$20 \times 8 \times 16$ (PSS/PSD1R5); $28 \times 8 \times 16$ (PSS/PSD3); $28,5 \times 8 \times 20,5$ (PSS/PSD6); $41 \times 8 \times 26$ (PSS10)

6. Модули имеют защиту от перегрузки по току (Over Current Protection, OCP). В случае, когда активизируется защита от перегрузки, выходное напряжение снижается. После снятия перегрузки модуль переходит в нормальный режим работы, при котором обеспечивается стабилизация выходных напряжений. Необходимо помнить, что длительный режим перегрузки или короткого замыкания в нагрузке (более 30 с) может вызвать повреждение модуля. Как только достигается порог ограничения тока, максимальное значение выходного тока уменьшается.
7. Модули оснащены входными фильтрами, поэтому могут функционировать даже без внешнего конденсатора, но подключение конденсатора на входные выводы приводит к дополнительному подавлению высокочастотных помех. Внешний конденсатор должен быть установлен как можно ближе к входным выводам модуля. В тех случаях, когда используются длинные соединительные проводники от источника электроэнергии до входных выводов модулей серий

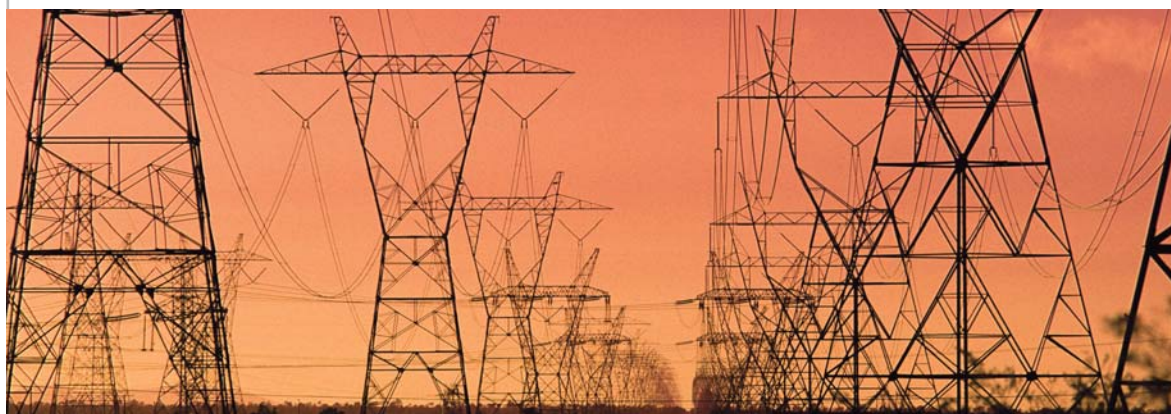
PSS/PSD, высокочастотная составляющая или индуктивность линии может оказывать неблагоприятное влияние на модуль. В этом случае рекомендуется подключение внешнего входного конденсатора ёмкостью 10...680 мкФ. Для подавления пульсаций выходного напряжения рекомендуется установка на выходе конденсаторов. Конденсаторы могут иметь ёмкости 1...220 мкФ. Для подавления больших пульсаций выходного напряжения подключается П-образный LC-фильтр. Индуктивность дросселя этого фильтра 1...100 мкГн. Для подавления высокочастотных составляющих помехи необходимо установить керамические высокочастотные конденсаторы с ёмкостями до 1 мкФ.

8. Если помехи создаются вследствие применения протяжённой соединительной линии между выходными выводами преобразователя и нагрузкой, необходимо устанавливать конденсатор в непосредственной близости от нагрузки.
9. Подключением вывода TRM к шинам +Vout или -Vout непосредственно или через резистор обес-

печивается регулировка выходного напряжения в диапазонах до $\pm 10\%$. В случае, когда выходное напряжение устанавливается выше номинального, модуль применяется при пониженной максимальной выходной мощности. В тех случаях, когда пульсация выходного напряжения повышается вследствие установки низкого напряжения, подключается эквивалент нагрузки номиналом около 5% от полной нагрузки.

10. Сервисной функцией дистанционного включения/выключения обладают только модули PSS3, PSS6, PSS10. Цепь управления расположена на первичной стороне, и используется вывод CNT. В случае, когда управление расположено на вторичной стороне преобразователя, применяется реле или оптрон для развязки. Вывод CNT управляется относительно шины -Vout входного контактного зажима. Если эта сервисная функция не используется, вывод CNT соединяется с выводом -Vin.
11. Модули возможно включать последовательно. Во избежание переплюсовки выходных каскадов модулей необходимо подключить диоды

Весь спектр изделий энергетической электроники



- Источники бесперебойного питания
- DC/DC-преобразователи корпусированные и открытого типа
- Инверторы DC/AC в различных конструктивных исполнениях
- Источники питания для монтажа на DIN-рейку
- Программируемые источники питания для промышленных применений

APC
AMERICAN POWER CONVERSION

ARTESYN
TECHNOLOGIES

GE Digital Energy

CRANE interpoint
AEROSPACE & ELECTRONICS

Lambda
NEMIC LAMBDA Ltd.

MAGNETEK
UNCOMMON POWER

Schroff

SIEMENS

XP

Компания ПРОСОФТ (095) 234-06-36 • www.prosoft.ru

с низким значением прямого напряжения, например диоды Шоттки. Обратное напряжение диодов должно быть более чем вдвое выше напряжения между шинами +Vout и -Vout. К тому же максимальное значение прямого тока, приводимое в технических условиях, должно быть значительно больше тока нагрузки.

12. Не допускается включать параллельно модули для увеличения значения тока нагрузки. Тем не менее, это возможно, если ток нагрузки меньше максимального значения тока нагрузки модуля.
13. Диапазон рабочей температуры модулей составляет -40...+85°C. Нагрузка на выходе должна снижаться в соответствии с окружающей температурой и скоростью воздушного потока (указаны в технических условиях). Не существует ограничений на направление установки мо-

дуля, но должно быть предусмотрено достаточное пространство для воздушного потока, для того, чтобы тепло не аккумулировалось в пределах конструкции модуля.

Информацию по условиям пайки, очистки, монтажа и хранения, а также методам поиска неисправностей модулей серии PSS можно найти в [3].

DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ 10...40 Вт и ШИРОКИМ (4 : 1) ДИАПАЗОНОМ ВХОДНОГО НАПЯЖЕНИЯ

Одноканальные, двухканальные и трёхканальные DC/DC-преобразователи серий PXD, PXE и PXF (рис. 2) экранированы со всех шести сторон, что ослабляет электромагнитные помехи до требований стандарта EN55022 Limits and methods of measurement of radio-interference charac-



Рис. 2. DC/DC-преобразователи серий PXD, PXE и PXF

teristics of Information Technology Equipment, Level A к помехам излучения (ГОСТ 29216-91 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационной техники. Нормы и методы испыта-

Новости мира News of the World Новости мира

Многоядерные процессоры – будущее микроэлектроники

Ведущие производители полупроводников переводят свои продукты на многоядерную архитектуру. У Intel, например, в недалеком будущем процессоры с двумя ядрами займут весь ассортимент продукции, а позже к ним добавятся и чипы с четырьмя и восемью ядрами. Исследовательский отдел Intel уже работает над созданием процессоров, содержащих несколько сотен ядер.

По словам Стива Смита (Steve Smith), вице-президента Intel по настольным платформам, такие вычислительные устройства будут востребованы в системах, совершающих большие объемы однообразных вычислений. На акселерацию внедрения многоядерной архитектуры Intel решился под давлением закона Мура. Раньше дополнительные транзисторы использовались для увеличения кэш-памяти или других элементов процессора. Теперь «транзисторный ресурс» будет направлен на интеграцию нескольких процессорных ядер на одном кристалле. Такая архитектура должна обеспечить дальнейшее повышение производительности и помочь избежать проблем с избыточным энергопотреблением и выделением тепла. Ведь именно проблемы с тепловыделением уже заставили Intel отказаться от выпуска наследника

Pentium 4, носившего кодовое название Tejas.

«Мы переключаемся на многоядерную архитектуру, потому что считаем, что это наиболее эффективный способ использовать ресурс дополнительных транзисторов», – цитирует AP слова г-на Смита. Первый двуядерный процессор для настольных систем от Intel, носящий кодовое название Smithfield, выйдет в 2005 г. Сдвоенный процессор для мобильных решений, кодовое имя Yonah, поступит в продажу в конце 2005 г, но массового появления продуктов на его основе следует ожидать только в начале 2006 г. Двуядерная версия Itanium, известная как Montecito, также дебютирует в течение 2005 г., в то время как, Tulsa – сдвоенный наследник серверных процессоров Xeon – ожидается в первом квартале 2006 г.

Intel не является единственным сторонником многоядерной архитектуры. Уже несколько лет IBM продает сдвоенные процессоры для серверов. Компания ARM производит микропроцессоры с двумя ядрами для мобильных устройств. AMD также планирует выпустить свой первый процессор с несколькими ядрами в 2005 г., намереваясь вскоре представить четырех- и восьми-ядерные процессоры. Недавно компания ClearSpeed сообщила о создании процессора с 96 вычислительными ядрами.

Ожидается, что в 2005 г двуядерные

процессоры не получат широкого распространения. Зато, по прогнозам аналитиков, к концу 2006 г около 70% всех ноутбуков и ПК, а также 85% серверов будут работать под управлением сдвоенных чипов.

«Через десять лет люди будут говорить о сегодняшнем дне, как о начале новой эры микропроцессорных архитектур», – считает Дин Маккэррон (Dean McCarron), старший аналитик Mercury Research. По его словам, в начале компании будут интегрировать уже разработанные процессоры на одном кристалле, однако позже процессоры будут модифицированы для добавления новых функций ввода-вывода и других возможностей.

Хотя увеличение числа процессорных ядер не влечет большого повышения затрат разработчиков приложений, в последнее время наблюдается стремление крупнейших вендоров ПО брать плату за количество именно вычислительных устройств (т.е. ядер), выполняющих приложение. В тоже время, такие производители аппаратного обеспечения как Intel, AMD и Sun рекомендуют компаниям брать плату по числу процессоров, содержащихся в каждом сервере, независимо от того, какое количество ядер они содержат. Microsoft, например, придерживается именно этого подхода к лицензированию своей продукции.

/www.cnews.ru/

Таблица 2. Технические характеристики DC/DC-преобразователей серии PXD, PXE и PXF

Характеристика	PXD10	PXD15	PXD20	PXE20	PXE30	PXF40
Максимальная выходная мощность, Вт	10	15	20	20	30	40
Точность установки выходного напряжения, %	±2	±1	±1	±2	±1	Одноканальные, двухканальные и основной канал трёхканальных моделей ±1%, дополнительные каналы трёхканальных моделей ±5%
Регулировка выходного напряжения (только для одноканальных моделей)	Нет	Нет	±10%	±10%	±10	±10
Минимальная нагрузка для каждого канала, %	10	10	Одноканальные модели 0; двухканальные модели 10	10	0	Одноканальные модели 0, двухканальные и трёхканальные модели 10
Нестабильность по напряжению, %	±1	±1	±0,2	Одноканальные модели ±0,2, двухканальные модели ±0,5	Одноканальные модели ±0,2, двухканальные модели ±0,5	Одноканальные и двухканальные модели ±0,5, основной канал трёхканальных моделей ±1, дополнительные каналы трёхканальных моделей ±5
Нестабильность по току, % (изменение тока нагрузки от 10% до 100%)	Одноканальные модели ±1, двухканальные модели ±2	Одноканальные модели ±1, двухканальные модели ±2	±0,5	Одноканальные модели ±0,5, двухканальные модели: ±3	Одноканальные модели ±0,5, двухканальные модели: ±1	Одноканальные модели ±0,5, двухканальные модели: ±1, основной канал трёхканальных моделей ±2, дополнительные каналы трёхканальных моделей ±5
Взаимное влияние, % (от 25 до 100)		±5		Двухканальные модели: ±5	Двухканальные модели: ±5	Основной канал трёхканальных моделей ±1, двухканальные модели и дополнительные каналы трёхканальных моделей ±5
Общая пульсация, мВ (от пика до пика)	Одноканальные модели 50, Двухканальные модели 75	Одноканальные модели 50, Двухканальные модели 75	Одноканальные модели 75, Двухканальные модели 100	Одноканальные модели 75, Двухканальные модели 100	Одноканальные модели, Двухканальные модели 100	Одноканальные модели 75, Двухканальные модели 100
Дистанционное включение/выключение	Есть					
Температурный коэффициент напряжения %/°C	<±0,02					
Диапазон рабочих температур, °C	-40...+85					
Максимальная температура основания корпуса, °C	100					
Диапазон температур хранения, °C	-55...+105					
Тепловой удар, стандарт	MIL-STD-810D					
Время переходного процесса к установившемуся значению при включении, мс	20	20	10	20 (тип.)	25 (тип.)	25 (тип.)
Относительная влажность (без конденсации влаги), %	5...95					
Переходная характеристика (при изменении нагрузки с шагом 25%), мкс	500 (возврат)	500 (возврат)	300 (возврат)	500	300	300
Уровень защиты от перенапряжения, В (для выходного напряжения, В)	3,9 (1,5...3,3), 6,2 (5), 15 (12), 18 (15)					
Защита от перегрузки и короткого замыкания нагрузки	Есть					
Импульсное напряжение на входе (макс., в течение 100 мс), В (для номинального входного напряжения, В)	36 (12) 50 (24) 100 (48)					
Отражённая пульсация на входной линии (от пика до пика), мА	30	20	20	25	30	40
Электрическая прочность изоляции, В (постоянное напряжение мин.)	1600					
Сопротивление изоляции, Ом	109					
Ёмкость изоляции, пФ (макс.)	300	300	1000	300	1000	
Типовое значение рабочей частоты, кГц	300	Одноканальные модели 500; двухканальные модели 300	500	300	300	300
Среднее время наработки на отказ, ч (по справочнику BELLCORE TR-NWT-000332)	1 976 000	2 041 000	1 791 000	1 976 000		
Устойчивость к синусоидальной вибрации	Диапазон частот 10...55 Гц, амплитуда ускорения 2 г, длительность действия 30 мин по осям X, Y, Z					
Кондуктивные помехи и излучения, стандарт	EN55022 Level A					
Устойчивость к ЭМП, стандарт	EN61000-4-2 (ГОСТ Р 51317.4.2-95), -3 (ГОСТ Р 51317.4.3-99), -4 (ГОСТ Р 51317.4.4-99), -5 (ГОСТ Р 51317.4.5-99), -6					
Размеры, мм	50,8 × 25 × 10,2					
Масса, г	27	27	27	48	48	60
Гарантийный срок, лет	1					

ний), что позволяет применять их с восприимчивой к помехам аппаратурой. С показателем среднего времени наработки на отказ (Mean Time Between Failure, MTBF) свыше 2 млн. часов и точностью установки выходного напряжения $\pm 1\%$ изделия являются вполне надёжными, чтобы выдерживать воздействие внешних факторов большинства ответственных промышленных применений.

Преобразователи работают от сетей постоянного напряжения с номинальными значениями 12, 24 и 48 В, доступны модели с широкими пределами отклонения напряжения питающей сети (отношение предельных значений 4 : 1): 9...36 В и 18...75 В. Эта гибкость предоставляет возможность разработчикам использовать преобразователи серий PX с несколькими входными напряжениями, позволяя им держать в запасе меньшее число изделий.

Преобразователи PXD10, PXD15, PXD20, PXE20 и PXE30 с числами, указывающими максимальную выходную мощность в ваттах, имеют выходные напряжения 3,3; 5; 12 и 15 В в зависимости от выбранного варианта. Они доступны в одноканальном или двухка-

нальном исполнении. Изделия серии PXF характеризуются максимальной выходной мощностью 40 Вт и доступны в одно-, двух- и трёхканальном вариантах. Все три новые серии отличаются компактными размерами с одинаковой высотой 10,2 мм и глубиной 50,8 мм. Размеры по ширине варьируются следующим образом: серия PXD – 25 мм; PXE-серия – 40,6 мм и наибольшая ширина у PXF-серии – 50,8 мм. Массы серий соответственно: 27, 48 и 60 г.

Технические характеристики DC/DC-преобразователей серий PXD, PXE и PXF приведены в таблице 2.

Таким образом, DC/DC-преобразователи серий PXD, PXE и PXF обеспечивают выходную мощность 10...40 Вт, способны функционировать в широком диапазоне входных напряжений сетей постоянного напряжения, обеспечивают гальваническую развязку выходных цепей питания от шин источника входной электроэнергии и номинальные значения выходных напряжений с точностью, достаточной для применения в разнообразных ответственных применениях (системы связи и передачи данных и др.), восприимчивых к электро-

магнитным помехам излучения. Преобразователи могут работать как с заземлёнными, так и с незаземлёнными входными и выходными выводами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокоэффективные DC/DC-преобразователи серий PSS/PSD, PXD, PXE, PXF удачно дополняют существующую линейку преобразователей постоянного напряжения в постоянное фирмы Lambda, давая возможность оптимально организовать электропитание в промышленном сегменте (связь, приборостроение, промышленное оборудование, транспорт), как в распределённых архитектурах систем электропитания, так и в системах, построенных по централизованному принципу.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Russ Arensman*. Back in the GAME. Electronics Supply&Manufacturing, September, 2004, For OEM and EMS Managers with Global Influence.
2. *Андрющенко М.* Бессвинцовая пайка. Альтернативные сплавы. Электроника: Наука, Технология, Бизнес. 2004. №5.
3. PSS SERIES, Instruction Manual, DENSEI-LAMBDA, 2004. ©

SIEMENS

Подключи и пользуйся!

GSM-модемы MC35i Terminal и TC35i Terminal фирмы Siemens

А также антенны, блоки питания, интерфейсные кабели.
Поставка со склада в Москве.



PROSOFT®

МОСКВА Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Телефон/факс: (343) 376-2820/376-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoftsystems.ru