

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ (DC-DC) КОМПАНИИ ERICSSON

В настоящее время Ericsson является самой крупной и наиболее преуспевающей компанией в области производства телекоммуникационных систем. Она имеет штат сотрудников 100 000 человек и осуществляет свою деятельность в 130 странах мира. Общий годовой объем реализации ее продукции на мировом рынке достигает 21 миллиарда долларов (1997 год).

Владимир Кессених

Захар Кондрашов

«Петроинтрейд»,
тел.: (812) 324-63-51,
324-63-71, 324-63-77
E-mail: semicond@pit.spb.ru,
www.pit.spb.ru

Репутация надежного делового партнера, большой опыт соревновательной коммерческой деятельности, а также постоянное обновление и вложение средств в новые изделия обеспечивают компании неизменный успех. Все эти качества позволили ей закрепить за собой 40 % мирового рынка сотовых систем связи.

Группа Ericsson включает в себя три специализированных отдела: Mobile Phones and Terminals (мобильные телефоны и терминалы), Mobile Systems (мобильные системы) и Infocom Systems (системы информации и связи). Кроме того, имеется ряд общих корпоративных отделов, среди которых Ericsson Components (компоненты Ericsson) является производителем микроэлектроники и систем питания. 4500 сотрудников во всем мире разрабатывают, производят и реализуют современную продукцию, предназначенную в основном для телекоммуникационной индустрии.

Интегральные источники питания являются одним из видов продукции подразделения Energy Systems (энергетические системы), входящего в состав отдела Ericsson Components. В Energy Systems 2700 сотрудников, объем реализации изделий и услуг — 540 миллионов долларов (1998 год). Через 30 филиалов коммерческого отдела продукция поступает к потребителям более чем 100 стран.

Сектор интегральных источников питания Energy Systems является одним из основных поставщиков интегральных преобразователей постоянного напряжения. Почему Ericsson достиг столь впечатляющих успехов? Попробуем ответить на этот вопрос.

Перед разработчиками источников питания всегда стоят две главные задачи: уменьшить габариты силовых преобразователей и снизить их стоимость. Миниатюризация систем питания обычно осуществляется по следующим направлениям:



Рис. 1. Главный офис Ericsson Components в Киста, Стокгольм

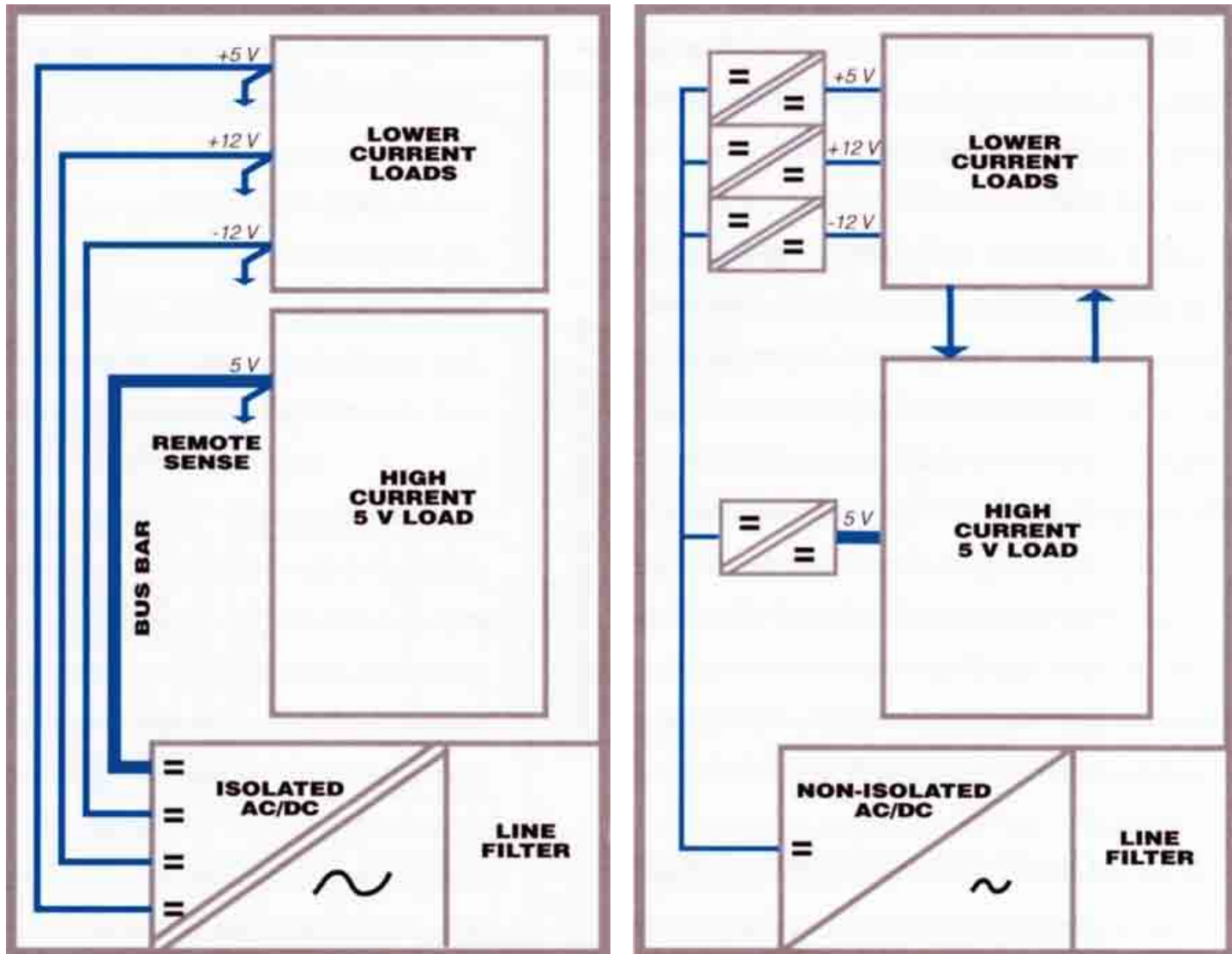


Рис. 2. Структурные типы систем питания: а) централизованная система, б) распределенная система

- 1) использование Switch-технологии и увеличение тактовой частоты;
- 2) повышение уровня интеграции схем;
- 3) улучшение теплоотдачи.

Вклад соответствующих факторов в формирование физического объема блока питания покажем на примере типового преобразователя постоянного напряжения 60 В в 5 В мощностью 150 Вт при частоте переключения 400 кГц. Из 262 см³ общего объема преобразователя реактивные элементы занимают 17 %, мощные полупроводниковые приборы — 5,5 %, цепи управления — 5,5 %, формирователи — 1 %, печатная плата — 10 %, теплоотвод — 42 %, неиспользуемый объем — 19 %. Удельная плотность мощности приблизительно равна 0,5 Вт/см³.

Абсолютизация любого из указанных направлений, ставка только на один подход оборачивается в конечном счете значительными трудностями. Тезис «Частота коммутаций увеличивается — размеры уменьшаются» нередко побуждает разработчиков использовать все более высокую тактовую частоту. Однако эта закономерность справедлива только для частот, не превышающих 500 кГц. При более высоких частотах начинают сказываться ранее несущественные явления, и размеры могут начать вновь расти. Например, на некоторых частотах потери в магнитных материалах

увеличиваются быстрее, чем уменьшается индуктивность, что требует больших сердечников для снижения потерь, и т. д.

Специалисты из Ericsson Components со свойственным скандинавам хладнокровием и традиционной основательностью избрали другую концепцию развития. Менеджер по стратегическому маркетингу отдела энергетических систем Ericsson Component Ларс Торселл сформулировал ее так: «Настало захватывающее время для разработчиков силовой аппаратуры. Его приблизило не столько появление ключевого регулятора (switching regulator), сколько фундаментальное изменение подхода к конфигурированию систем питания. Сегодня оптимальной стратегией является построение систем питания с распределенной структурой и широкое использование стандартных силовых модулей и компонентов».

Распределенной (децентрализованной) называется система, функционально и физически разделенная таким образом, что конечный этап формирования питающего напряжения осуществляется непосредственно в питаемом блоке или на плате, как можно ближе к нагрузке. В такой системе переменное напряжение сети выпрямляется и преобразуется в промежуточное постоянное напряжение, обычно лежащее в пределах 40...60 В. В отличие от уровней мощности порядка единиц киловатт, характерных для мно-

гоканальных преобразователей централизованной системы питания, распределенные преобразователи имеют мощность в десятки ватт.

Структурные типы систем питания показаны на рис. 2а (централизованная система) и рис. 2б (распределенная система). Повышение напряжения на общей шине распределенной системы до 40...60 В вместо 5 В снижает на порядок величину тока. Это упрощает конструкцию шины, системной объединительной платы и устройств подачи напряжения к печатным платам.

Преобразование небольших мощностей имеет несколько преимуществ по сравнению с централизованным мощным источником. Во-первых, можно работать на повышенных частотах, что уменьшает габариты индуктивностей. Во-вторых, можно использовать модульный принцип конструирования с применением стандартных компонентов и их автоматизированной сборкой.

Распределенные системы питания сложнее централизованных (сосредоточенных) с точки зрения количества блоков и их взаимозависимости. Однако с повышением сложности одновременно повышается гибкость и расширяются функциональные возможности системы. Кроме того, эти системы оказываются дешевле сосредоточенных, когда требуется реализовать батарейное резервирование или большую надежность при сбоях в системе.

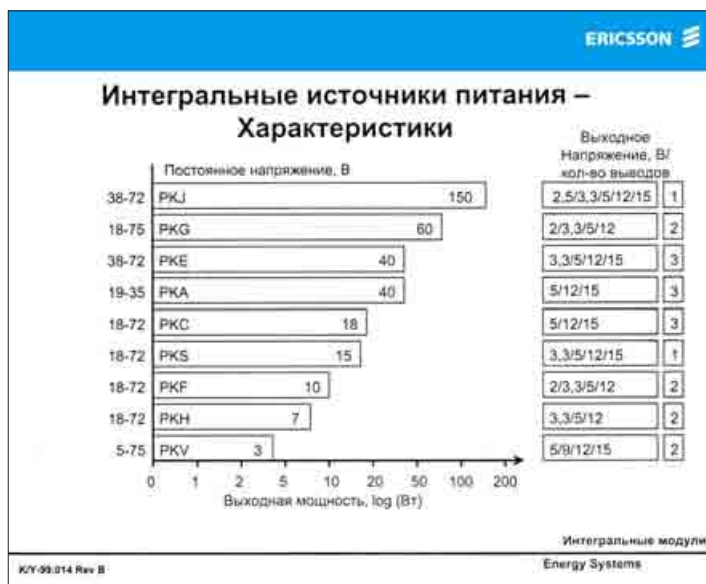


Рис. 3. Обобщенные характеристики серий DC-DC-преобразователей

Технические решения, реализованные в источниках питания Ericsson, характеризуются следующими особенностями. Во-первых, каждый источник питания проектируется не как дополнительное устройство, а как неотъемлемая часть всей системы с максимальным учетом специфики питаемого изделия (компьютера, пейджинговой системы, SDH, узла доступа и т.п.). Во-вторых, максимально учитываются требования рынка к конкретной продукции, возможность применения существующих технологий, компонентов других производителей, способов охлаждения, маркировки и упаковки. На эти требования зачастую накладывают отпечаток пожелания заказчика (например, в отношении габаритов и стоимости).

Особое внимание Ericsson уделяет обеспечению соответствия своей продукции стандартам и сертификациям национальных и международных организаций. По словам специалистов Ericsson, получить сертификат на уже готовое изделие является едва ли не самой трудной задачей в их деятельности. В настоящее время существует огромное количество стандартов, рекомендаций и других нормативных документов, имеющих целью обеспечить личную безопасность потребителя, защиту окружающей среды и электромагнитную совместимость оборудования. Требования часто написаны так, что нуждаются в дополнительном толковании. Они содержат множество особенностей, отражающих специфику той или иной страны, юридически запутаны и часто противоречат друг другу.

Хотя специальный стандарт на DC-DC-преобразователи распределенных систем отсутствует, эта продукция Ericsson в части техники безопасности сертифицируется в соответствии с канадскими стандартами EN60950, CSA-C22.2 и требованиями UL (Underwriter's Laboratory, США). В части электромагнитной совместимости наиболее широко применяются международные стандарты CISPR22 и IEC, а также стандарт США FCC (Federal Communications Commission).

Обобщенные характеристики серий интегральных преобразователей DC-DC, выпускаемых отделом энергетических систем Ericsson Components, представлены на рис. 3. По вертикальной шкале отложены диапазоны вход-

ных постоянных напряжений каждого семейства. На горизонтальной шкале в логарифмическом масштабе показаны выходные мощности модулей.

В таблице справа для каждой серии указаны количество выходов модуля и номиналы постоянных выходных напряжений. Возьмем, к примеру, серию PKV. Из рис. 3 следует, что выходная мощность модулей этой серии не более 3 Вт. Напряжение на входе может изменяться в пределах 5...75 В, модуль формирует не более двух выходных напряжений, принимающих в зависимости от его типа номинальные значения 5, 9, 12 или 15 В.

Из всего многообразия DC-DC-преобразователей (к настоящему времени их выпущено более 150 моделей) остановимся подробнее на серии PKF — одной из самых популярных на мировом рынке компонентов. Начав производство этой серии в 1993 г., Ericsson Components к 1996 г. довел объем продаж до 1 000 000 шт, а в 1998 г. превысил 7 000 000-й рубеж. При этом по сравнению с 1996 г. выходная мощность модулей серии PKF возросла вдвое при сохранении того же корпуса. Семейство преобразователей PKF мощностью 3...10 Вт специально предназначено для монтажа на платах, рассчитанных на входное постоянное напряжение 18...36 В или 38...72 В (предельно допустимое значение — 75 В). Применение толстопленочной технологии и высокой степени интеграции полупроводниковых компонентов обеспечили исключительно высокий срок службы — не менее 4,9 миллиона часов наработки на отказ. Высокая надеж-



Рис. 4. Внешний вид модулей серии PKF

ность и малая высота корпуса этих преобразователей (менее 8 мм) обеспечивают им особые преимущества при использовании в телекоммуникационной аппаратуре с монтажной высотой 15 мм. Корпус MacroDens™ предусматривает два способа монтажа — поверхностный (SMD) или с помощью сквозных отверстий (DIP). Масса корпуса — 20 г. Прочность изоляции 1500 В, в соответствии с EN 41003 и UL 1459. Низкий уровень электромагнитных помех согласно CISPR 22 (класс A) и FCC (часть 15J). Частично или полностью соответствуют водным методам очистки. Тепловые характеристики модулей, рассчитанные на естественный режим охлаждения, позволяют им стать идеальными устройствами для распределенных систем питания.

Имея за спиной славное прошлое, а впереди перспективы успешного развития, Ericsson Components Energy Systems является идеальным деловым партнером в современном быстро изменяющемся мире электронных систем преобразования энергии.

Технические характеристики модулей серии PKF

Обозначение		Входное напряжение	Выходное напряжение/выходной ток		Выходная мощность
Монтаж в отверстие	Монтаж на поверхности		Выход 1	Выход 2	
PKF 2610A PI	PKF 2610A SI	24 В	3,3 В / 2,0 А		6,6 Вт
PKF 2611 PI	PKF 2611 SI	24 В	5 В / 1,2 А		6,0 Вт
PKF 4310 PI	PKF 4310 SI	48 / 60 В	2,1 В / 1,5 А		3,0 Вт
PKF 4510 PI	PKF 4510 SI	48 / 60 В	3,3 В / 1,5 А		5,0 Вт
PKF 4611 PI	PKF 4611 SI	48 / 60 В	5,0 В / 1,2 А		6,0 Вт
PKF 4610A PI	PKF 4610A SI	48 / 60 В	3,3 В / 2,0 А		6,0 Вт
PKF 4111A PI	PKF 4111A SI	48 / 60 В	5 В / 2,0 А		10 Вт
PKF 4713 PI	PKF 4713 SI	48 / 60 В	12 В / 0,6 А		7,0 Вт
PKF 4621 PI	PKF 4621 SI	48 / 60 В	+12В/0,5 А	-12В/0,5 А	6,0 Вт
PKF 4622 PI	PKF 4622 SI	48 / 60 В	+5В/1,0 А	-5В/1,0 А	6,0 Вт
PKF 4628 PI	PKF 4628 SI	48 / 60 В	+5В/1,0 А	-3,3В/1,0 А	6,0 Вт
PKF 4629 PI	PKF 4629 SI	48 / 60 В	+12В/0,4 А	-12В / 0,4 А	7,0 Вт
PKF 5611 PI	PKF 5611 SI	48 / 60 В	5В / 1,2 А		6,0 Вт
PKF 5617 PI	PKF 5617 SI	48 / 60 В	7В / 0,86 А		6,0 Вт