

# Обзор современных конденсаторов

Иван Голубев (Санкт-Петербург)

Многообразие существующих типов конденсаторов и появление новых, разбросанность данных о них в справочниках, каталогах, журналах в известной степени затрудняют конструирование, ремонт и эксплуатацию электронной аппаратуры. Предлагаемая статья призвана помочь разработчикам радиоэлектронной аппаратуры сориентироваться на рынке конденсаторов.

Конденсаторы, резисторы, трансформаторы, индуктивности и прочие изделия образуют большую группу пассивных элементов, основная задача которых – выполнение простейших операций (накопление заряда, сопротивление протекающему току, концентрация электромагнитной энергии и т.п.).

В связи с бурным развитием электроники потребность в пассивных элементах возрастает. Большой интерес представляют конденсаторы, о которых и пойдёт речь в этой статье.

Курс на микроминиатюризацию, снижение массы и габаритов, повышение стойкости к внешним факторам, рост надёжности предъявляет повышенные требования и к пассивным элементам, в частности – к конденсаторам. В последние годы разработаны новые конденсаторы с улучшенными электрическими и эксплуатационными характеристиками, приспособленные для монтажа на печатных платах.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ, ОСНОВНЫЕ ТИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ, А ТАКЖЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Конденсатор – изделие, обладающее сложным комплексом потребительских параметров. Изготовить универсальный идеальный конденсатор невозможно. Но это не мешает создавать и применять конденсаторы, близкие к идеалу для различных специальных применений. Вот почему особенности проектирования, выбора и применения конденсаторов представляют большой интерес.

Конструктивно конденсатор состоит из двух или более электродов (обкладок), разделённых слоем диэлектрика.

Конденсаторы различаются:

- по типу диэлектрической системы – на керамические, металлоплёночные, электролитические (алюминиевые и танталовые) и др.;

- по форме электродов – на плоские, цилиндрические, сферические и др.;
- по функциональному назначению – на помехоподавляющие (в том числе проходные), силовые (фильтровые, сглаживающие, снабберные, косинусные) и др.

Выбор конденсатора не определяется однозначно его ёмкостью и рабочим напряжением. В эквивалентную схему конденсатора, помимо полезной ёмкости, входят такие паразитные элементы, как активное сопротивление (потери в диэлектрике, сквозные токи утечки), определяемое тангенсом угла диэлектрических потерь на рабочей частоте; активная составляющая сопротивления обкладок и выводов; индуктивность обкладок и выводов. Влияние этих паразитных элементов на работу электронного устройства может свести на нет все усилия разработчика, неправильно выбравшего конденсатор.

Важнейшая задача при проектировании конденсаторов – разработка конструкции с минимальным значением паразитных параметров. Только конденсатор с малой индуктивностью обкладок сможет эффективно, без резонансных явлений, работать в заданной полосе частот и пропускать большой переменный ток.

## ОБЗОР И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНДЕНСАТОРОВ ОСНОВНЫХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

В настоящее время производством конденсаторов занимаются компании Panasonic, Kemet, Murata, Epcos, Vishay и ряд других. В таблице 1 приведён краткий сравнительный анализ конденсаторов основных мировых производителей. Как видно из таблицы, самый широкий диапазон продукции – у компании Panasonic, затем идут Epcos и Vishay. Но это не говорит о высоких технических характеристиках конденсаторов данных производителей.

Рассмотрим основные конкурентные преимущества и недостатки различных типов конденсаторов перечисленных выше производителей.

### Алюминиевые конденсаторы

Эти конденсаторы (см. рис. 1) широко применяются в источниках питания.

Таблица 1. Сравнение конденсаторов основных мировых производителей

Производитель	Алюминиевые конденсаторы			Танталовые конденсаторы			Керамические конденсаторы			Плёночные конденсаторы	Подстроечные конденсаторы (триммеры)	Силовые конденсаторы	Ионисторы
	SMD	Выводные	С защитными выводами (Snap-in)	SMD	Выводные	Высокотемпературные и высоковольтные	SMD	Выводные	Высокотемпературные и высоковольтные				
Kemet	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Panasonic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Murata	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-
Epcos	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+
Vishay	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-

Считается, что низкая цена может обеспечить хорошие продажи изделия, особенно это касается российского рынка, где безраздельно господствуют китайские низкокачественные товары. Наши производители, стараясь «подлезть» под демпинговые, а зачастую откровенно контрабандные цены, начинают выпускать товар с низкими техническими характеристиками и низкой надёжностью, используя в своих изделиях китайскую подделку.

Только применение высококачественной комплектации может гарантировать надёжность изделия, улучшение имиджа компании и успешное продвижение продукции не только на российском, но и на мировом рынке. Поэтому разработчики, которым не безразлична надёжность и качество выпускаемой аппаратуры, стараются использовать в источниках питания комплектующие известных компаний.

Как правило, надёжность источника питания обусловлена минимальной надёжностью одного или нескольких компонентов. Наименее надёжные элементы источников питания – электролитические конденсаторы, поэтому по возможности от них вообще стараются избавляться; но это не всегда получается. Для обеспечения долговременной и устойчивой работы рекомендуется использовать высоконадёжные конденсаторы такой известной и хорошо зарекомендовавшей себя на мировом рынке компании, как Panasonic, так как весь ряд конденсаторов этой фирмы отличается повышенной надёжностью.

Алюминиевые SMD-конденсаторы компании Panasonic в настоящее время являются наиболее качественными из доступных на российском рынке. Как и цилиндрические конденсаторы, они характеризуются высоким сопротивлением по постоянному току, долговечностью, работой при больших пульсациях тока и при температуре до 125°C. Диапазон доступных номиналов – 0,1...6800 мкФ. Применяются эти конденсаторы в аудио-/видеоаппаратуре, средствах телекоммуникации, схемах управления двигателями, промышленных приборах.

В таблице 2 сравниваются основные технические характеристики алюминиевых выводных конденсаторов фирм Epcos и Panasonic.

Выводные алюминиевые электролиты Panasonic доступны в широком диапазоне ёмкостей (0,1...22 000 мкФ) и рабочих напряжений. Они характеризуются высоким сопротивлением по постоянному току, большим сроком службы, работой при больших пульсациях тока и при температуре до 125°C. Основные применения конденсаторы радиального типа находят в различных типах телекоммуникационных устройств, системах освещения, аудио-/видеотехники, промышленных аппаратах и др.

Для использования в источниках питания хорошо зарекомендовали себя алюминиевые электролитические конденсаторы Panasonic серии FM-A с низким импедансом (LowESR), температурным диапазоном –40...+105°C с наработкой без ухудшения параметров до 7000 ч при температуре 105°C.

В таблице 3 приведён сравнительный анализ основных технических характеристик алюминиевых конденсаторов с защёлкивающимися выводами (Snap-in) таких производителей, как Epcos и Panasonic.

Данные конденсаторы находят широкое применение в инверторных схемах домашней бытовой электроники, схемах питания бытовых электронных устройств с цифровым управлением, а также в схемах питания промышленных устройств. В ряду этих конденсаторов снова лидирует продукция компании Panasonic. Конденсаторы этой компании выдерживают высокие токи пульсаций и в то же время имеют небольшие размеры.

Алюминиевые конденсаторы с защёлкивающимися выводами ком-



Рис. 1. Алюминиевые оксидные конденсаторы

пании Panasonic выпускаются с тремя, четырьмя или пятью выводами. Они отличаются долговечностью, высокими значениями ёмкости и способностью работать при больших пульсациях тока. Применяются данные конденсаторы в импульсных источниках питания, в схемах управления двигателями, промышленных приборах и др. Диапазон ёмкостей лежит в пределах 33 мкФ...0,1 Ф.

Алюминиевые конденсаторы Panasonic с защёлкивающимися выводами позволяют перейти с диаметра корпуса 35 мм (у прочих производителей) к диаметру 22 мм при той же ёмкости и значении токов пульсации. Как следствие, необходимое число конденсаторов может быть уменьшено на 1/3 (т.е. вместо трёх стандартных можно использовать два конденсатора компании Panasonic).

Особо стоит отметить алюминиевые конденсаторы Panasonic с защёлкивающимися выводами TS-EE серии, технические характеристики которых приведены в таблице 4.

#### Танталовые конденсаторы

Цена танталовых конденсаторов (см. рис. 2) таких производителей, как Epcos и Panasonic, бывает неоправданно высокой. Поэтому в таблице 5 приведём сравнительный анализ основных технических характеристик танталовых SMD-кон-

Таблица 2. Алюминиевые выводные конденсаторы

Производитель	Температурный диапазон, °C	Срок службы, ч	Номинальное постоянное напряжение, В	Номинальная ёмкость, мкФ
Panasonic	–55...125	До 10 000	450	0,1...22 000
Epcos	–55...125	До 7000	450	0,1...10 000

Таблица 3. Алюминиевые конденсаторы с защёлкивающимися выводами

Производитель	Температурный диапазон, °C	Срок службы, ч	Номинальное постоянное напряжение, В	Номинальная ёмкость, мкФ
Panasonic	–40...105	До 7000	450	33...100 000
Epcos	–40...85	До 5000	500	47...33 000



Рис. 2. Танталовый конденсатор

денсаторов таких производителей, как Kemet и Vishay.

Танталовые конденсаторы Kemet обладают высочайшими техническими характеристиками и высокой надёжностью наряду с конкурентами. Среди продукции этой фирмы, помимо стандартного ряда танталовых конденсаторов (как чиповых, так и выводных), имеется широкий ряд высокотемпературных и высоковольтных танталовых конденсаторов, а также конденсаторов специального применения, которые по своим характеристикам обходят прочих производителей и в то же время являются недорогими и доступными.

**Керамические конденсаторы**

Керамические конденсаторы (рис. 3) применяются практически во всех

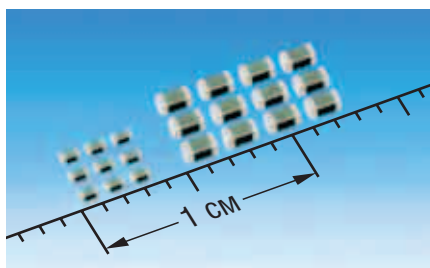


Рис. 3. Керамические конденсаторы

областях электроники. Особый интерес в настоящее время представляют чиповые (SMD) керамические конденсаторы, особенно при современной микроминиатюризации. В данном ряду конденсаторов наибольший интерес (по соотношению цена/качество) для разработчика представляют такие производители, как Kemet, Murata и Epcos. В таблице 6 приведён сравнительный анализ основных технических характеристик керамических чип-конденсаторов.

Продукция компании Kemet также является лидером и на рынке керамических конденсаторов, как чиповых, так и выводных. Среди продукции компании Kemet имеется широкий ряд высокотемпературных и высоковольтных керамических кон-

Таблица 4. Технические характеристики алюминиевых конденсаторов серии TS-EE

Характеристики	Стандартные	Высоковольтные
Рабочий ресурс, ч	3000 при 105°C	3000 при 105°C
Рабочий диапазон температур, °C	-40...105	-25...105
Номинальное напряжение, В	200...250	400...450
Ёмкость, мкФ	220...1800 мкФ	220...1800
Размеры, мм	От 22 × 25 до 35 × 50	От 22 × 25 до 35 × 50
Среднеквадратический ток пульсаций, А	1,43...5,22	0,83...3,18 А

Таблица 5. Танталовые конденсаторы

Производитель	Температурный диапазон, °C	Типоразмер	Допустимое отклонение от номинала, %	Номинальное постоянное напряжение, В	Номинальная ёмкость, мкФ
Kemet	-55...125	От R до E	5, 10, 20	До 50	0,1...1000
Vishay	-55...85	От A до P	5, 10, 20	До 50	0,1...680

Таблица 6. Керамические чип-конденсаторы

Производитель	Типоразмер	Температурный диапазон, °C	Допустимое отклонение от номинала	Номинальное постоянное напряжение, В	Номинальная ёмкость, пФ
Kemet	0402 – 2225	-55...125	B – G и J – Z	До 3000	0,5...100 000 000
Epcos	0405 – 0612	-55...125	J – Z	До 50	10...22 000
Murata	0603 – 2225	-55...125	C – M	До 2000	0,5...10 000



Рис. 4. Плёночные конденсаторы

денсаторов, а также конденсаторов специального применения.

В группу керамических конденсаторов Panasonic входят многослойные чип-конденсаторы и сборки (MLCC), дисковые конденсаторы радиального типа и подстроечные конденсаторы.

Многослойные керамические конденсаторы Panasonic, выполненные по технологии MLCC (Multi-Layer Ceramic Chip), представляет собой структуру с чередующимися тонкими слоями керамики и металла. Количество этих слоёв в конденсаторе может достигать до нескольких сотен.

MLCC-конденсаторы по сравнению с другими типами конденсаторов (в частности, алюминиевыми и танталовыми) обладают рядом преимуществ: повышенной надёжностью, низким паразитным сопротивлением и низкой паразитной индуктивностью. Диапазон их ёмкостей – от 0,1 пФ до 100 мкФ.

Дисковые керамические конденсаторы Panasonic выпускаются в различных модификациях для применения в цепях переменного/постоянного тока, в высоковольтных схемах (до 15 кВ), в средствах передачи данных, в балластных цепях подсветки ЖКИ.

Диапазон ёмкостей – от 10 пФ до 10 нФ. Диапазон рабочих температур – от -25 до 85(105)°C.

Керамические конденсаторы Panasonic обладают высоким качеством и надёжностью, но они заметно дороже, нежели изделия других производителей, особенно азиатских.

**Плёночные конденсаторы**

Для плёночных конденсаторов (см. рис. 4) важным является наличие минимальных паразитных параметров. Плёночные конденсаторы с низкими токами утечки незаменимы для пиковых детекторов и устройств выборки-хранения, а также для времязадающих цепочек. Постоянное совершенствование ди-

электрических плёнок позволило получить полимерные диэлектрики, ионная поляризация которых практически не вызывает шумов и искажений. Благодаря этому современные плёночные конденсаторы можно использовать в сигнальных цепях аудиоаппаратуры высокого класса.

С развитием силовой полупроводниковой техники повысились требования к подавлению радиопомех, возбуждаемых мощными транзисторами и тиристорами, рассчитанными на напряжения несколько сотен или тысяч вольт. Задача решена за счёт применения в демпфирующих цепях таких приборов плёночных конденсаторов с низким сопротивлением обкладок и выводов, рассчитанных на большие значения импульсного тока. Они с успехом заменяют известную комбинацию электролитических и керамических конденсаторов.

Конденсаторы подавления ЭМП подключаются непосредственно к линии и поэтому подвергаются перенапряжениям и переходным процессам, которые возникают в линии

Таблица 7. Плёночные конденсаторы

Производитель	Температурный диапазон, °С	Номинальное постоянное напряжение, В	Номинальная ёмкость, мкФ	Допустимое отклонение от номинала, %
Panasonic	-55...135	2000	0,0001...10	2...20
Epcos	-40...135	12 500	1...100	2,5...20

и могут повредить эти конденсаторы. По этой причине к таким конденсаторам предъявляются особые требования, которые отражены в соответствующих стандартах безопасности на конденсаторы подавления ЭМП. Для подавления ЭМП используются так называемые X- и Y-конденсаторы.

X-конденсаторы, которые подключаются между фазами, используются для подавления симметричной помехи (синфазный режим). Они применяются в приложениях, где неисправность конденсатора не приведёт к опасному электрическому удару. В соответствии с EN132400, X-конденсаторы разделены на три подкласса по пиковому импульсному напряжению, которому они подвергаются при тестировании. Эти пиковые напряжения могут быть вызваны разрядом мол-

нии или коммутационными процессами в соседнем оборудовании и в самом устройстве, где используется конденсатор.

Y-конденсаторы, которые подключаются между фазой и нейтралью, эффективны при подавлении асимметричной (дифференциальной) помехи. Они используются там, где неисправность конденсатора может привести к электрическому удару. Y-конденсаторы имеют ограниченную ёмкость при повышенной электрической и механической надёжности. Для уменьшения тока, проходящего через конденсатор при переменном напряжении, и ограничения заряда на конденсаторе до безопасного уровня их ёмкость ограничена.

В таблице 7 приведены основные характеристики плёночных конденсаторов компаний Epcos и Panasonic,

# SHARP

## Изображение японского качества

Цветные жидкокристаллические дисплеи с размерами диагонали от **3,5** до **12,1** дюйма для промышленных применений

- Разрешение: 240×320, 320×240, 400×240, 640×480, 800×600 пикселей
- Яркость: до 500 кд/м<sup>2</sup>
- Широкий угол обзора 140° (по горизонтали) / 110° (по вертикали)
- Сменная система задней подсветки на основе люминесцентных ламп с холодным катодом и светодиодов
- Диапазон рабочих температур от -30 до +85°С
- Устойчивость к вибрационным и ударным воздействиям

Дистрибьютор ЖК-дисплеев фирмы Sharp – компания ПРОСОФТ  
(495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

**PROSOFT®**





Рис. 5. Силовые конденсаторы

т.к. они являются наиболее качественными и надёжными.

Плёночные конденсаторы компании Panasonic ориентированы на цепи с невысокими напряжениями (до 2000 В) и лидируют на рынке среди аналогов. Они обладают высочайшими техническими характеристиками и надёжностью. Компания Panasonic предлагает большое разнообразие плёночных выводных и чип-конденсаторов: металлополиэстровые, металлополипропиленовые, поливинилсульфидные и др. Диапазон ёмкостей – от 100 пФ до 10 мкФ. Рабочее напряжение – 10...400 В (постоянного тока) для чип-конденсаторов и 50...2000 В (постоянного тока) – для конденсаторов радиального типа.

Плёночные конденсаторы находят применение в цепях блокировки постоянного тока, фильтрах, в цепях автоподстройки частоты, источниках питания, в схемах подсветки и др.

Плёночные конденсаторы компании Epcos ориентированы на цепи с высокими напряжениями – до 12,5 кВ. Среди продукции Epcos можно отметить двойной проходной металлоплёночный конденсатор. Этот инновационный конденсатор отличается, прежде всего, своими малыми габаритами и превосходными характеристиками затухания даже в очень высокочастотном диапазоне. Стандартные двойные проходные конденсаторы имеют ёмкость 0,1 мкФ при номинальном токе 2 × 200 А. Благодаря модульной конструкции на заказ могут поставляться конденса-

торы с различной номинальной ёмкостью и рабочим током. Возможен и заказ различного исполнения контактов и корпуса конденсаторов. Номинальное напряжение – до 600 В постоянного тока или 250 В переменного. Двойные проходные конденсаторы Epcos удовлетворяют требованиям стандарта EN 132400. Основное применение данные конденсаторы находят на центральных телефонных станциях, базовых станциях мобильных сетей, в промышленных лазерах. Также их применяют для подавления широкополосных помех в АС/DC-источниках питания.

**Подстроечные конденсаторы (триммеры)**

В таблице 8 приведён сравнительный анализ основных технических характеристик триммеров компаний Murata и Panasonic.

Подстроечные конденсаторы (триммеры) Panasonic представлены тремя типами. Типы J и K выпускаются в миниатюрном корпусе для поверхностного монтажа и предназначены для применения в радиотелефонах, переносных радиоприёмниках, плеерах, видеокамерах, а также в пейджинговых системах. Высота корпуса триммера типа K не превышает 1,8 мм. Триммеры типа L выпускаются в миниатюрных корпусах с радиальными выводами и применяются в телевизорах, видеомагнитофонах, аудиоаппаратуре и другой электронной технике.

Триммеры компании Panasonic являются более надёжными, нежели триммеры Murata, в том числе и конструктивно. Но тем не менее разработчики, как правило, используют триммеры Murata, которые являются более доступными.

**Силовые конденсаторы**

Особенности снабберных конденсаторов Epcos (см. рис. 5):

- максимальная рабочая температура – 100°C;
- пластиковый корпус (UL 94 V-0);

- тип диэлектрика: полипропилен (МКР);
- герметизация эпоксидной смолой (UL 94 V-0);
- надёжные облуженные контакты;
- сверхнизкая индуктивность.

Силовые металлоплёночные конденсаторы Epcos МКК DC серии B25650 применяются в звеньях постоянного тока, последовательных резонансных контурах, цепях разряда. Их особенности:

- большой диапазон ёмкости и напряжения;
- высокие значения тока;
- высокая плотность энергии;
- возможно изготовление конденсаторов с размерами, заданными заказчиком.

**Выводы**

Резюмируя приведённый сравнительный анализ конденсаторов основных мировых производителей, можно с полной уверенностью сказать, что компоненты того или иного производителя следует выбирать в зависимости от типа конденсатора.

- там, где важна большая надёжность и хорошие технические характеристики, необходимо использовать продукцию компании Panasonic. Это, в первую очередь, алюминиевые электролитические конденсаторы, плёночные конденсаторы и ионисторы;
- продукция компании Kemet ориентирована на производителей, стремящихся уменьшить стоимость конечной продукции, но в то же время сохранить высокие технические показатели и высокую надёжность. Здесь большой интерес представляют танталовые и керамические конденсаторы всех типов;
- в продукции компании Epcos большой интерес представляют силовые конденсаторы, а также те позиции ионисторов и плёночных конденсаторов, аналоги которых отсутствуют у компании Panasonic;
- продукцию таких компаний, как Murata и Vishay, стоит использовать лишь в тех случаях, когда на первом плане выступает цена проектируемого или выпускаемого устройства, а технические характеристики и надёжность не важны.

Таблица 8. Подстроечные конденсаторы

Производитель	Перестройка ёмкости, пФ	Размеры, мм	Температурный диапазон, °С	Номинальное постоянное напряжение, В
Panasonic	3...50	3,2 × 4,5 × 1,8	-25...85	220
Murata	1...45	3,2 × 2,5 × 1,25 7 × 7,2 × 6	-25...85	55

## FPGA Xilinx Virtex-5 по технологии 65 нм уже официально

Корпорация Xilinx на днях официально представила Virtex-5 – новое поколение своих СБИС программируемой логики (FPGA), выполненное с соблюдением норм технологического процесса 65 нм. Ранее, в марте, компания уже сообщала о готовности перехода в массовом производстве на технологию 65 нм в совокупности с технологией ExpressFabric и архитектурой ASMBL (Advanced Silicon Modular Block). Теперь же Virtex-5 – пятое поколение FPGA, начавшее свою историю в 1998 г. и принесшее компании более 4 млрд. дохода, представлено официально.

Как утверждает в пресс-релизе компании, благодаря переходу на новые производственные нормы, в Virtex-5 удалось достичь прироста частоты на 30% и увеличения числа логических узлов на 65% (до 330 000) по сравнению с Virtex-4, изготовленным по технологии 90 нм.

В состав нового семейства войдут следующие типы микросхем:

- Virtex-5 LX – высокопроизводительные логические ИС,
- Virtex-5 LXT – высокопроизводительные логические ИС с интегрированными последовательными портами,
- Virtex-5 SXT – высокопроизводительные цифровые сигнальные процессоры (DSP) с интегрированными последовательными портами,
- Virtex-5 FXT – для встраиваемых процессоров с интегрированными последовательными портами ввода/вывода (ожидается в первой половине 2007 г.).

В платформе Virtex-5 использована 65-нанометровая технология ExpressFabric и Hardened IP Blocks – таблица LUT (look-up table) с шестью независимыми выходами и диагональными внутренними соединениями. Суть технологии Hardened IP Blocks – в использовании 550-МГц двухпортовых BRAM/FIFO блоков по 36 Кбит с опциональной проверкой ECC, управлением тактовой частотой (CMT, Clock Management Tile), фазовой подстройкой (PLL) и DCM/PMCD, а также блока DSP48E с улучшенными множителями для обработки сигналов.

Новое (второе) поколение интерфейсов ввода/вывода (технология Sparse Chevron) позволяет задействовать до 1200 пользовательских интерфейсов ввода/вывода (на 35% больше, чем в Virtex-4) с пропускной способностью 1,25 Гбит/с, DDR (double data rate) и ChipSync в каждом канале. Поддерживаются интерфейсы DDR2 и QDR II.

Отдельного упоминания заслуживает наличие в технологическом процессе 65 нм помимо Hardened IP Blocks дополнительных слоёв оксида – Triple-oxide Technology. Это позволило снизить параметры энергопотребления. Напряжение питания микросхем составило 1,0 В.

[www.ixbt.com](http://www.ixbt.com)

## Цифровые интегральные схемы контроля мощности

Компания Analog Devices анонсирует ADM117х, семейство цифровых интегральных схем контроля мощности, состоящее из четырёх представителей. Микросхемы ADM1175/6/7/8 содержат в одном чипе 12-битный аналого-цифровой преобразователь, Hot-Swap-контроллер, а также Current-Sense-усилитель. Микросхемы работают с частотой опроса до 10 кГц и располагают функциями управления мощностью (например, предоставляют возможность динамического управления тактовой частотой процессора). Усилитель опрашивает напряжения на одном из последовательно включенных Sense-сопротивлений и ограничивает ток, управляя напряжением затвора внешнего N-канального полевого транзистора в каскаде мощности. Новые микросхемы имеют Convert-Start-вывод, обеспечивающий параллельный опрос нескольких конвертеров системы и позволяющий таким образом измерять общую потребляемую мощность всех источников.

Интегральные схемы позволяют управлять напряжениями питания в пределах от 3,3 до 14 В. Через интерфейс I<sup>2</sup>C могут считываться данные о токе и напряжении аналого-цифрового преобразователя. Микросхемы ADM1175, ADM1177 и ADM1178 располагают четырьмя I<sup>2</sup>C-адресами. Модель ADM1176 имеет 16 I<sup>2</sup>C-адресов.

Все представители семейства ADM117х в настоящее время проходят стадию опробования. Серийное производство начнётся в июне 2006 г. При заказе партии не менее 1000 штук микросхемы предлагаются по цене от \$2,5 за штуку. Микросхемы выполнены в корпусе MSOP (Mini Small Outline Plastic) с 10 выводами. Диапазон рабочих температур от –40 до 85°C.

[www.analog.com/ADM1175](http://www.analog.com/ADM1175)

## Система кабельных разъёмов с шагом 1,27 мм

Компания Erni представляет систему однорядных кабельных разъёмов с шагом 1,27 мм для соединений плат с кабелями.

Разъёмы предназначены для датчиков, исполнительных устройств, схем питания и



информационных систем в автомобильной, промышленной и бытовой электронике, компьютерной и медицинской технике. Разъёмы при размерах 10 × 10 × 3 мм имеют 4 пары контактов и обладают нагрузочной способностью по току 4 А при 20°C. Они имеют прямые или угловые ножевые контакты, а также пружинные контакты с 90- или 180-градусным отводом кабеля. Диапазон рабочих температур –55...+125°C. В дальнейшем запланирован выпуск разъёмов с количеством контактов 2, 3, 6 и 8.

Ножевые контакты имеют выводы для поверхностного монтажа (технология SMT), тогда как пружинные контакты выполнены по технологии IDC. Кроме того, имеются пружинные контакты с различными типами блокировки как для нормальных вибрационно-ударных нагрузок (цвет чёрный), так и для повышенных вибрационно-ударных нагрузок (цвет красный). У последних разблокировка возможна только с помощью инструмента.

[www.erni.com](http://www.erni.com)

## Индуктивности на токи от 9,8 до 35,8 А

Многоамперные дроссели серии HC7 компании Coiltronics покрывают диапазон от 20 нГн до 4,7 мкГн при токах от 9,8 до 35,8 А. Частотный диапазон дросселей 1...500 кГц, температурный –40...85°C. Элементы предназначены для схем питания микропроцессоров, многоамперных DC/DC-преобразователей и программируемых переключателей для телекоммуникационных приложений. Компания оказывает поддержку применения многоамперных дросселей от стадии проектирования до производства.

[www.ru.channel-e.de](http://www.ru.channel-e.de)

