

№1 (27), 2007 г.

Информационно-технический
журнал.

Учредитель – ЗАО «КОМПЭЛ»



Издается с 2005 г.

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС77-19835

Редактор:

Геннадий Каневский
vesti@compel.ru

Помощник редактора:

Анна Кузьмина

Редакционная коллегия:

Юрий Гончаров
Алексей Гуторов
Игорь Зайцев
Евгений Звонарев
Сергей Кривандин
Александр Райхман
Борис Рудяк
Игорь Таранков
Илья Фурман

Дизайн и верстка:

Елена Георгадзе
Евгений Торочков

Распространение:

Эдуард Бакка

Электронная подписка:
www.compel.ru/subscribe

Отпечатано:

«Гран При»
г. Рыбинск

Тираж – 1500 экз.
© «Новости электроники»

Подписано в печать:
29 января 2007 г.

СОДЕРЖАНИЕ

КОМПОНЕНТЫ

■ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ

- Современные интерфейсные микросхемы компании MAXIM
Евгений Звонарев 3
- Микросхемы для импульсных источников питания
(Fairchild Semiconductor) *Алексей Арбузов* 8

■ УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ

- Микросхемы для управления двигателями малой мощности
(Freescale Semiconductor) *Роман Поташов* 10

■ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Бестрансформаторный компактный источник питания
мощностью 1,2 Вт на модуле BP5041A (ROHM)
Сергей Кривандин, Алексей Никитов 12

■ ДАТЧИКИ

- Новые платиновые датчики температуры
(Honeywell) *Александр Маргелов* 17

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

■ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ

- За пределами Data Sheet (Texas Instruments)
Жан Франц, Чау Май, Айван Гарсия 19

■ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

- Средства разработки для программного кода DaVinci
(Texas Instruments) *Алексей Пантелейчук* 23
- Практические испытания отладочного комплекта GPS-модуля
Copernicus (Trimble Navigation) *Олег Пушкарев* 26

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

■ СТРАНИЦА ГЕОРГИЯ КЕЛЛА

- Avnet: портрет компании 30

- ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ 32



ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

В этом году мы решили изменить внешний вид журнала и его содержание.

Прежде всего, мы ввели **четыре тематических раздела**. Это раздел **«Компоненты»**, в котором мы будем писать о новинках зарубежных производителей и публиковать обзоры по функциональным группам. Внутри раздела сохранятся традиционные рубрики «Аналоговые компоненты», «Управление питанием», «Источники питания», «Датчики» и т.д.

Раздел **«Теория и практика»** объединит материалы по теоретическим вопросам разработки, в том числе — по базовым основам схемотехники, и статьи о средствах разработки — отладочных платах, оценочных комплектах, программном обеспечении и т.д. Также в этом разделе планируется публиковать материалы о схемотехнических решениях, предлагаемых инженерами компаний-разработчиков. Здесь же будет и новая рубрика «Часто задаваемые вопросы», введенная по просьбам читателей. В рамках рубрики в каждом номере будут публиковаться ответы инженеров компании КОМПЭЛ на такие вопросы.

Раздел **«История и современность»** предполагает публикацию новых материалов Георгия Келла

об истории зарубежных производителей и дистрибьюторов, а также новостей производителей и информации о важных событиях рынка. Поскольку Георгий Келл уже затронул в прошлых номерах практически всех основных зарубежных производителей, а терять столь блестящего автора мы бы не хотели, внутри его рубрики возможны сюрпризы. Следите за журналом!

И, наконец, раздел **«Бренд номера»**, успешно стартовавший в 14-м номере за 2006 год. Мы намерены и впредь посвящать отдельные номера журнала тематическому рассказу о продукции ведущих мировых производителей. В одном из ближайших номеров таким брендом будет Texas Instruments.

Возможны выпуски, в которых будут, скажем, только три или два раздела из перечисленных, а в случае **«Бренда номера»** — даже один. Но в том или ином виде все эти четыре раздела будут присутствовать в журнальных номерах.

Как всегда, мы ждем Ваших писем с предложениями и замечаниями. Присылайте их на адрес электронной почты vesti@compel.ru.

С уважением,
Геннадий Каневский



Евгений Звонарев

СОВРЕМЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ МИКРОСХЕМЫ КОМПАНИИ MAXIM

Изолированные приемопередатчики. Защита от ошибок приема/передачи, электростатического разряда, помех и короткого замыкания. Минимизация потребления энергии. Всем этим заслуженно славятся интерфейсные микросхемы компании Maxim Integrated Products. О новинках компании в этой области, представляющих особенный интерес для разработчиков электроники, рассказывает предлагаемая статья.

ПОЛНОСТЬЮ ЗАЩИЩЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ RS-485/CAN

При подключении внешнего устройства к прибору может возникнуть электростатический разряд (ESD) или случайное замыкание выходов интерфейсной микросхемы на корпус или общую шину. Для исключения результатов таких нежелательных воздействий необходимо при подключении ограни-

чивать возникающие помехи и ток короткого замыкания с помощью защитных диодов, многоразовых предохранителей (PolySwitch) и ограничительных резисторов. Компания MAXIM выпускает интерфейсные микросхемы RS-485 и CAN со встроенными элементами защиты (полностью защищенные интерфейсы). Примеры таких микросхем показаны на рисунке 1. Встроенная защита особенно важна, если на-



Новые LDO-регуляторы

Компания Maxim Integrated Products представила высоковольтные линейные регуляторы MAX15006/MAX15007 со сверхнизким потреблением и малым падением напряжения. Сконструированные для жестких условий эксплуатации (в частности, в автомобильной электронике) MAX15006/MAX15007 могут работать как при напряжениях холодного запуска 4 В, так и при 45 В в переходных процессах нагрузки/разгрузки. Обе модели обеспечивают выходной ток до до 50 мА и имеют сверхмалый ток потребления 10 мкА при отсутствии нагрузки. Встроенный р-канальный проходной транзистор поддерживает ток потребления на уровне 90 мкА даже при нагрузке 50 мА. Кроме того, MAX15007 потребляет всего 3 мкА в режиме энергосбережения. Сверхмалый ток потребления делает эти компоненты идеальными для применения в системах с батарейным питанием и в автомобильных системах постоянной готовности (таких как дистанционное отпирание дверей), в приемных модулях контроля давления в шинах и в источниках питания для дежурных цепей.

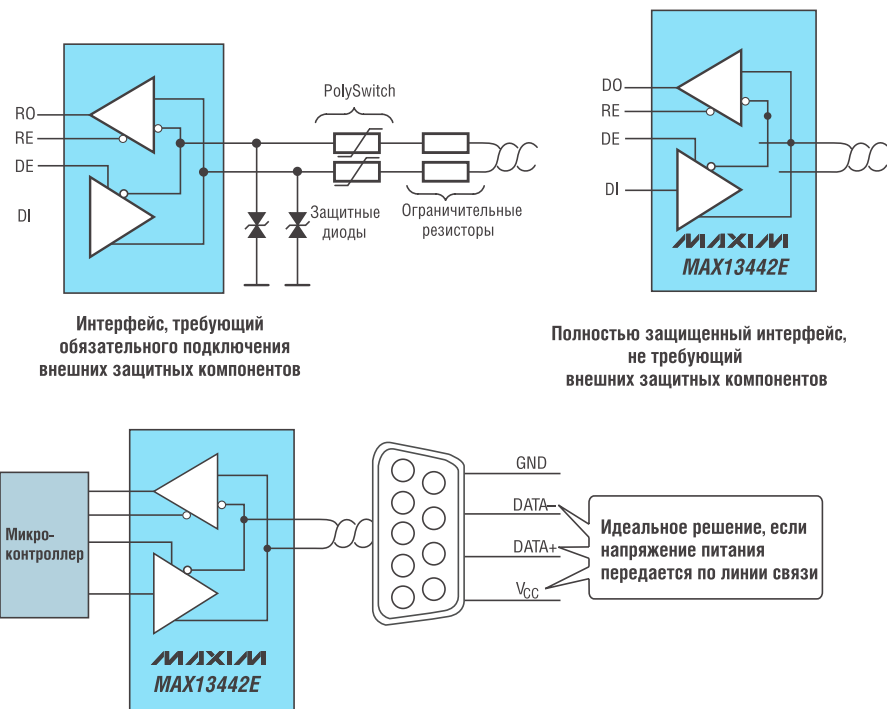


Рис. 1. Полностью защищенные интерфейсы RS-485/CAN, не требующие внешних защитных компонентов

пряжение питания подается непосредственно по линии связи.

Микросхемы защищенных интерфейсов не выходят из строя при обрыве линии, имеют защиту, обеспечивающую пониженный ток короткого замыкания. MAX3440E и MAX3441 имеют дополнительный выход сигнала ошибки. Наличие входа Shutdown позволяет минимизировать потребление энергии от источника питания. Размещение защитных элементов внутри микросхемы позволяет существенно сократить занимаемую площадь на печатной плате и уменьшить стоимость устройства. Некоторые из защищенных интерфейсов, показанных на рисунке 1, имеют возможность горячего включения, что в некоторых случаях является необходимым условием.

Таблица 1. Параметры полностью защищенных микросхем интерфейсов RS-485/CAN компании MAXIM

Наименование	Протокол	Упит. (В)	Упомехи (макс.) (В)	ESD (кВ)	Скорость передачи (Мбит/с)	Наличие вывода «Fault»	Наличие вывода «Shutdown»	Hot-Swap*
MAX13442E/ MAX13443E	RS-485	+5	±80/±60	±15	0,25/10		✓	✓
MAX13444E	J1708	+5	±80		0,25		✓	✓
MAX3430	RS-485	+3	±80		0,25			✓
MAX3430E/ MAX3441	RS-485	+5	±80	±6	0,25/10	✓		✓
MAX13051/ MAX13052	CAN		±80		1		✓	
MAX3050/ MAX3053/ MAX3057	CAN		±80	±3	2		✓	

*Hot-Swap – возможность «горячей» замены (подключение и отключение устройства без снятия напряжения питания).

MAX3535E – ИЗОЛИРОВАННЫЕ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКИ RS-485 С ПИТАНИЕМ 3,3 В

Для организации интерфейса RS-485 можно с успехом использовать новые приемопередатчики с емкостной изоляцией MAX3535E. Микросхемы работоспособны при напряжении питания от 3 до 5 В, допускают возможность го-

рячей замены и имеют защиту от электростатического разряда до ±15 кВ. Емкостной барьер выдерживает напряжение между входом и выходом до 2500 В. Структурная схема трансиверов MAX3535E показана на рисунке 2.

Типовая схема включения для организации двунаправленной передачи данных приведена на рисунке 3.

Схема включения MAX3535E требует наличия внешнего трансформатора. Компания MAXIM рекомендует импульсный трансформатор компании HALO Electronics (www.haloelectronics.com) TGM-240NE (для монтажа в отверстия) или TGM-240NS (для поверхностного монтажа). Внутри микросхемы есть схема преобразования постоянного напряжения в переменное. С выходов ST1 и ST2 переменное напряжение подается на первичную обмотку трансформатора. На выходах вторичной обмотки напряжение выпрямляется диодами Шоттки с общим катодом, например, из сборки BAT54C. С помощью этого преобразователя формируется изолированное питание выходных цепей MAX3535E.

Таблица 2. Параметры изолированного трансивера RS-485 MAX3535E с емкостным барьером

Наименование	Упит. (В)	Скорость передачи (кб/с макс.)	Напряжение изоляции (В) (VRMS)	±15кВ (ESD)	Горячая замена (Hot-Swap)	Защита от сбоев (Fail-Safe)
MAX3535E	+3...+5	1000	2500	✓	✓	✓

MAX3421E – ХОСТ/ПЕРИФЕРИЙНЫЙ USB-КОНТРОЛЛЕР С SPI ИНТЕРФЕЙСОМ

В некоторых случаях бывает необходимо добавить USB интерфейс к микроконтроллеру, DSP процессору или к специализированной микросхеме. Хорошо, если микроконтроллер имеет встроенный интерфейс USB, но, к сожалению, такой случай встречается довольно редко. Эту задачу можно легко решить при помощи микросхемы MAX3421E, которая имеет интерфейс SPI. В первом приближении MAX3421E можно рассматривать в качестве преобразователя интерфейса SPI в USB 2.0. Это независимое от микроконтроллера решение с полной скоростью обмена 12 Мбит/с. Программное обеспечение совместимо с выпущенной ранее микросхемой MAX3420E.

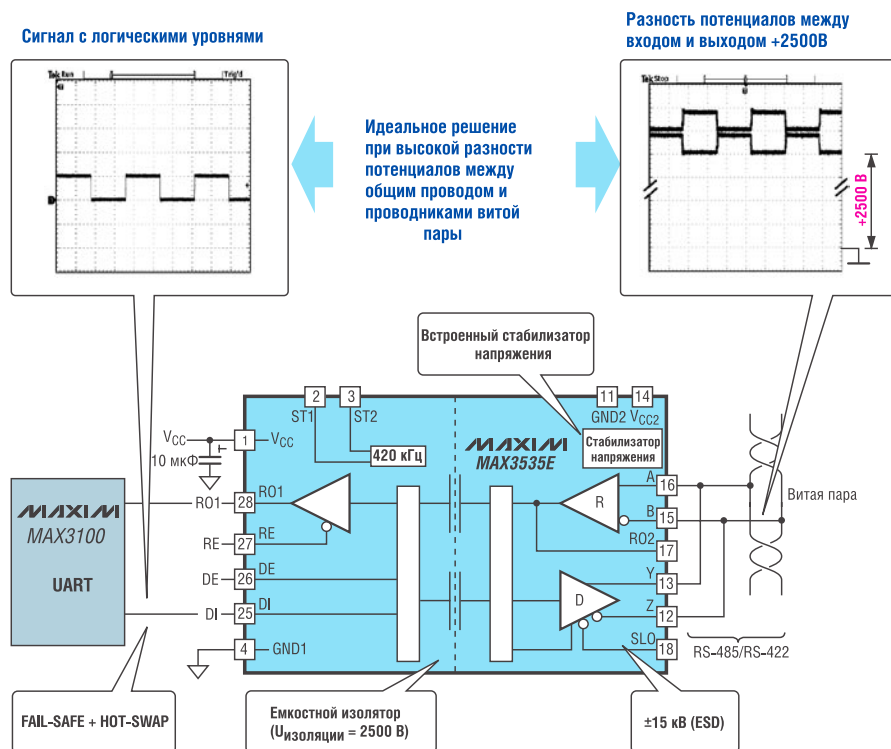


Рис. 2. MAX3535E – изолированный приемопередатчик RS-485 с питанием от 3 до 5 Вольт

Встроенные преобразователи уровней позволяют использовать микросхему в системах с разными логическими уровнями. USB операции выполняются внутри MAX3421E и завершаются при выполнении прерывания. Благодаря этому ведущее устройство с протоколом SPI не нуждается в таймерах для обеспечения временных интервалов интерфейса USB. MAX3421E имеет восемь универсальных входов-выходов. Рабочий диапазон температур от -40 до 85°C. Структурная схема MAX3421E показана на рисунке 4. Новая микросхема MAX3421E может работать как хост, так и периферийный контроллер USB. MAX3420E имеет 4 входа и выхода при скорости обмена до 12 Мбит/с.

При необходимости можно добавить цифровой изолятор для обеспечения гальванической развязки (см. нижнюю часть рисунка 4).

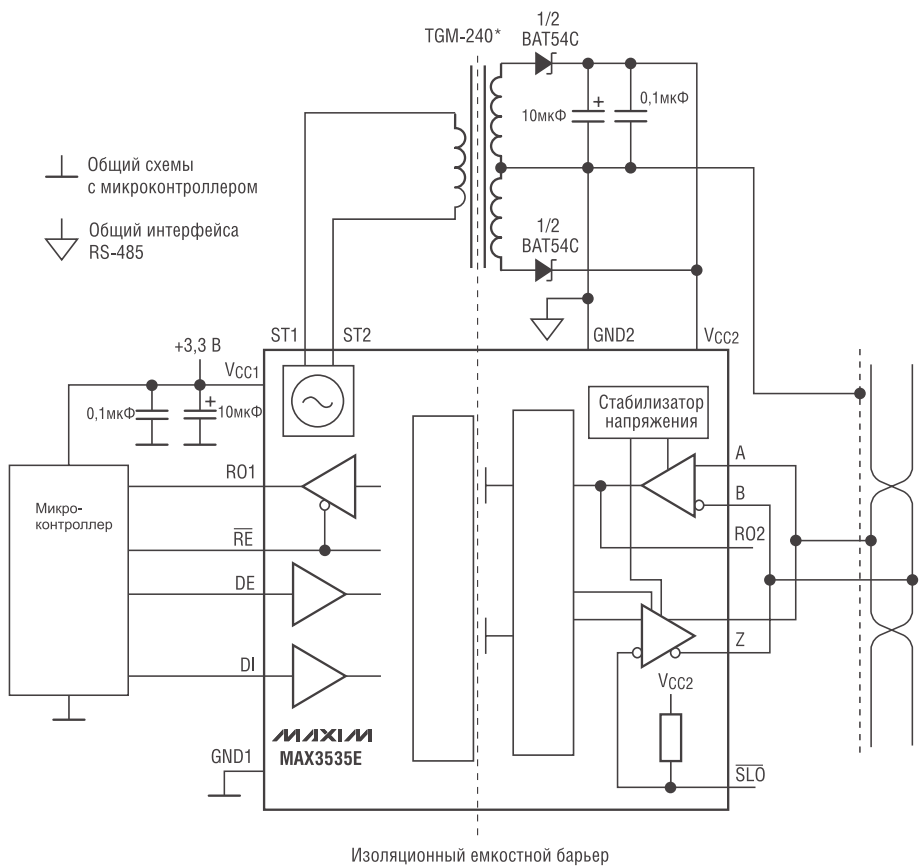
ОГРАНИЧИТЕЛИ ТОКА КОМПАНИИ MAXIM

При необходимости подключения к прибору внешних устройств без снятия напряжения питания (горячее подключение) или при случайном контакте выходов с корпусом или общим проводом может возникнуть короткое замыкание, которое выведет незащищенные выходы из строя. Избежать этого нежелательного момента помогут ограничители тока с широким набором защит, представленные на рисунке 5.

Микросхемы ограничителей тока имеют выходы, информи-

Таблица 3. Типовая схема включения изолированного приемопередатчика MAX3535E

Наименование	Режимы работы	Количество входов	Количество выходов	USB 2.0 Full-Speed (12Мб/с)	Корпуса (мм × мм)
MAX3420E	Периферийный	4	4		24-TQFN (4x4), 32-TQFP (7x7)
MAX3421E	Главный/Периферийный	8	8		32-TQFN (5x5), 32-TQFP (5x5)



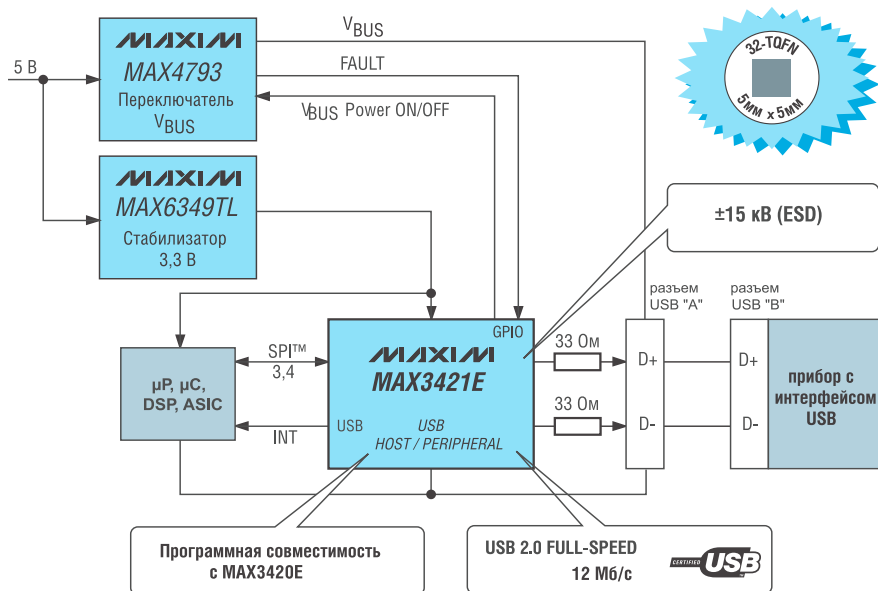
TGM-240* - трансформатор фирмы HALO Electronics.
 TGM-240NE - трансформатор для монтажа в отверстия (корпус DIP),
 TGM-240NS - трансформатор для поверхностного монтажа (корпус SMD).

Рис. 3. Типовая схема включения микросхемы MAX3535E для организации изолированного интерфейса RS-485

Таблица 4. Параметры ограничителей тока в миниатюрных корпусах компании MAXIM

Наименование	Ограничение тока (мА)	Rop (Ом)	Входное напряжение (В)	No-Load Flag	Индикация перегрузки	Свойства	Корпуса (мм х мм)
MAX4915A/B	200	0,2	2,3...5,5		✓	MAX4915A***	6-µDFN (2x2)
MAX4826/7	50	0,7		✓		MAX4827***	6-µDFN (1x1,5)
MAX4828/9	100	0,7		✓		MAX4829***	
MAX4830/1	50	104		✓		MAX4831***	
MAX4785/6	50	0,7		MAX4786***		4-/5-SC70	
MAX4787/8	100	0,7		MAX4788***		4-/5-SC70	
MAX4789/90	200	0,2		MAX4790***		4-SOT143/5-SOT23/6-TDFN	
MAX4791/2	250			MAX4792***			
MAX4793/4	300			MAX4794***			
MAX4795/6	450	0,18		2,0...4,5		MAX4796***	5-SOT23/6-TDFN
MAX4797/8	500		MAX4798***		5-SOT23/6-TDFN		
MAX4772/3	200/500		0,45/0,18		MAX4773***	6-SOT23/6-TDFN	

*** MAX4915A -- наличие функции Autoretry (автоматическое восстановление после устранения перегрузки по току)



рующие микроконтроллер о превышении допустимого тока. Некоторые ограничители способны информировать микроконтроллер об отсутствии (обрыве) нагрузки. Задержка формирования сигнала перегрузки 14 мс необходима для устранения определения ложных срабатываний детектора ошибки. Встроенные защиты от перегрева и подключения с неправильной полярностью дополнительно повышают надежность работы ограничителей тока. Диапазон ограничения тока можно выбирать в пределах 50...500 мА. Максимальное входное напряжение для этих микросхем 4,5...5,5 В (см. таблицу на рисунке 5).

СБОРКИ ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ ДИОДОВ MAX1320xE ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ (ESD)

Если встроенная защита интерфейсных микросхем от электростатических разрядов недостаточна, то необходимо добавить сборки защитных диодов MAX1320xE, характеристики и параметры которых показаны на рисунке 6.

Обычно сборки защитных диодов подключаются к входам мик-

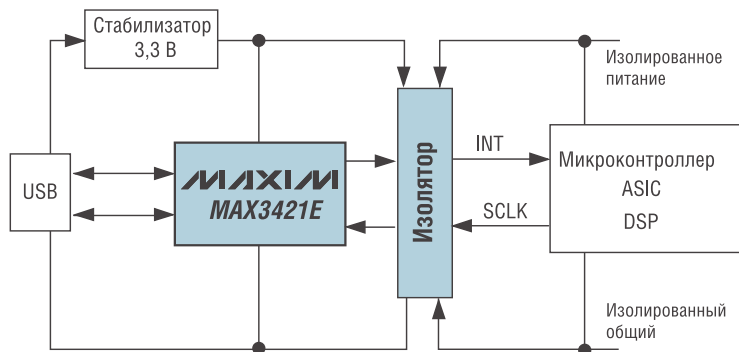
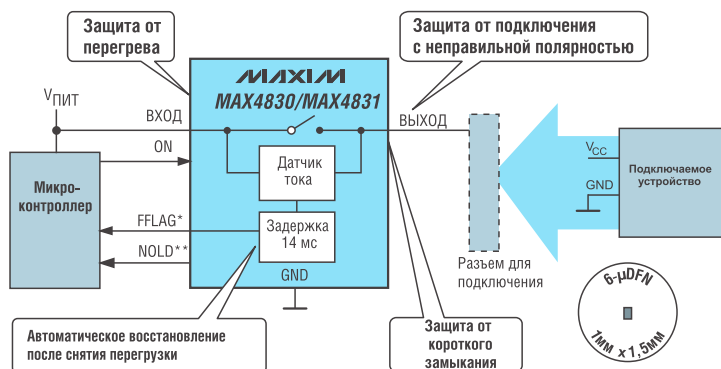


Рис. 4. Главный/периферийный USB-контроллер MAX3421E с интерфейсом SPI

Таблица 5. Параметры сборок ограничительных диодов MAX1320xE для защиты от электростатических разрядов

Наименование	Допустимое напряжение (В)	Количество защищаемых входов	Входная емкость (пФ)	ESD (кВ)			Ток утечки, нА	Корпуса (мм x мм)
				Модель Human Body	Стандарт Air Gap IEC 61000-4-2	Стандарт IEC 61000-4-2		
MAX13202E	0,9...16	2	6	±15	±30	±12	1	6-µDFN (1x1,5)
MAX13204E		4						6-µDFN (2x2)
MAX13206E		6						8-µDFN (2x2)
MAX13208E		8						10-µDFN (2x2)



FFLAG* - Fault Flag (Сигнал (флаг) о превышении допустимого тока ограничения (индикация перегрузки))
 NOLD** - No-Load Flag (сигнал отсутствия (обрыва) нагрузки)

Рис. 5. Параметры сборок ограничительных диодов MAX1320xE для защиты от электростатических разрядов

росхем, чувствительных к электростатическим разрядам. При этом увеличивается емкость входов защищаемых микросхем, что необходимо учитывать при работе на высоких скоростях передачи данных. Кроме того, нельзя забывать и о токе утечки ограничительных диодов. Зависимости тока утечки от температуры и обратного напряжения на диодах приведены на графике рисунка 6. Защитные диоды серии MAX1320xE работают при диапазоне обратного напряжения от 0,9 до 16 В.

Таблица 6. Параметры сборок ограничительных диодов MAX320xE с уменьшенной входной емкостью

Наименование	Напряжение питания (В)	Количество каналов	Входная емкость (пФ)	ESD защита:		Ток утечки (нА, макс)	Корпус(а)
				+15 кВ Human Body Model*	+8 кВ IEC 61000-4-2 Contact**		
MAX3207E	+0,9...+5,5	2	2,5	✓		1	6-SOT
MAX3205E	+0,9...+5,5	6	2,5	✓		1	9-UCSP/16-TQFN
MAX3208E	+0,9...+5,5	4	2,6	✓		1	16-TQFN/10-μMAX
MAX3202E	+0,9...+5,5	2	5	✓		1	4-UCSP/6-TQFN
MAX3203E	+0,9...+5,5	3	5	✓		1	6-UCSP/TQFN
MAX3204E	+0,9...+5,5	4	5	✓		1	6-UCSP/TQFN
MAX3206E	+0,9...+5,5	6	5	✓		1	9-UCSP/12-TQFN

* ±15 кВ Human Body Model – ±15 кВ для модели тела человека
 ** ±8 кВ IEC 61000-4-2 Contact – ±8 кВ для контактного метода
 *** ±15 кВ IEC 61000-4-2 Air-Gap – ±15 кВ для воздушного промежутка

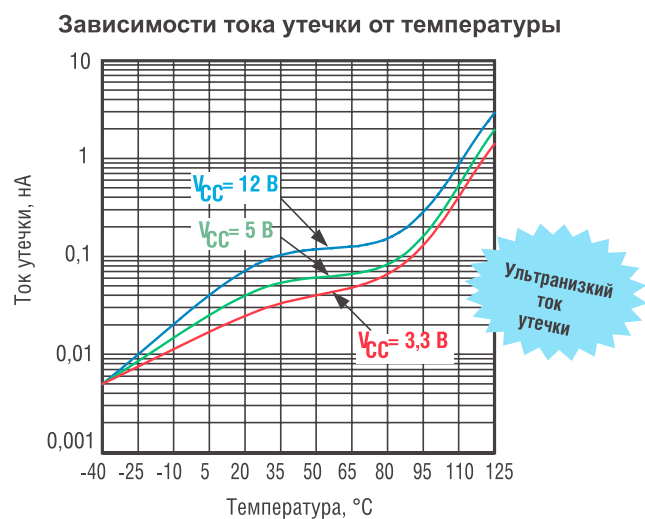
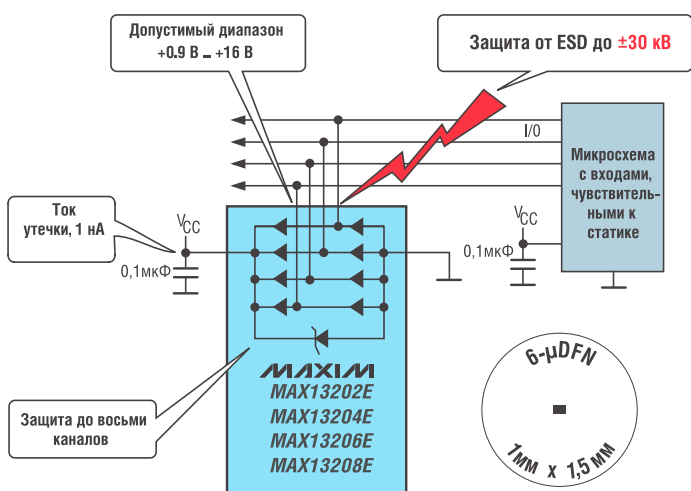


Рис. 6. Сборки ограничительных диодов для защиты от электростатических разрядов (ESD)

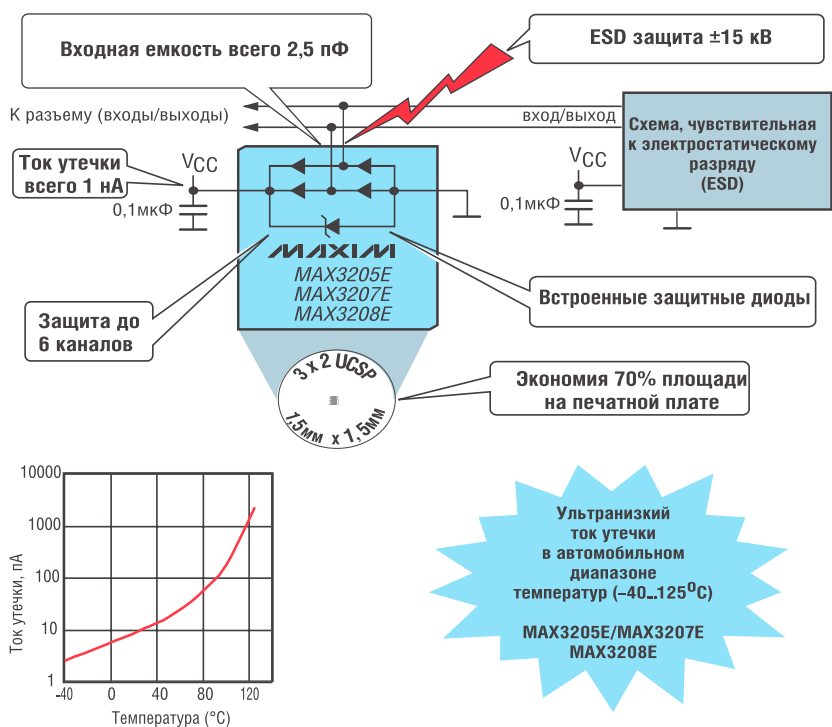


Рис. 7. Сборки защитных диодов серии MAX320xE с пониженной входной емкостью

В линейке поставок MAXIM есть сборки защитных диодов с уменьшенной входной емкостью. Это серия MAX320xE, но допустимый диапазон обратного напряжения у них от 0,9 до 5,5 В. За снижение входной емкости приходится платить пониженным допустимым обратным напряжением. Параметры сборок серии MAX320xE представлены на рисунке 7.

Все сборки ограничительных диодов выполнены в миниатюрных корпусах. Серия MAX320xE работоспособна в автомобильном диапазоне температур от -40 до 125°C.

Вся информация для статьи взята с сайта компании Maxim Integrated Products: www.maxim-integrated.com.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
 E-mail: analog.vesti@compel.ru.

Алексей Арбузов

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Как правило, в преобразователях для стабилизации выходного напряжения используется широтно-импульсная модуляция. Основным недостатком такого способа управления является высокий уровень помех и недостаточно высокий КПД. В данной статье рассказывается о микросхемах компании **Fairchild** с квазирезонансным методом управления и о преимуществах их использования при разработке.

Сегодня можно с уверенностью сказать, что в мире не найдется ни одного электронного прибора, который не имел бы в своем составе источник электропитания.

За последнее десятилетие технология производства полупроводниковых микросхем достигла такого высокого уровня, что стало возможным разместить на одном кристалле микросхемы контроллер и мощный высоковольтный полевой транзистор с напряжением до 800 В (!) и током до 15 А. Это, в свою очередь, позволило строить импульсные источники питания с выходной мощностью до 300 Вт. Одновременно существенно сократилось количество элементов обвязки, значительно выросла надежность и технологичность всего источника, а также уменьшилось время на разработку.

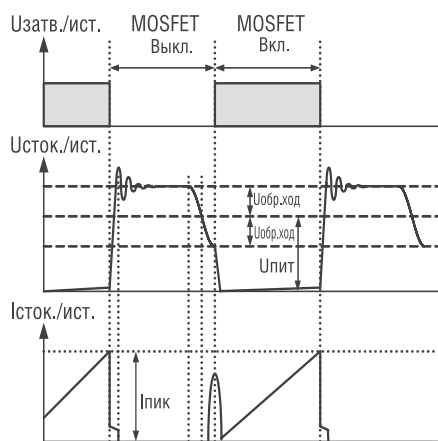


Рис. 1. Диаграмма работы квазирезонансного преобразователя

В таблице 1 приведены результаты сравнения однотипных микросхем различных производителей для построения AC/DC-преобразователей.

Компания Fairchild выпускает микросхемы для построения импульсных источников питания с диапазоном выходных мощностей от единиц до сотен Вт. Это микросхемы семейства Green FPS Family, отвечающие современным мировым тенденциям повышения эффективности и экономии энергоресурсов. Отличительной особенностью данных микросхем является то, что вместо стандартного ШИМ здесь используется квазирезонансный метод управления. Это позволяет существенно снизить активные (динамические) потери энергии в мощном высоковольтном полевом транзисторе, что увеличивает КПД на 3...5%, а также помогает уменьшить уровень высокочастотных электромагнитных излучений за счет упрощения схемы фильтрации и подавления нежелательных помех.

Возникает вопрос: каким образом и за счет чего снижаются динамические потери в транзисторе?

Динамические потери бывают двух типов: в момент включения и в момент выключения. Потери при включении обусловлены, во-первых, наличием тока во вторичной обмотке и временем восстановления выпрямительного диода; во-вторых, высоким уровнем напряжения на стоке транзистора.

FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR®

Новые изолированные драйверы MOSFET

Компания Fairchild Semiconductor представила первые в новом семействе оптически изолированные высокочастотные драйверы затвора MOSFET, способные работать при токе до 30 А и напряжении до 1200 В в производственных приложениях. **FOD3180** (2 А) и **FOD3181** (0,5 А) обеспечивают максимальное значение спада-нарастания импульса в 200 нс и быстро включают и выключают MOSFET, ограничивая рассеивание мощности. Главной особенностью схемы FOD3180 является пиковое значение тока 2 А, которое позволяет управлять широкой номенклатурой MOSFET без дополнительного усиления. Изолированные драйверы MOSFET идеально подходят для таких приложений, как модули питания солнечных батарей, высококачественные UPS, DC/DC-конвертеры и плазменные панели.

Дополнительные характеристики надежности FOD3180 и FOD3181 включают уровень электрической изоляции 5000 В и блокировку по минимально допустимому значению напряжения.

Потери при выключении обусловлены, во-первых, наличием тока в первичной обмотке, а во-вторых, временем запирающего транзистора.

Потери в момент выключения снижаются за счет дополнительного высоковольтного конденсатора, который подключается параллельно основному транзистору между стоком и истоком. Это приводит к тому, что транзистор выключается быстрее, чем на нем успевает измениться напряжение.

На рисунке 1 представлены диаграммы, поясняющие работу квазирезонансного однотактного обратного преобразователя. Принцип работы основан на синхронизации момента включения и наименьшей величины напряжения на стоке основного высоковольтного транзистора.

Таблица 1. Микросхемы для импульсных источников питания

Параметры	Производитель	FAIRCHILD SEMICONDUCTOR	POWER INTEGRATIONS, INC.	STMicroelectronics	Infineon TECHNOLOGIES	ON SEMICONDUCTOR
Диапазон выходной мощности, Вт		380	250	50	240	23
Максимальное напряжение транзистора, В		800	700	620	800	700
Максимальный ток коммутации, А		15	10	3	10	1
Способ управления:	ШИМ	×	×	×	×	×
	ЧМ (Квази-резонанс)	×				
Частота переключений, кГц		150	132	<200	100	130
Тип корпуса	TO220-5	×	×	×		
	DIP8	×	×	×	×	×
	SO8			×		

На рисунке 2 – функциональная схема представителя данного семейства. В состав структуры входят такие узлы, как схема синхронизации с внешним запуском, внутренний генератор с частотой переключений 45 кГц, схемы мягкого старта и перезапуска, схемы защиты от пониженного/повышенного напряжения питания, от перегрева кристалла (140°C), от короткого замыкания в нагрузке и холостого хода. Низкий ток пуска (25 мкА) позволяет снизить мощность, потребляемую в режиме ожидания, до 1 Вт. Микросхема выполнена в изолированном корпусе TO-220-5 с пятью выводами.

На рисунке 3 приведена принципиальная схема источника питания, построенного на микросхемах серии FSCQxx65R. Как можно увидеть, вся схема содержит минимальное количество элементов.

Для упрощения выбора нужной микросхемы вы можете воспользоваться таблицей 2.

В помощь разработчикам, для сокращения времени на проектирование, специалистами компании Fairchild были разработаны несколько программных продуктов для расчета ШИМ- и квазирезонансных преобразователей. Данные программы находятся в свободном доступе на официальном сайте: <http://www.fairchildsemi.com>. Там же вы сможете найти примеры готовых источников питания.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: analog.vesti@compel.ru.

Таблица 2. Микросхемы семейства FSCQxx65R

Наименование	Выходная мощность, Вт	
	230 (AC)±10%	85...265 (AC)
FSCQ0565RT	70	60
FSCQ0765RT	100	85
FSCQ0965RT	130	110
FSCQ1265RT	170	140
FSCQ1465RT	190	160
FSCQ1565RT	210	170
FSCQ1565RP	250	210

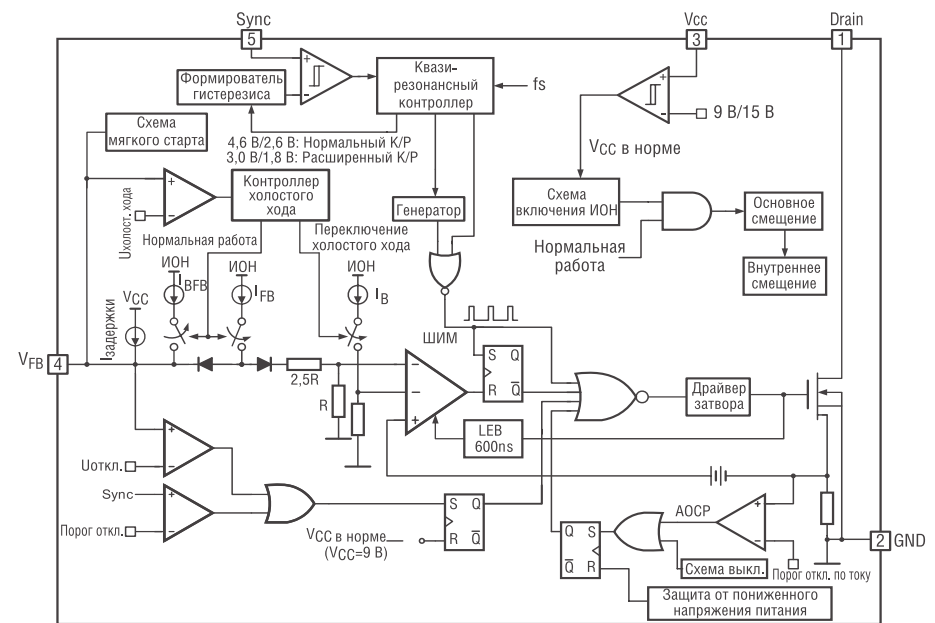


Рис. 2. Диаграмма работы квазирезонансного преобразователя

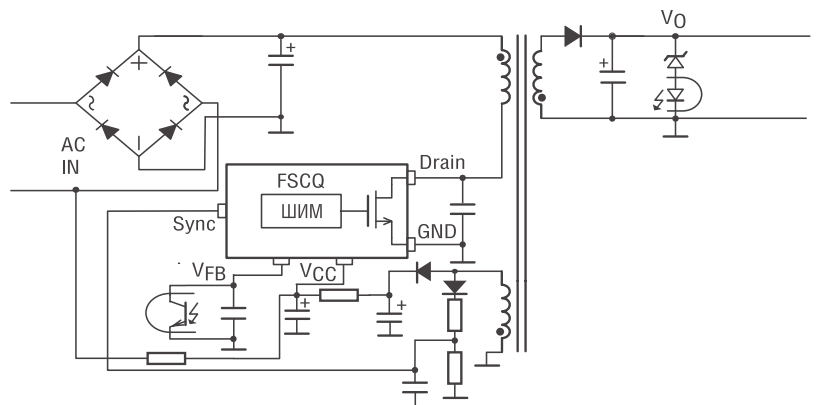
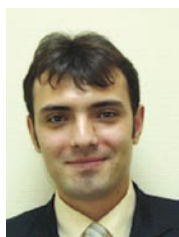


Рис. 3. Источник питания на микросхеме серии FSCQxx65R



Роман Поташов

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Гибридные микросхемы являются выигрышным решением при проектировании устройств управления маломощными двигателями постоянного тока. Их использование помогает избежать увеличения габаритов изделия и уменьшает его стоимость. Гибридные микросхемы представляют собой узлы управления и выходные драйверы, расположенные на одном кристалле. Подробнее о преимуществах использования таких микросхем компании Freescale рассказывается в данной статье.

Компания **Freescale**, один из ведущих мировых лидеров в производстве электронных компонентов, представила новое семейство микросхем для управления двигателями малой мощности постоянного тока.

Семейство MPC17500 включает в себя восемь контроллеров электродвигателей малой мощности, имеющие в своей структуре высокоэффективные H-мостовые драйверы, выполненные на полевых транзисторах. Все устройства MPC175xx производятся с использованием процесса SMARTMOS, объединяющего высокоскоростную логику высокой плотности с прецизионными аналоговыми цепями и цепями питания высокой эффективности. Это позволяет получить низкое сопротивление перехода сток-исток (RDSon), что приводит к меньшей мощности рассеивания. Семейство MPC175xx представлено в виде

одноканальных, двухканальных и четырехканальных контроллеров. Функциональная блок-схема семейства MPC175xx рассмотрена на рисунке 1 на примере одноканального драйвера MPC17510.

Применение высокоэффективных H-мостов способствует заметному увеличению КПД и увеличению срока службы аккумуляторных батарей. Устройства MPC175xx разработаны для замены биполярных H-мостов, имеющих обычно более высокую мощность рассеивания во включенном состоянии из-за более высокого напряжения насыщения (V_{sat}). Биполярным H-мостовым схемам также присущ более высокий ток утечки, что приводит к уменьшению «жизни» батарей, даже если схема не выполняет никаких переключений. Все устройства семейства MPC17500 характеризуются режимом низкого энергопотребления и режимом отключения при

Таблица 1. Основные параметры микросхем семейства MPC175xx

Наименование	Кол-во каналов	Uвх, В	Iвых, А	Ипотр, мА (собственное потребление)	Тип корпуса
MPC17510	1	2...15	3	1	TSSOPW24
MPC17511	1	2...14	3	1	VMFP16
MPC17517	1	2...6,8	3	1	TSSOP16
MPC17533	2	2...6,8	1,4	<0,2	VMFP16
MPC17531	2	2...8,6	1,4	1	VMFP16
MPC17529	2	2...6,8	1,4	1	VMFP20
MPC17550	4	2,5...5,5	2	5	VMFP36
MPC17559	4	2...6,8	0,6	1	QFN56



Freescale создала платформу для разработки инфраструктуры WiMAX

Компания Freescale Semiconductor предлагает наиболее универсальную в отрасли платформу для разработки широкополосных приложений WiMAX, использующую технологию Power Architecture™.

Сочетая высокую производительность коммуникационных процессоров семейства Power QICC™, цифровых сигнальных процессоров StarCore™ и программируемых логических матриц (FPGA), широкополосная платформа WiMAX использует протоколы физического и канального (MAC) уровней, что обеспечивает производительность и возможность программной обработки, требуемые для оборудования базовых станций WiMAX. Рассчитанная на поддержку как стационарных, так и мобильных станций платформа WiMAX обеспечивает основную функциональность, требуемую для первого поколения мобильных широкополосных систем WiMAX IEEE 802.16-2005, на аппаратном уровне, в конструктиве одиночного модуля AMC (Advanced Mezzanine Card).

Схема выполнена на коммуникационном процессоре MPC8555E семейства PowerQICC III, обладающего гигагерцовой производительностью, построенного по технологии Power Architecture, что позволяет обрабатывать данные на канальном (MAC) уровне, двух-четырёхядерных сигнальных процессорах MSC8126 500 МГц, базирующихся на технологии StarCore (обработка на первом физическом уровне), а также FPGA для обработки временных интервалов. Технология компании QICC Engine™ обеспечивает работу с сетевыми оконечными устройствами, а платформа AMC поддерживает множество интерфейсов, включая стандарты Gigabit Ethernet, Serial I/O и Rapid IOTM.

падении напряжения питания, которое может вызвать некорректную работу схемы.

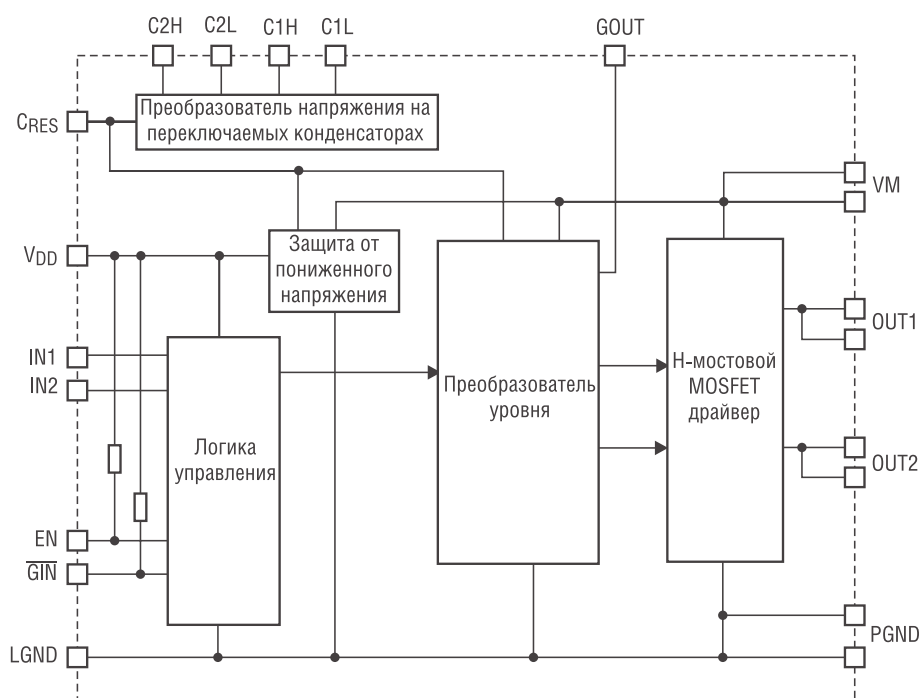


Рис. 1. Функциональная блок схема одноканального драйвера семейства MPC175xx

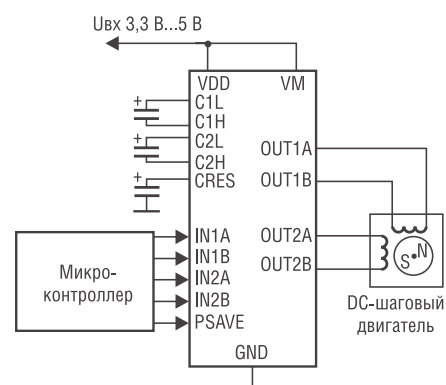


Рис. 2. Схема включения двухканального драйвера для управления шаговым двигателем

Особенности серии MPC175xx:

- Низкое собственное энергопотребление;
- Управление сигналом с логическим уровнем ТТЛ (5 В);
- Максимальная частота ШИМ 200 кГц;
- Встроенный Н – драйвер MOSFET-транзисторов;
- Широкий диапазон рабочих температур;
- Защита от понижения напряжения питания;
- Низкая стоимость;
- Малые габаритные размеры.

При комбинировании микросхемы с микроконтроллером как управляющим элементом, напряжение питания которого лежит в пределах 3,3...5,0 В, можно сп-

ектировать устройство для управления шаговыми DC-двигателями, сэкономив при этом на дополнительном источнике питания (при условии, что напряжение питания двигателя лежит в тех же пределах) (рис. 2.)

Это семейство способно работать с токами, отдаваемыми в нагрузку значением от 700 мА до 3 А. Все представители семейства MPC175xx имеют небольшие корпуса для поверхностного монтажа с оптимальным расположением выводов и низким профилем. Это делает их пригодными не только для использования в малогабаритной технике, но также дает возможность экономить пространство на печатной плате, что помогает

значительно уменьшить стоимость устройства и его габаритные размеры. Немаловажной особенностью семейства MPC175xx является функционирование при температуре до -30°C, что позволяет использовать устройство на основе данных микросхем в жестких температурных условиях.

В таблице 1 приведены основные параметры микросхем семейства MPC175xx.

Семейство MPC175xx имеет большие перспективы на быстро развивающемся рынке отечественного производства, так как переход от дискретных приложений к использованию интегральных схем способствует не только снижению стоимости изделия, но и упрощает и сокращает время диагностики и поиска неисправностей. В таблице 2 представлено несколько примеров применения микросхем семейства MPC175xx.

Таблица 2. Примеры применения микросхем семейства MPC175xx

Область применения	Пример практической реализации
Медицинское оборудование	Миниатюрные компрессоры тонометров (приборов для измерения артериального давления)
Системы безопасности	Поворотные системы видеокамер наблюдения
Бытовая электроника	Приводы проигрывателей CD- и DVD-дисков
Автомобильная промышленность	Стеклоочистители, системы поворота зеркал и т.д.
Компьютерная техника	Принтеры, плоттеры
Производство электронной техники	Управление двигателями станков с ЧПУ

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: analog.vesti@compel.ru.

Сергей Кривандин, Алексей Никитов

БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ КОМПАКТНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ МОЩНОСТЬЮ 1,2 Вт НА МОДУЛЕ BP5041A

Компания **Rohm** выпускает серию модулей питания, на основе которых можно строить простые, недорогие и эффективные источники питания мощностью от 0,5 до 12 Вт. Настоящая публикация открывает цикл статей для разработчиков, которым важно быстро проектировать такие источники питания.

ЛИНЕЙКА МОДУЛЕЙ ПИТАНИЯ ROHM ОТ 0,5 ДО 12 Вт

При проектировании источника питания разработчик сталкивается с различными требованиями и ограничениями: минимальный размер, наименьшее количество компонентов при максимально достижимой надежности и эффективности, простота, энергосбережение и т.д. Несмотря на широкое разнообразие на рынке готовых модульных источников питания, в ряде случаев возникает необходимость в разработке AC/DC-преобразователей под конкретную задачу. Перечисленным требованиям в полной мере отвечают модули питания японской компании Rohm. Номенклатура модулей достаточно широка, она позволяет строить бестрансформаторные сетевые

источники питания мощностью от 0,5 до 4,8 Вт или изолированные источники питания мощностью 10 или 12 Вт. Основные параметры модулей приведены в таблице 1.

Надо заметить, что AC/DC-преобразователи Rohm не содержат выпрямитель. Поэтому на их вход необходимо подавать 226...358 В постоянного тока, которое легко получить из сетевого напряжения 220 В / 50 Гц. Основная особенность модулей Rohm серии BP50xx — отсутствие трансформатора, что позволяет в несколько раз уменьшить размер конечного изделия по сравнению с линейными источниками питания той же мощности на основе трансформатора.

Внимание! Следует помнить, что преобразователи Rohm серии BP50xx не имеют гальванической

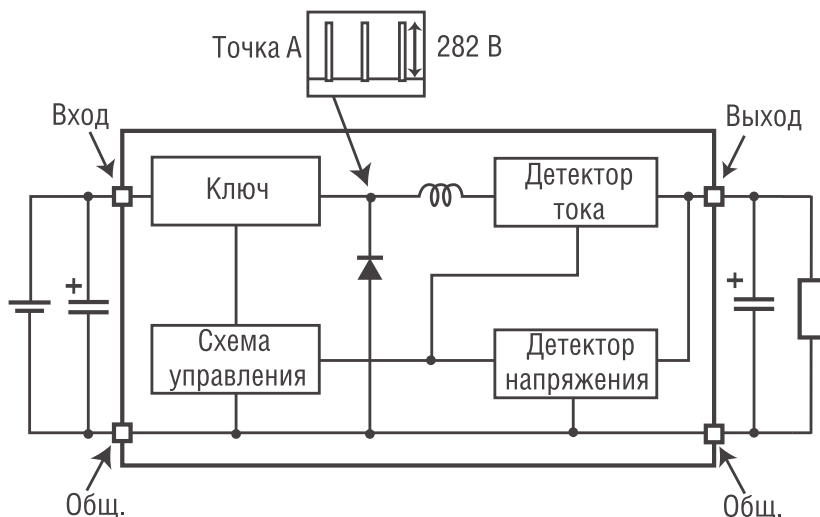


Рис. 1. Структурная схема модуля BP5041A

Excellence in Electronics
ROHM

Сверхкомпактный светодиод

Компания ROHM недавно завершила разработку сверхкомпактного светодиода, имеющего на данный момент самые маленькие объем и площадь в мире. Светодиоды серии SML-P12 (PicoLED™) идеально подходят для устройств, требующих тонких, компактных компонентов, таких как клавишные панели сотовых телефонов, точечные матрицы и компактные приборы с семисегментным индикатором. Массовое производство изделий планируется на апрель 2007 г.

В настоящее время самым миниатюрным из доступных считается компактный чип-светодиод размером 1608 (1,6мм × 0,8мм). Однако, использование сверхточной технологии дало возможность ROHM разработать ультра компактный, сверхтонкий светодиод толщиной 0,2 мм с полным спектром цветов: раньше это считалось невозможным из-за значительных потерь в яркости у традиционных светодиодов.

Основные черты SML-P12 (PicoLED™): ультракомпактность; площадь меньше на 53% и объем меньше на 74%, чем у стандартного изделия 1608. Образцы предлагаются в следующем цветовом диапазоне: красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий и белый.

развязки от напряжения сети, и при их эксплуатации требуется соблюдать общеизвестные правила техники безопасности!

Модуль из этой серии представляет собой гибридную микросборку, включающую силовой ключ, цепи управления и обратной связи. Основные преимущества модулей перед конкурирующей продукцией:

- меньшее количество навесных компонентов;
- меньшая площадь источника питания на печатной плате;
- проще процесс проектирования;
- проще процесс изготовления: меньшее количество компонентов, операций и материалов.

Таблица 1. Параметры AC/DC-преобразователей Rohm для импульсных источников питания

Наименование	Uвх, В пост. тока	Pвых, Вт	Uвых, В	Iвых, мА	Размеры корпуса, мм	Тип корпуса
Бестрансформаторные AC/DC-модули мощностью 0,5...4,8 Вт						
Преобразователи с одним выходом						
BP5041A5	226...358 ¹	0,5	+5	100	33x19x11	SIP10
BP5041A		1,2	+12	100	33x19x11	SIP10
BP5048		3,6		300	35x20x9	SIP12
BP5041A15		1,2	+15	80	33x19x11	SIP10
BP5048-15		3		200	35x20x9	SIP12
BP5047A24		3,6	+24	150	35x20x9	SIP12
BP5048-24		4,8		200	35x20x9	SIP12
BP5045A5	-(113...390)	1	-5	200	28x18x10	SIP10
BP5045A		2,4	-12	200	28x18x10	SIP10
Преобразователи с двумя выходами						
BP5085-15	226...358 ¹		+5	350	49x22x14	SIP16
			+15	80		
Изолированные AC/DC-модули мощностью 10 и 12 Вт						
BP5722A12	217...405 ²	12	+12	1000	33x22x9,5	SIP11
BP5723-33	113...405 ³	10	+3,3	3000	39x22x11	SIP11

В результате получается простой, дешевый, достаточно экономичный импульсный источник питания со стабилизированным выходным напряжением.

МОДУЛЬ ПИТАНИЯ BP5041A

Модуль BP5041A представляет собой AC/DC-преобразователь без гальванической развязки вход-выход со встроенной катушкой индуктивности. Структурная схема микросборки BP5041A показана на рис. 1.

Выпрямленное внешним диодом высоковольтное напряжение поступает на управляемый ключ на входе микросборки. Он управляется импульсами частотой несколько десятков килогерц, сформированными задающим генератором в схеме управления. Управляемый этими импульсами ключ с той же частотой подключает/отключает высокое входное напряжение к нагрузке. Выходное напряжение ключа имеет форму импульсов величиной 282 В (точка А структурной схемы).

Ток потребления контролируется встроенным блоком детектора тока. Выходное напряжение, снимаемое с выходного вывода микросборки, постоянно контролируется встроенным блоком детектора напряжения. Сигналы с выходов блоков контроля напряжения и тока поступают на схему управления, которая отслеживает изменения выходного напряжения и потребляемого тока и

регулирует частоту следования импульсов задающего генератора, осуществляя, таким образом, стабилизацию выходного напряжения.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ 12 В/0,1 А И ЕГО ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Модуль питания BP5041A является основным компонентом простого и недорогого бестрансформаторного источника питания с выходным напряжением 12 В и выходным током 0,1 А. Схема источника питания на базе модуля BP5041A приведена на рис. 2.

Входным напряжением модуля BP5041A является постоянное напряжение, которое получено из переменного напряжения на входе

источника питания 220 В/50 Гц. Диапазон входного напряжения модуля составляет 226...390 В постоянного тока, источник питания может работать в условиях нестабильного сетевого напряжения, допустимый диапазон переменного напряжения лежит в пределах 160...276 В.

На выходе источника питания присутствует стабилизированное постоянное напряжение 12 В.

Основные параметры рассматриваемого источника питания:

- диапазон выходного тока: 0...100 мА;
- возможность работы без нагрузки;
- нестабильность выходного напряжения 20...150 мВ (0,17...1,25%) при изменении входного напряжения Uвх (на вы-

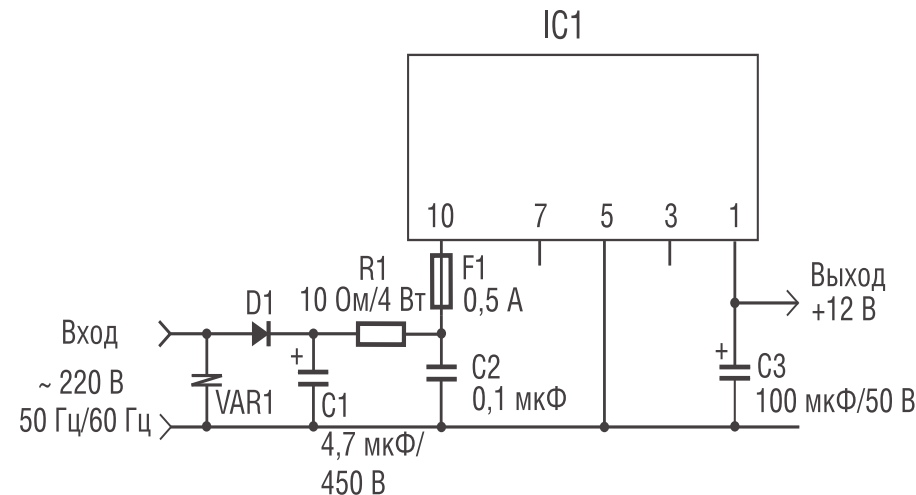


Рис. 2. Источник питания 12 В/0,1 А на основе модуля BP5041A

Таблица 2. Перечень элементов источника питания 1,2 Вт на модуле BP5041A

Поз. обозн.	Описание компонента	Партномер	Производитель	Наименование для заказа	
				Префикс	Наименование
R1	Резистор, 10 Ом, SMD 1206	RC1206JR-0710R	YAG	5%	RES 1206 10R
VAR1	Варистор, 390 В	FNR-10K391	FNR		FNR-10K391
D1	Диод, SMA	S1J	NXP		S1J PBF
F1	Предохранитель 0,5 А, 250 В с выводами				FUSE 0.5A 250V 5X20 FP
C1	Конденсатор электролитический 4,7 мкФ, 450 В, 105°C	RD2W475M10016BB	SAMWHA	RD	ECAP 4.7/450V 1016 105C PBF
C2	Конденсатор пленочный 0,1 мкФ, 400 В	CL11-104K-2G-D		10%	CAP/FILM 0.1/400V CL11
C3	Конденсатор электролитический 100 мкФ, 35 В, 105°C	RD1V107M6L011	SAMWHA	RD	ECAP 100/35V 0611 105C PBF
IC1	Модуль питания	BP5041A	ROHM		BP5041A PBF

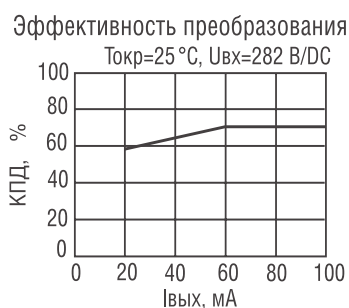


Рис. 3. Зависимости КПД преобразования от выходного тока BP5041A

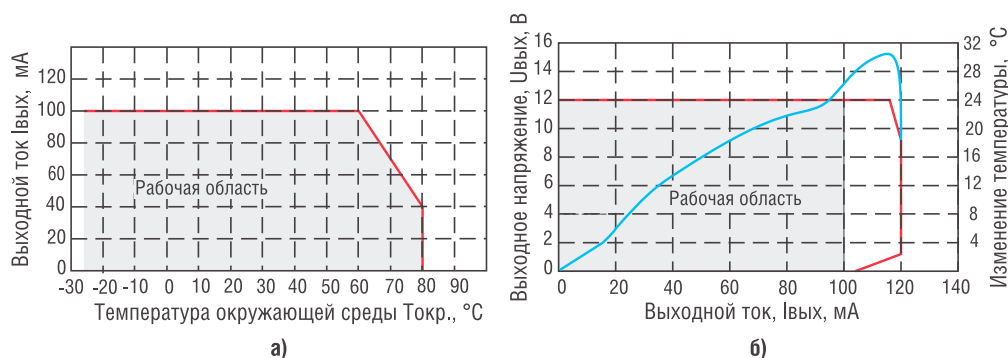


Рис. 4. Области безопасной работы модуля BP5041A: а) зависимость выходного тока Iвых от температуры окружающей среды Токр, б) зависимость изменения температуры модуля ΔТ от выходного тока

воде 10) от 226 до 390 В и выходном токе 50 мА;

- нестабильность выходного напряжения 50-150 мВ (0,4...1,25%) при изменении нагрузки Iвых от 0 до 50 мА;
- размах пульсаций выходного напряжения: 50...150 мВ от пика до пика;
- диапазон рабочих температур: -25...80°C;
- диапазон температур хранения: -25...105°C;
- электростатическая прочность изоляции в соответствии с IEC61000-4-2: 2 кВ.

Для построения источника питания к модулю требуется подключить всего 7 внешних компонентов.

Варистор VAR1, установленный во входной цепи, предназначен для защиты преобразователя от импульсных помех и статического электричества. Диод D1 выпрямляет переменное сетевое напряжение. Конденсаторы C1 и C3 сглаживают пульсации входного и выходного напряжений соответственно. Дополнительная цепочка R1C2 предназначена для умень-

шения уровня шумов. Кроме того, предлагается использовать предохранитель F1 для защиты в случае аварийных ситуаций.

Производитель дает следующие рекомендации по выбору номиналов элементов внешних цепей подключаемых к модулю.

Предохранитель должен быть рассчитан на ток 0,5 А. Резистор R1 мощностью 0,25 Вт подбирается экспериментально, его номинал обычно составляет 10...22 Ом. Конденсатор C2 емкостью 0,1...0,22 мкФ может быть пленочным или керамическим, с рабочим напряжением не менее 400 В. Выходной сглаживающий конденсатор C3 должен иметь емкость 100...470 мкФ и как можно более низкое эквивалентное последовательное сопротивление (ESR). Помимо схемы с однократным выпрямлением,

как в приведенной схеме, возможно включение модуля в схему с двухтактным выпрямлением с помощью диодного моста.

Перечень компонентов, отвечающих этим требованиям, приведен в таблице 2.

КПД преобразования модуля составляет не менее 50%, а типовое значение — 62%. Максимальное же значение определяется выходным током модуля. Это связано с изменением частоты переключения микросборки при отслеживании встроенным детектором выходного тока, что необходимо для стабилизации выходного напряжения. При этом чем меньше выходной ток, тем меньше эффективность преобразования. Эта зависимость приведена на рисунке 3. Для получения высокого КПД можно рекомендовать работу с нагрузкой от 60 до 100 мА.

В любом импульсном источнике питания важно обеспечить правильный температурный режим. Максимальная величина выходного тока источника питания зависит от температуры окру-

жающей среды. При температуре воздуха до 60°C максимальный выходной ток составляет 100 мА. При дальнейшем нагреве наблюдается спад тока нагрузки (рис. 4а). Величина выходного тока, в свою очередь, влияет на нагрев модуля. При увеличении тока нагрузки температура на поверхности микросборки $T_{пов}$ также возрастает. На рис. 5 показаны зоны максимального нагрева на поверхности модуля.

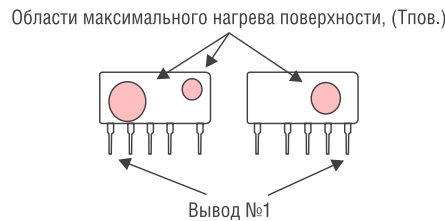


Рис. 5. Области максимального нагрева модуля ВР5041А

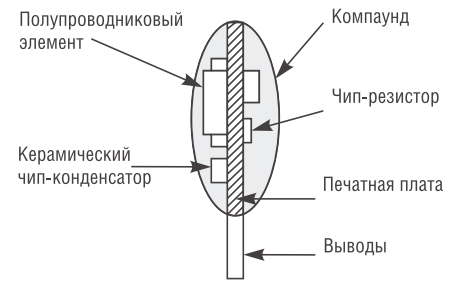


Рис. 6. Внутренняя структура модуля ВР5041А

На рис. 4б приведен график изменения температуры модуля $\Delta T = T_{окр} - T_{пов}$, где $T_{окр}$ — температура окружающего воздуха.

Например, при токе 100 мА температура поверхности микросборки на 20°C превышает температуру окружающей среды. На основе графиков рис. 4 можно определить предпочтительные значения выходного тока исходя их температурного режима: при достаточно высокой температуре воздуха чрезмерный нагрев модуля относительно окружающей среды приведет к выходу преобразователя из строя. За пределами рабочей области (см. рис 4б), при превышении выходным током значения 110...115 мА и превышении ΔT более 28-30°C, в частности, изменяется значение $U_{вых}$.

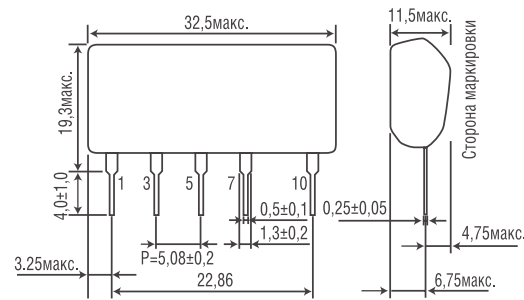


Рис. 7. Габаритные и установочные размеры модуля ВР5041А, мм

№	Вывод
1	$U_{вых}$
3	не соединен
5	общий
7	не соединен
10	$U_{вх}$

Выводы 2, 4, 6, 8, 9 отсутствуют

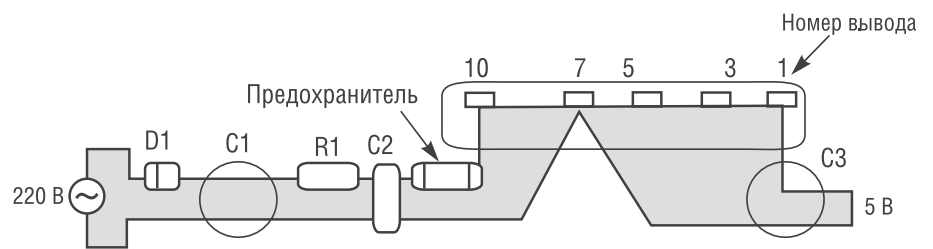


Рис. 8. Рекомендуемая область разводки печатной платы

КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ ВР5041А

Модуль ВР5041А представляет собой гибридную микросборку, выполненную в виде печатной платы с выводами и установленными на ней элементами (см. рисунок 6). Микросборка залита негорючим компаундом в соответствии с UL94V-0. Габаритные и установочные размеры и назначение выводов приведены на рис. 7.

Для устранения возможной индуктивной связи между витками встроенной катушки индуктивности и распределенной индуктивностью печатного проводника рекомендуется специальная конфигурация печатного монтажа, показанная на рис. 8. Входной и выходной конденсаторы должны располагаться как можно ближе к выводам модуля. Производитель категорически не рекомендует использовать активный флюс при монтаже изделия.

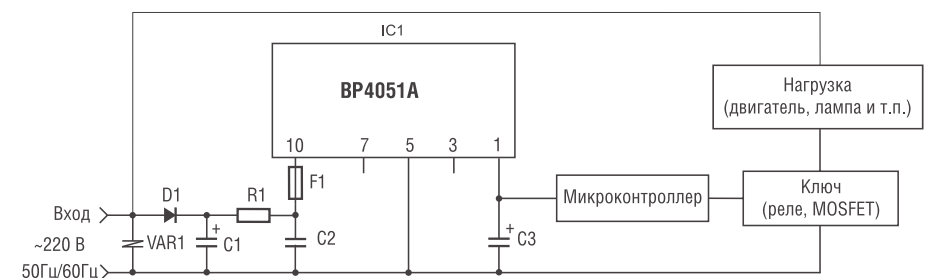


Рис. 9. Обобщенная схема устройства с источником питания на модуле ВР5041А

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

АС/DC-преобразователи Rohm предназначены в первую очередь для использования в бытовой технике для питания микропроцессоров, управляющих конечными устройствами (двигателями, лампами, нагревателями и т.п.). Как правило, микропроцессору для работы требуется стабильное напряжение 5 В, причем ток потребления про-

цессора редко превышает несколько десятков миллиампер. В таких случаях экономически нецелесообразно предусматривать в схеме дополнительный трансформаторный источник питания, да и увеличение массогабаритных показателей готового устройства крайне нежелательно. Также нет смысла в использовании трансформатора при питании схемы электросчетчика. Кроме того, использование моду-

Пример применения BP5041A для лампы дневного света

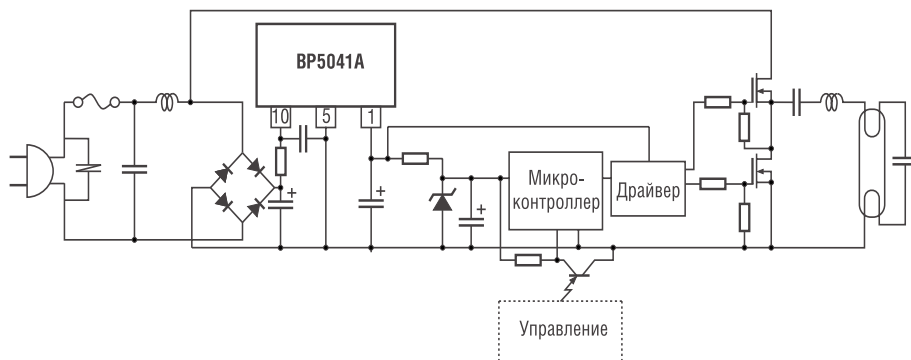


Рис. 10. Пример применения преобразователя BP5041A в схеме питания лампы дневного света

лей в бытовой аппаратуре позволяет соблюдать массогабаритные требования, а также требования экономии места, низкой стоимости и экономного энергопотребления.

В общем случае область применения AC/DC-преобразователей Rohm включает в себя стиральные машины, холодильники, кондиционеры, посудомоечные машины, светотехническое оборудование,

увлажнители, влагопоглотители, пылесосы и множество другой техники.

Варианты применения источника питания на базе AC/DC-модуля Rohm представлены на рис. 9, 10.

Еще раз напомним, что рассмотренная микросборка BP5041A не имеет гальванической развязки от напряжения сети, поэтому при ее эксплуатации требуется соблюдать

общеизвестные правила техники безопасности!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хочется еще раз подчеркнуть достоинства миниатюрных модулей Rohm: это низкое собственное энергопотребление, отсутствие трансформатора, компактность, малая масса, простота создания источника питания. На сегодняшний день электропитание, основанное на бестрансформаторных импульсных источниках, используется производителями бытовой техники во всем мире. Благодаря сочетанию хороших технических характеристик модули Rohm являются достойным решением для отечественных разработчиков простых и недорогих источников питания.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: ac-dc-ac.vesti@compel.ru.

Excellence in Electronics
ROHM

УЛЬТРАМИНИАТЮРНЫЕ МОДУЛИ ПИТАНИЯ

Настоящее японское качество

AC/DC- и DC/DC-преобразователи

- Бестрансформаторные AC/DC-преобразователи 0,5...4,8 Вт
- Изолированные AC/DC-преобразователи мощностью 10...12 Вт
- Импульсные стабилизаторы с выходным током 0,15...4 А
- Изолированные DC/DC-преобразователи

Особенности

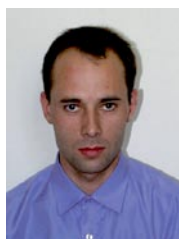
- Компактный корпус
- Минимум навесных компонентов
- Ждущий режим у DC/DC-преобразователей

Применение

- Промышленное оборудование
- Осветительная техника
- Измерительное оборудование
- Импульсные источники питания
- Офисная и бытовая техника
- Торговые и игровые автоматы
- Счетчики валют
- Электроринструменты



Компэл
www.compel.ru



Александр Маргелов

НОВЫЕ ПЛАТИНОВЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

Платиновые датчики Honeywell хорошо известны российским разработчикам. В данной статье речь пойдет о новой серии таких устройств. Благодаря низкой стоимости, высокой точности и отличной взаимозаменяемости они найдут широкое применение в новых разработках. Датчики соответствуют большинству международных стандартов.

Платина является прецизионным металлом с очень стабильной и близкой к линейной зависимостью сопротивления от температуры. Несмотря на несколько меньшую крутизну характеристики преобразования по сравнению с термосопротивлениями на основе других металлов (рис. 1), платиновые терморезистивные датчики (Platinum RTD — Resistance Temperature Detector) имеют множество преимуществ, среди которых:

- Высокая линейность преобразования, стабильность, точность и повторяемость;
- Химическая стабильность;
- Биологическая инертность;
- Способность выдерживать высокие температурные нагрузки;
- Малые габариты;
- Долговечность.

ПАРАМЕТРЫ ПЛАТИНОВЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

Важнейшим параметром термодатчика является его характеристика преобразования. На практике эта функция очень точно аппроксимируется уравнением Каллендара-Ван Дусена, где А, В и С — константы, полученные из величин сопротивления датчика при температурах 0°C, 100°C и 260°C.

$$R_T = R_0 + (1 + AT + BT^2 - 100 \cdot CT^3 + CT^4)$$

Здесь:

R_T — функция сопротивления датчика (Ω) от температуры ($^{\circ}\text{C}$);

R_0 — сопротивление датчика Ω при $^{\circ}\text{C}$;

T — температура ($^{\circ}\text{C}$).

Международными комитетами были установлены стандартные кривые для платиновых термосопротивлений (стандарт IEC751 один из них). Они определили средний коэффициент α , который определяет наклон передаточной функции $R(T)$ в диапазоне от 0 до 100°C. Коэффициенты А, В и С являются производными от α , и других констант δ и β , которые получены экспериментальным путем. В сводной таблице 1 приведены их значения. Эти константы связаны между собой следующими соотношениями:

$$A = \alpha + \frac{\alpha \times \delta}{100} \quad B = \frac{-\alpha \times \delta}{100^2} \quad C_{T < 0} = \frac{-\alpha \times \beta}{100^4}$$

СТАНДАРТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ТОЧНОСТЬ И ОТКЛОНЕНИЕ

IEC751, наиболее часто используемый стандарт, регламентирующий точность для платиновых термодатчиков сопротивлением 100 Ом и $\alpha = 0,003850$, делит приборы на два класса точности — Class A (для датчиков, работающих в диапазоне -200...650°C) и Class B (для датчиков, работающих в диапазоне -200...850°C). Эти классы (также известные как DIN A и DIN B согласно стандарту DIN 43760) определяют отклонения сопротивления датчиков в точке замерзания воды 0°C и точность изме-

Honeywell

Новые датчики давления для автомобильных шин

Компания Honeywell недавно объявила о том, что совместно с компанией Michelin разработала новый датчик давления, который является ключевым компонентом в системе наблюдения Michelin eTire II. Датчик разработан на основе технологии поверхностных акустических волн (ПАВ), которая помогает автомеханику отслеживать давление в шинах для более эффективного расходования топлива и продления срока службы шин. Технология по системе Michelin была впервые представлена на выставке Michelin Project Technology Event, проходившей 2 ноября 2006 года.

рения при конкретном значении температуры. Значения этих отклонений (таблица 2) также очень часто используются для других платиновых термодатчиков, у которых сопротивление в точке замерзания жидкости (100 Ом) выходит за пределы, регламентированные IEC 751 (например, 500 и 1000 Ом).

Вместе с этим, производители в документации на прибор в табличной форме приводят две точностные зависимости: отклонение сопротивления при различных температурах и погрешность в $^{\circ}\text{C}$ в этих точках.

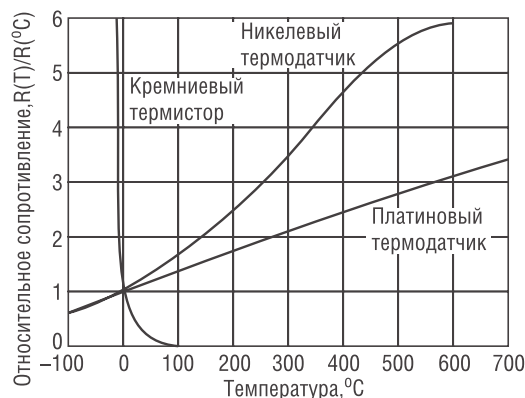


Рис. 1. Сравнительные характеристики преобразования термодатчиков различных типов

Таблица 1. Константы к уравнению Каллендара-Ван Дусена

Параметр	Для датчиков с $R_0=1000$ Ом	Для датчиков с $R_0=100$ Ом
α , °C ⁻¹	0,003750±0,00003	0,003850±0,0001
δ , °C	1,605±0,0009	1,4999±0,007
β^* , °C	0,16	0,10863
A, °C ⁻¹	3,81·10 ⁻³	3,908·10 ⁻³
B, °C ⁻²	-6,02·10 ⁻⁷	-5,775·10 ⁻⁷
C, °C ⁻⁴	-6,07·10 ⁻¹²	-4,183·10 ⁻¹²

Таблица 2. Точность платиновых датчиков температуры согласно IEC 751

Параметр	IEC 751 Class A	IEC 751 Class B
R_0 , Ом	100±0,06%	100±0,12%
α	0,00385±0,000063	0,00385±0,000063
Диапазон температур, °C	-200...650	-200...850
Погрешность по сопротивлению, Ом	±(0,06+0,0008 T -2E-7T ²)	±(0,12+0,0019 T -6E-7T ²)
Погрешность по температуре, °C	±(0,3+0,002 T)	±(0,3+0,005 T)

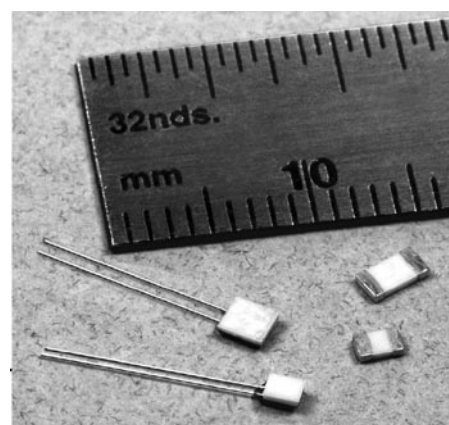


Рис. 2. Новые платиновые датчики Honeywell

Таблица 3. Сравнительные характеристики новых платиновых датчиков температуры Honeywell

Наименование	Температурный диапазон, °C	R_0 , Ом	α , °C ⁻¹	Разброс R_0	Класс точности	Время отклика вода/воздух, с	Размер, мм
700-101BAA-B00	-70...500	100	0,003850	±0,06%	Class A	0,05/3,0	2,1x2,3x0,9
700-101BAB-B00	-70...500	100	0,003850	±0,12%	Class B	0,05/3,0	2,1x2,3x0,9
700-102AAB-B00	-70...500	1000	0,003750	±0,12%	Class B	0,05/3,0	2,1x2,3x0,9
700-102AAC-B00	-70...500	1000	0,003750	±0,24%	Class 2B	0,05/3,0	2,1x2,3x0,9
700-102BAA-B00	-70...500	1000	0,003850	±0,06%	Class A	0,05/3,0	2,1x2,3x0,9
700-102BAB-B00	-70...500	1000	0,003850	±0,12%	Class B	0,05/3,0	2,1x2,3x0,9
701-101BAA-B00	-70...500	100	0,003850	±0,06%	Class A	0,04/2,2	1,2x1,7x0,9
701-101BAB-B00	-70...500	100	0,003850	±0,12%	Class B	0,04/2,2	1,2x1,7x0,9
701-102AAB-B00	-70...500	1000	0,003750	±0,12%	Class B	0,04/2,2	1,2x1,7x0,9
701-102BAB-B00	-70...500	1000	0,003850	±0,12%	Class B	0,04/2,2	1,2x1,7x0,9
702-101BBB-A00	-50...130	100	0,003850	±0,12%	Class B	0,1/2,5	1,4x2,3x0,52 SMD (0805)
702-102BBB-A00	-50...130	1000	0,003850	±0,12%	Class B	0,1/2,5	1,4x2,3x0,52 SMD (0805)
703-101BBB-A00	-50...130	100	0,003850	±0,12%	Class B	0,15/3,5	1,65x3,25x06 SMD (1206)
703-102BBB-A00	-50...130	1000	0,003850	±0,12%	Class B	0,15/3,5	1,65x3,25x06 SMD (1206)

НОВИНКИ HONEYWELL

Honeywell производит очень широкий спектр платиновых датчиков температуры с $R_0=100$ Ом и 1000 Ом, в различных конструктивных исполнениях. Эти приборы хорошо известны на российском рынке, и поэтому хотелось бы остановиться только на новой серии датчиков, пришедшей на смену популярной серии HEL-700-xxx. Особеннос-

тью новой линейки является сверхминиатюрное исполнение (рис. 2), позволяющее получить очень низкое время отклика и снизить массогабаритные параметры изделия. Эти датчики производятся в выводном и SMD исполнении (корпуса 0805 и 1206) по тонкопленочной технологии, которая заключается в осаждении сплавов платины на керамическое основание и дальней-

шей подгонкой R_0 к 100 или 1000 Ом. Новые датчики обладают низкой стоимостью, высокой точностью и стабильностью, отличной взаимозаменяемостью и очень широким диапазоном измеряемых температур. Благодаря этим качествам, а также соответствию характеристик большинству международных стандартов (IEC-751, DIN EN 60751, BS-1904, JIS C1604) датчики уже нашли широкое применение, как в потребительской электронике, так и в узлах для промышленной автоматизации и прецизионной измерительной техники.

Подробную информацию можно найти на нашем сайте по адресу: <http://www.compel.ru/catalog/sensors/temperature/honeywell>.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: sensors.vesti@compel.ru.



Жан Франц, Чау Май, Айван Гарсия

ЗА ПРЕДЕЛАМИ DATA SHEET



Имея представление о поведении технических характеристик, указанных в документации, в нормальных условиях, при тестировании электронных компонентов в расширенном диапазоне рабочих параметров можно обнаружить дополнительные резервы их рабочих характеристик. Это важно не только для производителей, гарантирующих рабочие характеристики, но и для инженеров-разработчиков, стремящихся повысить потребительские свойства своих изделий. В статье подробно рассказывается о том, как использовать на практике изменение рабочих характеристик, приведенных в документации на компонент.

ВВЕДЕНИЕ. ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ

Как известно, технология усовершенствования интегральных микросхем долгое время являлась движущей силой инноваций. Каждые два года современные достижения обеспечивали рост быстродействия, снижение рассеиваемой мощности, снижение стоимости и увеличение плотности. Удавалось даже следовать закону Мура. К сожалению, это время подходит к концу. От технологических достижений больше не приходится ожидать ни существенного прироста быстродействия, ни снижения рассеиваемой мощности. Действительно, рост тактовой частоты пошел ниже ожидаемой кривой более 10 лет назад. В то же время, рассеиваемая мощность начала отклоняться вниз от своей траектории около пяти лет назад.

Следовательно, необходимо искать новые пути для удовлетворения растущих потребностей в повышении быстродействия и достижения этого быстродействия при более низком уровне потребления. Один из способов состоит в понимании того, каким образом быстродействие и рассеиваемая мощность зависят от контролируемых нами параметров. Кроме того, важно понимать, как производители интегральных микросхем используют расширенный диапазон рабочих параметров для того, что-

бы гарантировать рабочие характеристики своих изделий. Поняв эти условия, можно обнаружить дополнительные резервы рабочих характеристик.

Прежде чем вдаваться в подробности, приведем несколько примеров того, как клиенты компании Texas Instruments (TI) использовали резервы рабочих характеристик. Много лет назад один клиент запросил письменное подтверждение, гарантирующее, что конкретный компонент функционирует при температуре 200°C. Наш первоначальный ответ состоял в том, что наши компоненты не работают при температуре 200°C. Клиент ответил: «Работают. Мы применяем их при температуре 200°C, но наше руководство хочет подтверждения работоспособности в данных условиях от компании TI.» Мы дали понять, что не можем гарантировать работоспособность наших компонентов за пределами требований документации, и у нас есть данные, подтверждающие это. Поразительно, но наши компоненты до сих пор работают в этом приборе при указанной температуре. Клиент испытал эти компоненты и был удовлетворен

их работоспособностью в своем приборе при 200°C.

Другой клиент приобретал бескорпусные кристаллы. Мы поставляли компоненты целиком на пластине, которую сопровождали картой пластины, указывающей, где находится годный кристалл, а где бракованный. Однажды клиент спросил, для чего мы присылаем карту пластины. Мы объяснили, что это дает понять, где находятся годные кристаллы. Мы были поражены их ответом: «Я не понимаю. Все устройства годны. Так для чего же нам карта?» В их аппаратуре были работоспособны все кристаллы на пластине.

Один из наших клиентов, работая свое изделие, осознал необходимость работы компонента на 20% быстрее, чем допускается документацией. Проведя испытания большого количества компонентов в своей аппаратуре, он определил, что можно поднять рабочую частоту на 20%. В результате они поставляют свое изделие с компонентом с тактовой частотой на 20% больше, чем указано в документации.

Это всего лишь три примера того, как разработчики аппаратуры использовали компоненты в режимах, превышающих требования документации. Для понимания того, как разработчики смогли «обойти» документацию, сначала рассмотрим общее представление о зависимости параметров от изменения условий рабочей среды. Затем применим эти понятия к быстродействию и рассеиваемой мощности. В заключение сведем все это воедино и объясним, как

Таблица 1. Обзор основных зависимостей

	Быстродействие	Потребление
Техпроцесс	Линейная	Линейная
Температура	Обратно-логарифмическая	Экспоненциальная
Напряжение	Экспоненциальная	Экспоненциальная

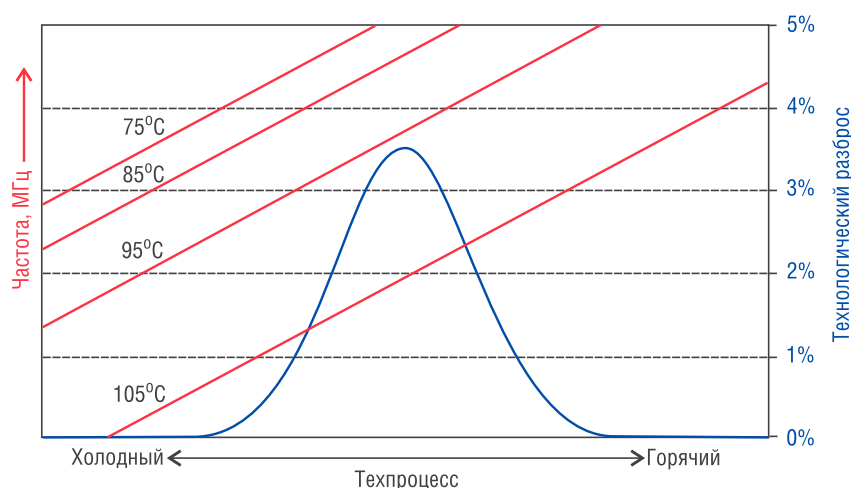


Рис. 1. Зависимость параметров от технологического разброса и температуры

можно использовать эти понятия при проектировании аппаратуры.

ОБЗОР ОБЩИХ ПОНЯТИЙ

Быстродействие и рассеиваемая мощность компонента зависят от множества условий. Зависимости, на которых мы сосредоточимся — технологический разброс, температура среды и напряжение питания. Общая зависимость быстродействия и рассеиваемой мощности от технологического процесса, температуры среды и напряжения питания приведена в табл. 1. Ниже рассмотрим эти зависимости подробнее.

Приводя данные зависимости, производители микросхем испытывают каждый компонент, чтобы гарантировать его полное соответствие документации. Это не так просто, как звучит. При испытаниях производители должны учесть следующие факторы:

- Разброс калибровки испытательного оборудования как у поставщика, так и у производителя.
- Непостоянность условий испытаний ввиду различия испытательного оборудования, операторов и т.д.
- Дрейф параметров изделия при начальной стабилизации параметров.
- Другие дополнительные отклонения.

Производители компенсируют эти изменения, испытывая приборы в диапазонах, отличающихся от рабочего диапазона, указанного в документации. Эти диапазоны известны как запасы рабо-

тоспособности. Например, если прибор предназначен для функционирования при напряжении питания от 1,1 до 1,2 В, то производитель должен испытывать прибор при напряжении питания 1,05 и 1,25 В. Аналогично, если прибор предназначен для функционирования в диапазоне частот от 10 до 100 МГц, то производитель должен испытывать прибор при 9,5 и 105 МГц. Если прибор предназначен для работы в диапазоне температур от 0°C до 70°C, то он должен быть испытан при -5°C и 75°C.

Удивительно, но эти испытания обычно не влияют на объем выхода годных компонентов. Если интересно как такое возможно, ответим, что нами рассмотрена только часть характеристик, обладающих запасами работоспособности. Другими характеристиками, имеющими запасы работоспособности, являются:

- Параметры технологического процесса
- Параметры применения в аппаратуре

По большому счету это означает, что значительный объем параметров функционирования компонентов не входит в документацию. Это также означает, что рассеиваемая мощность компонента, примененного в конкретном устройстве, скорее всего, будет значительно меньше максимального значения, приведенного в документации. Принимая это во внимание, рассмотрим некоторые детали. После рассмотрения деталей поговорим

о том, что это значит для разработчика аппаратуры.

БЫСТРОДЕЙСТВИЕ

Существует множество технологических процессов изготовления ИС. Используемые сейчас технологические нормы составляют 180 нм, 130 нм и 90 нм. Быстродействие микросхемы зависит от параметров соответствующего технологического процесса. Когда производители разрабатывают микросхему, они ориентируются на номинальные параметры технологического процесса. Однако в результате технологического разброса получаются компоненты, которые иногда слабее («холоднее») или сильнее («горячее»), чем номинальные. Горячие компоненты обладают повышенным быстродействием, по сравнению с холодными или номинальными компонентами, и наоборот. Типичные соотношения приведены на рис. 1.

Производительность, указанная в документации, учитывает худший случай технологического разброса. Иными словами, максимальная рабочая частота, приведенная в документации, определена слабейшим, холодным компонентом. Как показано на рисунке 2, эти слабые приборы составляют только часть поставляемых компонентов. Поэтому максимальное быстродействие большинства компонентов превышает параметры, указанные в документации.

По аналогии с производительностью в документации приведен диапазон рабочих температур, например от -40°C до 105°C. Указанное в документации быстродействие является наихудшим во всем температурном диапазоне. На рисунке 1 показано, как рабочая частота прибора растет с уменьшением температуры. Конкретный прибор может иметь значительно большее быстродействие, если будет работать при температуре ниже максимальной, заявленной в документации, например, при 75°C вместо 105°C.

Подобные соотношения имеют место и в случае с напряжением питания. Компонент обеспечива-

ет большее быстродействие при увеличении напряжения питания. На рисунке 2 минимальное напряжение V_a определяет быстродействие, приведенное в документации. При более высоких напряжениях питания (V_b , V_c , V_d соответственно), быстродействие возрастает.

Все эти зависимости лежат в основе характеристик, приведенных в окончательной документации, поставляемой потребителю. Для того чтобы обеспечить некоторый минимально-необходимый запас, каждый параметр имеет расширенный диапазон значений рабочих параметров. Это также обеспечивает соответствие документации любому напряжению питания, частоте, температуре и условиям технологического процесса при определенном значении времени наработки. Если компонент не соответствует требуемым рабочим характеристикам, определяемым документацией с учетом *расширенного диапазона рабочих параметров*, он бракуется.

В партии компонентов, соответствующих документации, параметры большинства компонентов скорее всего будут превышать предельные значения рабочих характеристик, указанных в документации.

РАССЕИВАЕМАЯ МОЩНОСТЬ

Рассеиваемая мощность сильно зависит от температуры среды, параметров технологического процесса, частоты, режима работы и напряжения питания. Мощность можно разделить на постоянную и динамическую составляющие. Обе составляющих зависят от частоты и напряжения питания. Постоянная мощность в основном определяется токами утечки, и токи утечки являются значимым фактором в общей рассеиваемой мощности. Ток утечки легко может составить более 50% от рассеиваемой мощности в некоторых устройствах при высокой температуре среды. На рисунке 3 показано, как мощность рассеивания компонента экспоненциально возрастает в зависимости от температуры среды и напряжения питания, где V_a

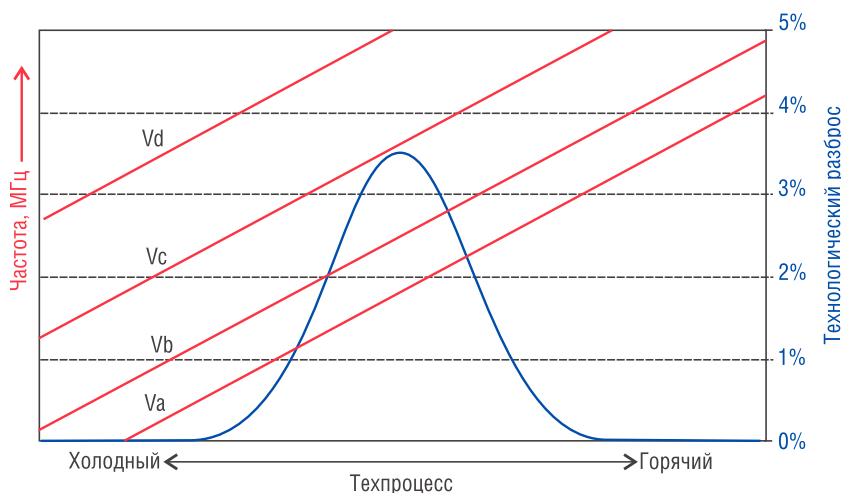


Рис. 2. Зависимость быстродействия от напряжения питания

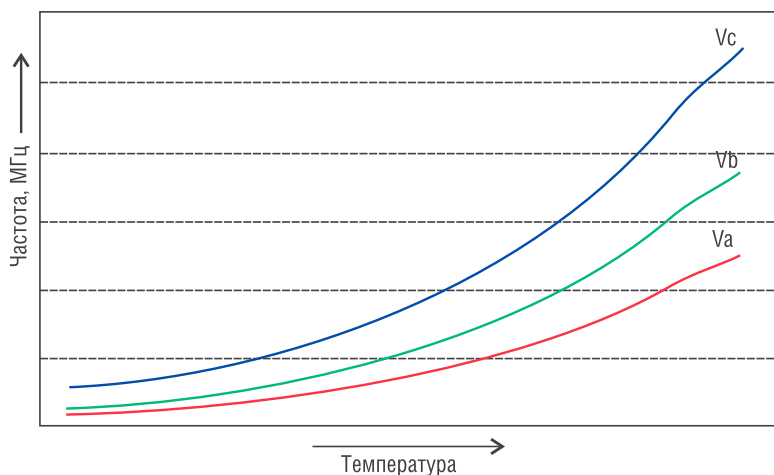


Рис. 3. Зависимость мощности рассеивания от температуры среды и напряжения питания ($V_c > V_b > V_a$) в заданной точке

меньше V_b , и V_b меньше V_c . Важно иметь в виду, что ток утечки напрямую связан с «силой» технологического процесса конкретного компонента. «Горячий» компонент обладает повышенным током утечки, а «холодный» компонент — пониженным.

Рассеиваемую мощность, определяемую током утечки, можно контролировать ограничением рабочей температуры среды. Небольшое снижение температуры может привести к значительному сокращению потребления для конкретной аппаратуры. Кроме того, небольшое снижение напряжения питания также может оказать воздействие на мощность, рассеиваемую компонентом.

Существует множество способов измерения мощности. Она может быть измерена при номи-

нальной или высокой температуре среды, номинальном или высоком напряжении питания и так далее. Самый консервативный способ приведения значения мощности в документации основан на использовании значения самого крайнего «горячего» технологического процесса при наихудшей температуре среды и наихудшем напряжении питания. Это обеспечивает запасы работоспособности при технологическом разбросе. Другими словами, ток утечки не должен превышать требования документации, так как измерение было проведено на горячем пределе технологического процесса. На рисунке 1 показано, что только часть приборов достигает верхнего предела мощности рассеивания, вызванной током утечки. Это значит, что подавляющее большинство пос-

тавляемых компонентов рассеивает меньшую мощность, вызванную током утечки, чем отражено в документации.

ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ

Итак, что же все это означает для инженера, разрабатывающего аппаратуру?

- Для приложений, критичных к быстродействию, можно получить дополнительное быстродействие понижением рабочей температуры, или повышением напряжения питания, или и тем и другим.

- Для приложений, критичных к потреблению, можно снизить мощность понижением рабочей температуры, понижением напряжения питания или и тем и другим.

- Для приложений, требующих одновременно пониженной мощности рассеивания и повышенного быстродействия, можно оптимизи-

ровать аппаратуру по мощности и быстродействию одновременно.

- Большинство приборов обладают более высоким быстродействием и более низкой рассеиваемой мощностью, чем указано в документации.

Прежде чем вы решитесь нарушить все ограничения для характеристик, указанных в документации с целью получения повышенного быстродействия или увеличенного срока службы батареи, необходимо принять во внимание несколько предостережений:

- Поставщик не может (и не будет) гарантировать работоспособность компонентов, если они используются в режимах, превышающих требования документации.

- Условия применения прибора могут повлиять на его надежность.

- Следующая партия приобретаемых компонентов может оказаться изготовленной на пределе

допускаемого технологического разброса.

- Вам понадобится провести испытания изделия и испытания на надежность для подтверждения самому себе, что ваша аппаратура удовлетворяет ожиданиям потребителей.

Имея представления об особенностях применения компонентов в режимах, превышающих требования документации, вы сможете создавать необходимую продукцию, даже если в документации говорится, что это невозможно.

Оригинал статьи:
<http://www.dspdesignline.com/showArticle.jhtml?articleID=188100764>.

По вопросам получения технической информации обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: theory.vesti@compel.ru.



МНЕНИЕ

Сергей Кривандин, к.т.н.

В настоящей заметке терминами «производитель», «производитель компонента» называется производитель интегральных схем (ИС). Производитель электронной техники называется «заказчиком». В приведенном переводе статьи «Push performance and power beyond the data sheet» сайта www.dspdesignline.com затрагиваются в основном цифровые сигнальные процессоры. Обсуждение в указанной статье, связанное с расширением температурного диапазона, относится к процессорам с вентиляторами. Его с оговорками можно распространить на ИС, установленные на платы или кассеты с внешним обдувом, а также на оборудование, установленное в принудительно вентилируемых шкафах, т.е. на изделия, внешней температурой которых можно хоть как-то управлять.

Отметим, что разные производители различают «предельно допустимые режимы» и «предельные

режимы», указывают их в фирменном описании и специально оговаривают условия применения ИС в этих и пограничных режимах. Например, «при воздействии предельных режимов работоспособность ИС не гарантируется. После снятия предельных режимов гарантируется работоспособность в предельно допустимом режиме». Перейдем к теме статьи. Любая аппаратура, приборы, техпроцессы, как известно, проектируются с запасом. В фирменном описании производитель компонента указывает значения параметров, которые производитель безусловно гарантирует по итогам своих испытаний. Использование ИС за пределами параметров, указанных в технической документации, производитель электронной техники производит на свой страх и риск. Он несет полную и всеобъемлющую ответственность за последствия такого применения, как для аппаратуры, так и для людей, работающих с этой аппаратурой. Использование ИС за пределами параметров, указанных в технической документации, возможно только после тщательных и всесто-

ронных испытаний на этапе проектирования, которые проводит производитель электронной техники. Если принято решение о применении ИС по результатам этих испытаний, возникает необходимость в дополнительном входном контроле приобретаемых ИС, специально под решаемую задачу.

Применять ИС за пределами параметров, указанных в фирменном описании, следует с большой осторожностью, и совсем не рекомендуется такое применение в аппаратуре, которая может повлиять на жизнь и самочувствие людей (медицина, транспорт, энергетика).

Самое надежное для производителя электронной техники — все же не выходить за пределы, указанные в описании, и тем самым не зависеть от разбросов параметров ИС от партии к партии, от изменения параметров окружающей среды, не нести затраты на дополнительные испытания и входной контроль. Тем более что современное разнообразие ИС во многих случаях позволяет решить задачу, применив нужную ИС, не выходя за пределы параметров.



Алексей Панмелейчук

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО КОДА ДЛЯ DAVINCI

Если разработчик хочет заложить отличительные особенности в алгоритм сжатия, то нужно обеспечить доступ к DSP-ядру. А что если разработчик захочет отлаживать код сразу для двух ядер одновременно? Компания Texas Instruments и ее сертифицированные поставщики программного обеспечения предлагают целый комплекс средств разработки для DaVinci. Разработчику нужно только правильно оценить функции, которые ему понадобятся.

Системы на кристалле DaVinci могут использоваться в разнообразных видеоприложениях. В некоторых используются уже готовые кодеки и драйверы, то есть нужно только написать код для ARM-ядра. Рассмотрим основные средства разработки, рекомендуемые TI.

CODE COMPOSER STUDIO 3.3

Поддерживает C6000, C5000, C2000, DaVinci и OMAP-процессоры.

Простая в использовании интегрированная среда разработки Code Composer Studio™ (CCS) позволяет разработчикам различного уровня приступить к любой фазе создания DSP-кода приложения, включая написание, отладку, тестирование и исправление.

Среда разработки включает поддержку DSP/BIOS, анализ в реальном масштабе времени, средства отладки и оптимизации, компилятор C/C++, Ассемблер, компоновщик, встроенный редактор CodeWright, программу управления проектами и разнообразные драйверы для симуляторов и эмуляторов. CCS может работать с эмуляторами XDS560™ и XDS510™ класса, для всех процессоров доступны симуляторы (только CPU и CPU плюс память). Режим RTDX позволяет организовать обмен данными между процессором и компьютером в реальном времени, не оказывая влияния на скорость выполнения программы.

Несмотря на то, что Code Composer Studio является лучшим решением при работе с DSP-ядром, он не позволяет полноценно поддерживать ARM-ядро и операционную систему. Рассмотрим обратную ситуацию, решение от компании MONTAVISTA, позволяющая полноценно работать только с ARM-ядром.

MONTAVISTA LINUX PROFESSIONAL EDITION

MontaVista Linux Professional Edition — это полная встраиваемая операционная система и среда кросс-разработки. Содержит большой набор средств кросс-разработки, сотни утилит, библиотек,



драйверов и других динамических компонент, поддерживающих огромное количество процессоров и плат.

MontaVista Linux Professional Edition поставляется в бинарном и исходном варианте и обеспечивает полную операционную систему, поддерживает ее функционирование в реальном времени. Данное решение также обеспечивает мультиобработку, многопоточность, и разнообразные сетевые возможности операционной системы.

Рассмотрим отличительные черты MontaVista Linux Professional Edition:

1. Поддерживает 8 семейств CPU с более чем 25 семействами процессоров:

- ARM (ARM, Texas Instruments);
- MIPS (AMD, Broadcom, MTI, NEC, Toshiba);
- PowerPC (AMCC, Freescale, IBM);
- XScale (ADI, Intel);

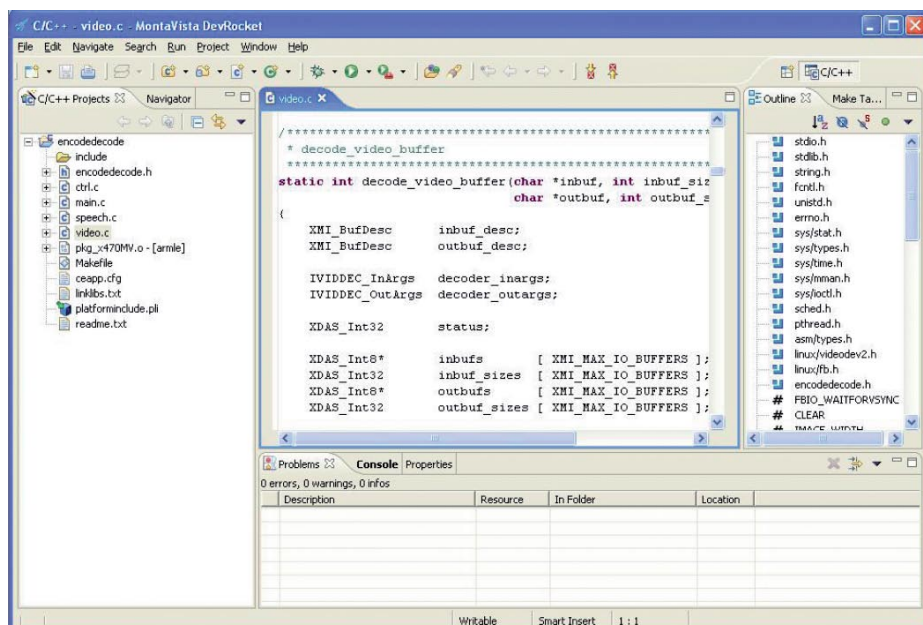


Рис. 1. Вид среды разработки MontaVista Linux Professional Edition

- X86 (586, Pentium 2, Pentium 3, Pentium 4);

2. Хост-платформа:

- Red Hat Linux 9
- Red Hat Enterprise Linux 3.0
- SuSe Linux 9.2 Workstation
- SuSe Linux Enterprise Server 9.0
- Sun Solaris 8.0, 9.0
- Microsoft Windows 2000 SP4, XP SP1

3. Поддерживаемые устройства:

- Хранение данных (IDE, Serial ATA, SCSI, Flash)
- Отображение данных (терминальный доступ, видеобуфер, сенсорный экран, ЖКИ)
- Мультимедиа (аудио чипсеты, MPEG декодеры)
- USB (1.1 Host & Client, USB2.0 Host)
- Стандартные порты ввода/вывода (последовательный, параллельный, IrDA, PS/2)
- Ethernet (10/100/1000, 802.11b)

4. Работа в сети:

- TCP/IP (IPv4/v6) MIPv6;
- Беспроводная связь;
- Удаленный доступ;
- Доступ через Интернет;
- VLAN;
- Web services;
- IPSec (IKE);
- Routing (Zebra);

- E-mail, Chat;
- Boot/Resolution;
- Большой набор утилит для работы в сети.

5. Поддерживаемые файловые системы:

- EKT 2/3, JFFS, JFFS2, XFS, CRAMFS, NFSv3, YAFFS, XIA.

6. Поддерживаемая графика:

- X Windows
- GLib, gpp, gtk2
- FreeType
- ATK
- IceWM, Matchbox
- Pango

В случае, когда нужно разработать код для ARM и DSP ядер, придется использовать Code Composer Studio вместе с MontaVista Linux Professional Edition, но есть еще одно удачное решение от компании Geen Hills, позволяющее полноценно работать сразу с двумя ядрами.

THE MULTI® INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIRONMENT

Интегрированная среда разработки MULTI от компании Green Hills содержит мощные и испытанные средства для создания программного обеспечения для встраиваемых систем с максимальной надежностью, производительностью и минимальным размером.

Благодаря этой среде разработки, пользователь может написать, отладить и оптимизировать код на более быстро, значительно сократив стоимость и срок разработки.

MULTI поддерживает больше процессоров, операционных систем и других средств, предлагаемых сертифицированными поставщиками, чем любая другая среда разработки. С помощью MULTI можно писать код на C, C++, FORTRAN.

В MULTI могут интегрироваться различные средства разработки от сертифицированных поставщиков, что обеспечивает пользователя дополнительной гибкостью при создании системы. То есть, пользователь может оптимизировать свою собственную среду, совместив ее с MULTI.

Основные свойства MULTI:

1. Поддерживаемые процессоры:

- 680x0/683xx/CPU32
- Alpha
- ARC
- ARM/Thumb
- Blackfin
- ColdFire
- DaVinci
- FirePath
- FR
- i960
- Intrinsity
- Lextra
- M32R
- M CORE
- MIPS64/MIPS32/MIPS16
- OMAP
- PowerPC
- RAD750
- RAD6000
- RH
- ST100
- SPARC/SPARClite
- SuperH/SH/SH-DSP
- TriCore
- v8xx
- x86/Pentium
- XScale/StrongARM
- ZSP

2. Поддерживаемые операционные системы:

- От Green Hills Software
- INTEGRITY OS
- velocity RTOS
- velOSity real-time microkernel

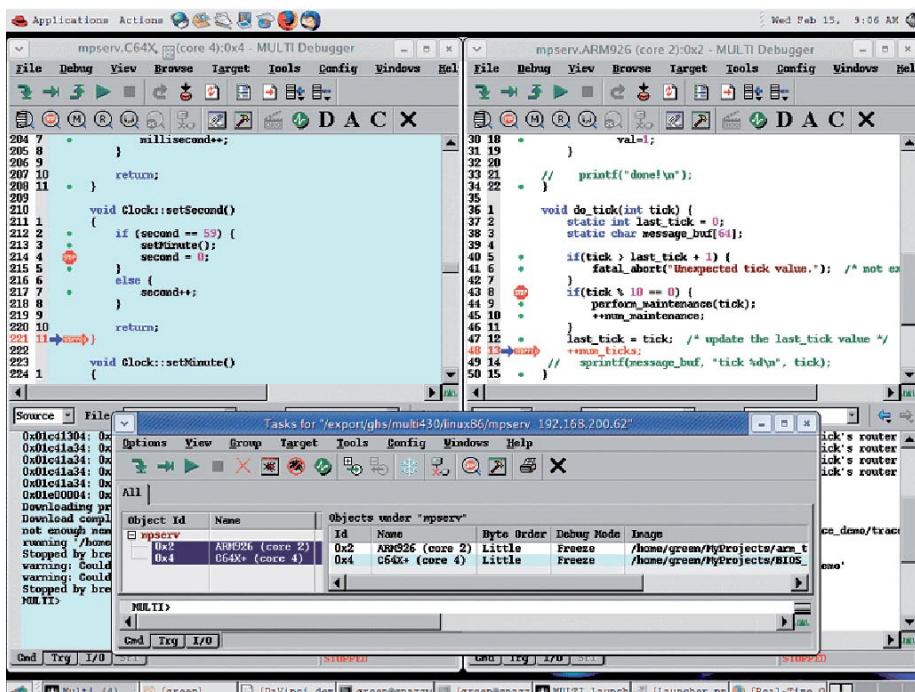


Рис. 2. Вид интегрированной среды разработки MULTI

	ARM	DSP	System
TI CCS 3.3 – поставляется в отладочном DaVinci	Низкоуровневая отладка для ARM. Не поддерживает ОС	Лучшее решение при разработке и отладки кода для C64x+	Программирование Flash, написание драйверов; Симулятор для DSP
Montavista Pro 4.0 – поставляется в отладочном DaVinci	Лучшее решение для разработки Linux приложений (Eclipse IDE)	Не поддерживает	Не поддерживает
Green Hills Multi – приобретается отдельно	Поддерживает различные ОС (Integrity, Linux, ThreadX, и т.д.)	Базовая DSP отладка	Единая среда разработки для ARM и DSP (отображение только основных функций DSP)
Открытые средства разработки	GCC компилятор; GDB, DDD, KGDB, и др.	Не поддерживает	Не поддерживает

– Express Logic’s ThreadX RTOS

- От сертифицированных поставщиков
 - Linux
 - VxWorks
 - OSE
 - Windows
 - Solaris

3. Поддерживаемые хост-платформы:

- Windows
- Linux
- Solaris

• HP-UX

Теперь мы имеем представление о рекомендуемых средствах разработки для платформы DaVinci и можем выбрать оптимальную среду разработки, исходя из того, какие ресурсы нам потребуются задействовать.

По вопросам получения технической информации обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: theory.vesti@compel.ru.

Infineon представила самый миниатюрный GPS-приемник



Компании Infineon и Global Locate сообщили о создании наименьшего в мире чипа GPS-приемника Hammerhead II, предназначенного для использования в мобильных телефонах, смартфонах и персональных навигационных устройствах.

Hammerhead II, созданный на базе чипа Hammerhead, оптимизирован для сотовой связи и мобильных устройств, имеет высокую производительность, низкое энергопотребление, размеры 3,74 мм x 3,59 мм x 0,6 мм, и площадь основания менее 14 кв. мм.

GPS-приемник Hammerhead II включает LNA, RF преобразователь с понижением частоты и систему DSP на одном кристалле RFCMOS. Для монтажа предназначен 49-контактный массив выводов BGA.

Чип Hammerhead II имеет чувствительность до -160 dBm и время определения местоположения около 1 сек, что превосходит требования спецификации 3GPP. Оптимизированное для персональной навигации ПО включает сложные алгоритмы, позволяющие нивелировать ошибки многолучевого сигнала.

Промышленное производство Hammerhead II начнется в феврале 2007 г., сбытом продукции компании Infineon и Global Locate будут заниматься совместно.

Источник: www.itc.ua

ПЕРВАЯ ПОЛНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ВИДЕОСИГНАЛА ЛЮБОГО ТИПА

Видеотелефоны

Будущие видеотехнологии

ПРОЦЕССОРЫ для видеоприложений

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

DAVINCI™
TEXAS INSTRUMENTS

Автомобильные видеосистемы

Видеокамеры

Системы безопасности

Set-top boxes

Certified ISO 9001 by **ВК**

Компэл
www.compel.ru



Олег Пушкарев

ПРАКТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ОТЛАДОЧНОГО КОМПЛЕКТА GPS-МОДУЛЯ COPERNICUS

Продукция американской компании Trimble Navigation Ltd хорошо известна российским производителям. GPS OEM-приемники Lassen iQ и Lassen sQ применяются во многих автомобильных GPS-навигаторах, выпускаемых отечественными компаниями. Именно поэтому возник большой интерес к новой разработке – миниатюрному GPS-модулю Copernicus для поверхностного монтажа. Подробно с этим модулем можно познакомиться в статье в №10 за 2006 год. В данной статье речь пойдет о результатах тестирования.

Сегодня мы рассмотрим результаты практического тестирования нового GPS-приемника. Модуль Copernicus проходил сравнительное тестирование в различных городах мира и везде показал отличные результаты. Специалистами КОМПЭЛа были также проведены статические и дорожные испытания Copernicus в Москве. Результаты испытаний в Сеуле (Корея) были предоставлены компанией Trimble.

Миниатюрный GPS-модуль Copernicus (рис. 1) предназначен для установки на печатную плату методом поверхностного монтажа. Приемник практически не требует внешних элементов, но подпаяться непосредственно к его выводам затруднительно. Поэтому для практического теста использовался отладочный комплект (код для заказа: COPERNICUS STK 58050-05), который позволил буквально за несколько минут под-

ключить Copernicus к персональному компьютеру и организовать отображение и протоколирование измерений.

В состав отладочного комплекта (рис. 2) входит модуль Copernicus, смонтированный на материнской плате и помещенный в металлическую коробку, блок питания, антенна и соединительный кабель RS-232 для подключения к ПК. Кроме того, покупатель получает также 3 модуля Copernicus, которые можно использовать в прототипах собственных изделий. Программное обеспечение (рис. 3), входящее в состав набора, позволяет не только получать и отображать данные в удобном виде, но и конфигурировать модуль и, при необходимости, производить обновление внутреннего программного обеспечения (Firmware). Внутри металлического корпуса (рис. 4) отладочного комплекта размещается



Новая технология TrimPix

Компания Trimble объявила о внедрении технологии TrimPix в производство линейки портативной GIS-продукции (Mapping & Geographic Information System). Технология TrimPix облегчает передачу цифровых фотографий с высокой разрешающей способностью на GIS-аппаратуру, используя камеры Nikon.

Основанная на технологии Connected Photography™ компании FotoNation, технология TrimPix позволяет персональным GPS-приборам серии Trimble® GeoExplorer® 2005 и портативным компьютерам Trimble Recon и Ranger™, работающим на программном обеспечении Microsoft® Windows Mobile® версии 5.0, без проблем подключиться к цифровой камере.

При использовании беспроводных портативных приборов технология TrimPix позволяет пользователям Trimble подключаться и получать изображения от отдельных цифровых беспроводных камер Nikon уровня COOLPIX – COOLPIX P1, P2, P3, S6 и S7c.

По мере получения каждой фотографии камера Nikon быстро и автоматически передает цифровое изображение на портативный GPS-ресивер Trimble или на беспроводной портативный компьютер. Как только фото будет передано, ему могут быть присвоены GIS-характеристики в портативном устройстве.

Клиенты Trimble, работающие с GeoExplorer 2005 и компьютерами Trimble Recon и Ranger, могут загрузить программное обеспечение TrimPix бесплатно с вебсайта Trimble: www.trimble.com/trimpix.asp.

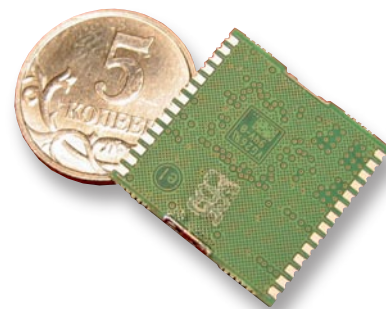
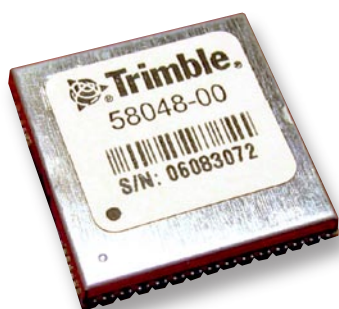


Рис. 1. GPS-модуль COPERNICUS



Рис. 2. Отладочный комплект Copernicus (внешний вид)



Рис. 3. Внешний вид CD из комплекта разработчика



Рис. 4. Отладочный комплект Copernicus (в разобранном виде)

отладочная плата (рис. 5), которую можно приобрести отдельно (код для заказа: COPERNICUS RFB 58054-00). Эта плата стоит дешевле полнофункционального комплекта. Она также позволяет подключиться к модулю «без применения паяльника», но дополнительно потребует внешней антенны, преобразователя уровней для подключения к ПК и стабилизированного источника 3,3 В.

Интересной особенностью Copernicus является то, что он выдает данные одновременно по двум последовательным портам UART. Данные отображаются в виде текстовых строк формата NMEA и в виде бинарных данных протокола TSIP. Отладочный комплект содержит в себе двухканальный драйвер UART-USB, поэтому оба эти потока данных можно принимать на ПК одновременно. При проведении практических испытаний использовались данные в формате NMEA с одного виртуального COM-пор-

та. Данные записывались с помощью Freeware-программы VisualGPS (<http://www.visualgps.net/VisualGPS/>), которая в реальном времени отображает множество параметров, поступающих с GPS-приемника: текущие координаты, количество видимых спутников, уровень принимаемых сигналов, трек, положение спутников на небосклоне и т.п. Кроме того, достаточно задать имя файла и включить режим протоколирования, чтобы сохранить все поступающие данные в исходном виде для использования в других программах. Для записи данных использовался ноутбук, к разным USB-портам ко-



Рис. 5. Отладочная плата

торого подключался либо один, либо несколько GPS-приемников. Программа VisualGPS позволяет запускать более одной копии, поэтому, например, при проведении статического теста к ПК подключалось три GPS-приемника одновременно.

СТАТИЧЕСКИЙ ТЕСТ

GPS-модуль Copernicus имеет высокие технические параметры

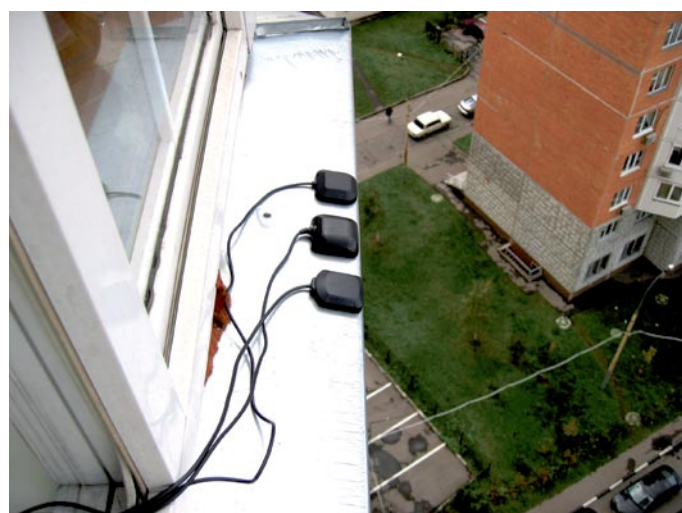


Рис. 6. Статический тест трех GPS-приемников

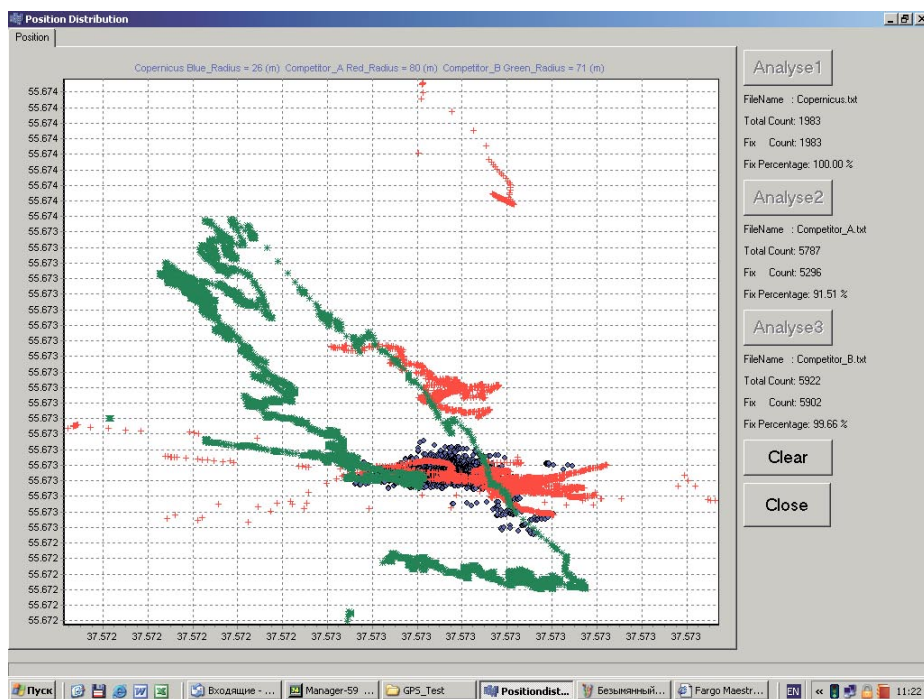


Рис. 7. Результаты статического теста

и, по совокупности характеристик, входит в пятерку лучших модулей в мире. Результаты практических тестов подтверждают это утверждение. На рисунке 6 приведены результаты статического теста Copernicus в сравнении с 2-мя конкурирующими модулями на разных чипсетах с формально близкими параметрами. Статический тест заключался в записи данных GPS-приемников, расположенных стационарно (рис. 6). В этом случае, в силу множества факторов, приемники выдают постоянно изменяющиеся в не-

больших пределах координаты. Чем меньше дрейф координат, тем лучше работает GPS-приемник. Copernicus показал в 3 раза меньший разброс показаний. Тест проводился в абсолютно одинаковых условиях, при хорошей видимости спутников. Синим цветом на рисунке 7 отмечено распределение показаний модуля Copernicus.

Несмотря на то, что GPS-приемники, в основном, используются для определения координат объектов в движении, результаты статического теста необхо-

димо учитывать при разработке охранных автомобильных устройств. Например, большой разброс показаний неподвижного GPS-приемника может привести к ложным тревогам при реализации функций GEOFENCE, когда фиксируется факт угона, в случае если автомобиль вышел из пределов заданной области небольшого размера, например, территория автостоянки.

ДОРОЖНОЙ ТЕСТ Москва

Дорожный тест показывает поведение GPS-приемника в условиях, максимально приближенных к реальной работе в конечном изделии. При проведении теста в Москве на легковой автомобиль (седан) устанавливался ноутбук, к которому подключался отладочный комплект. Использовалась GPS-антенна Trimble ANT GPS 56237-50 MCX 5M (входит в состав отладочного комплекта). Антенна размещалась внутри салона, на задней полке автомобиля, непосредственно около заднего стекла. Автомобиль начинал движение в Москве и следовал в юго-западном направлении, примерно на 30 км за пределы МКАД. Данные записывались с частотой 1 Гц. Для отображения трека использовалась программа OziExplorer с картой Москвы, взятой на GoogleMap (на основе спутниковых снимков). Здесь хочется отметить интересный момент: первоначально дан-

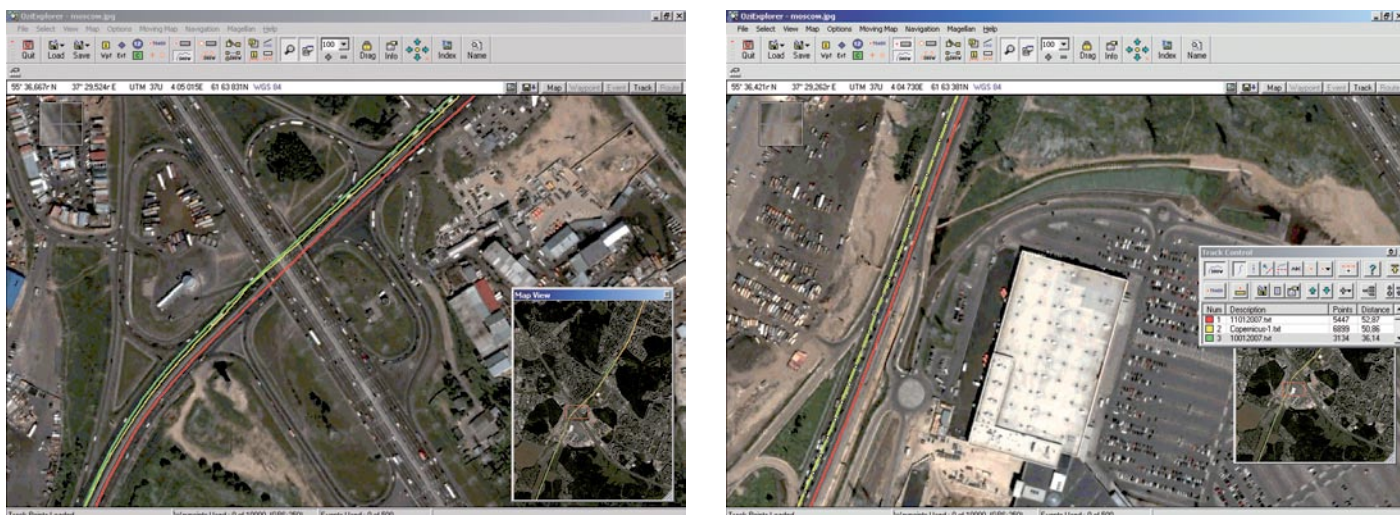


Рис. 8. Треки, записанные с помощью Сорерникус DVK

ные были выведены на отечественную растровую карту, взятую «с просторов Интернета». Согласно этой карте маршрут движения проходил в стороне от дороги, что говорит не о погрешностях приемника, а о «точности» найденной карты. На рисунке 8 показаны фрагменты трека на спутниковых снимках местности. На всем протяжении маршрута Сорерникус не терял сигналы спутников. Хорошо видно, что точность определения позволяет увидеть, по какой полосе двигался автомобиль. Красная и желтая линия показывают движение автомобиля из Москвы (2 дня, 2 поездки), красная линия — трек из Москвы (1 поездка).

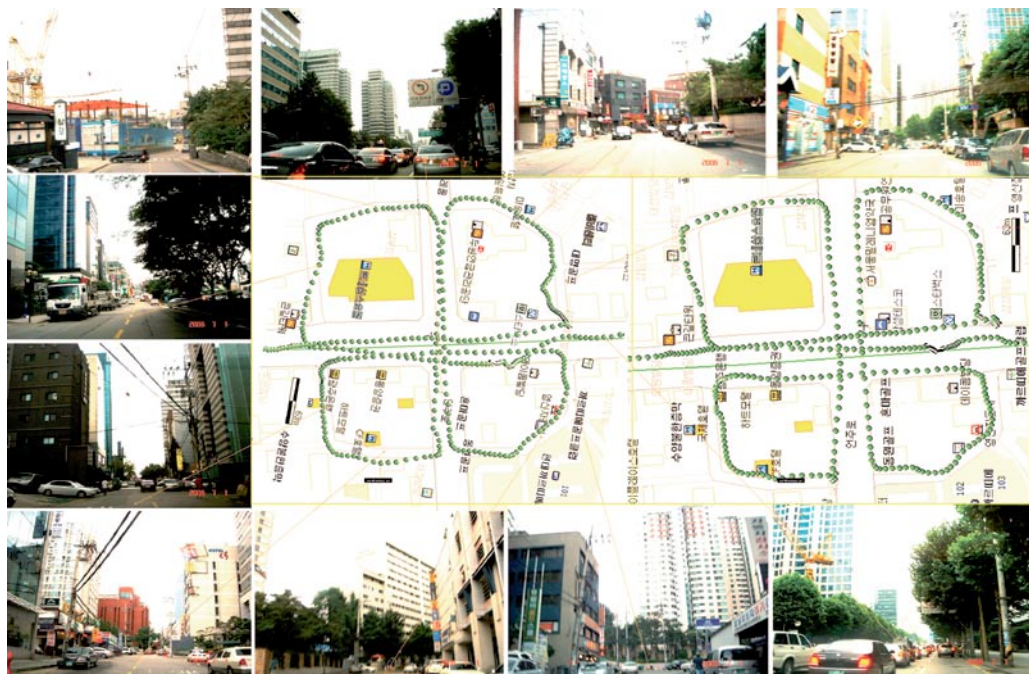


Рис. 9. Дорожный тест в Сеуле

Сеул

На рисунке 9 показан результат дорожного теста Сорерникус в сложной обстановке современного мегаполиса с большим количеством высотных зданий. Тест проводился в Корее. Одновременно тестировалось 2 GPS-приемника — Сорерникус и один из довольно «раскрученных» GPS-брендов. Результаты Сорерникус показаны на правой диаграмме. Из рисунка видно, что Сорерникус нигде не уступает своему конкуренту, а в ряде

случаев показывает более точные результаты (при этом заметно выигрывает по цене и энергопотреблению).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отладочный комплект дает возможность быстро оценить работу приемника и провести натурные испытания в полевых условиях. Надежный металлический корпус позволяет жестко фиксировать прибор на подвижном объекте для проведения длительных тестов. Результаты практи-

ческих испытаний показывают, что GPS-модуль Сорерникус имеет небольшой разброс показаний в статическом тесте и имеет высокую практическую точность в условиях современного мегаполиса. GPS-модули Сорерникус, отладочные комплекты, антенны и аксессуары можно приобрести со склада КОМПЭЛ.

По вопросам получения технической информации обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: theory.vesti@compel.ru.

AVNET: ПОРТРЕТ КОМПАНИИ



Известный специалист по рынку электронных компонентов **Георгий Келл** на своей авторской странице рассказывает об истории крупнейших мировых производителей электронных компонентов.

Рассматривая историю мировой электроники, нельзя не отметить, что эта отрасль (в отличие от большинства других) сформировалась не только за счет симбиоза производителей электронных компонентов (ЭК) — производителей электронной техники (ЭТ). Активное влияние на ход ее развития оказали дистрибьюторы ЭК. Для понимания роли дистрибьюторов в современной электронной отрасли полезно познакомиться с историей крупнейшего мирового дистрибьютора — компании **AVNET**.

Едва ли Чарльз Эвнет (*Charles Avnet*) мог предполагать, что основанная им в далеком 1921 году компания станет лидером мировой дистрибуции ЭК. Начав с продажи запасных частей к судовым радиостанциям в городах Восточного побережья США, уже к середине 20-х компания стала поставлять комплектующие быстро развивающимся производителям автомобильных и бытовых радиоприемников. Компания и сама

включилась в производство электронной техники, начав с автомобильных антенн, а затем, в годы Второй Мировой войны — и антенн для нужд армии. В 40-е годы партнерами Чарльза Эвнета становятся его сыновья, сначала Лестер (*Lester Avnet*), а затем и Роберт (*Robert Avnet*). В 1955 году компания начинает производство разъемов в Нью-Йорке, а в следующем году запускает аналогичное производство в районе Лос-Анжелеса. В 1955 году компания инкорпорируется, годом позже ее оборот впервые достигает \$1 млн., а в 1959 году ее акции начинают котироваться на бирже.

К началу 60-х компания, называемая уже **AVNET ELECTRONICS Corp.**, подошла как сложившийся диверсифицированный холдинг с интересами в области электроники, аудиооборудования, приборов военного назначения и производства керамики. К этому времени сформировалась корпоративная концепция развития, основанная на приобретении различных компаний (в т.ч. конкурентов), что позволяло достичь темпов развития бизнеса, недостижимых при обычном «органическом» росте. В 1964 году умирает основатель компании Чарльз Эвнет. В том же году покупается крупный американский дистрибьютор **Hamilton Electro**, специализиру-

ющийся на зарождающемся рынке полупроводниковых приборов. Характерно, что этот бренд сохранялся очень долго, а основатель **Hamilton Electro** Энтони Гамильтон (*Anthony Hamilton*) до 1988 года был ключевым руководителем объединенной компании. Следует отметить, что покупались не только дистрибьюторы ЭК: в компанию «вливались» производители автомобильных компонентов, музыкальных инструментов и звукозаписывающей аппаратуры. И когда в 1969 году отмечалось первое десятилетие с момента IPO, оборот компании составил \$252,1 млн., что соответствовало 40-кратному росту относительно уровня 1959 года (\$6,4 млн). При этом в компании работало более 5000 человек, продажи осуществлялись в 60 странах и в LineCard были включены 170 ведущих американских производителей ЭК.

В 1970 году умирает Лестер Эвнет (его брат Роберт ушел из жизни пятью годами ранее) и полувековая история семейного бизнеса закончилась. Спад в отрасли потребовал реструктуризации бизнеса, но под руководством нового президента Симона Шейба (*Simon Sheib*) в 1979 году компании удалось преодолеть планку продаж в \$1 млрд. Из полученных \$54 млн. прибыли, 54% приходилось на долю **Electronics Marketing Group** — под-

- Компания: **AVNET**
- Штаб-квартира: Феникс, шт. Аризона
- Основана: 1921 г.
- CEO: Roy Vallee
- Штат: 11.000 человек
- Объем продаж за 2006: \$ 14,25 млрд.



Председатель совета директоров компании Avnet
Рой Вэлли



Директор представительства в Европе
Патрик Заммит

разделения, отвечающего именно за дистрибуцию ЭК.

После смерти в 1980 году Симона Шейба председателем совета директоров и CEO становится Энтони Гамильтон, а президентом — Леон Мачиз (*Leon Machiz*), основатель компании **Time Electronics**, дистрибьютора электрических соединителей, купленной AVNET'ом в 1968 г. Начало 80-х опять совпало с кризисом американской экономики и у дистрибьюторов наступили тяжелые времена. Рост прибыли сменился ее 10% снижением, что потребовало принятия мер экономии, в т.ч. и сокращения штатов. Кроме того, проводилась работа по целенаправленному снижению стоимости складских запасов: с \$567 млн. в 1988 году до \$457 млн. в 1990. Несмотря на все трудности, компании удалось удержать прибыль на уровне \$54 млн. в 1989 году. В том же году уходит из жизни Энтони Гамильтон и Леон Мачиз вплоть до 1998 года становится главой компании.

В начале 90-х компания AVNET, пройдя через череду структурных преобразований, проведя ISO-сертификацию и добившись высокой степени централизации, обратила свой взгляд на европейский рынок. В 1991 году покупается английский дистрибьютор **Access Group**, затем в 1992 — французский **FHTEC Composants**, а в 1993 — скандинавская компания **The Nortec Group** и немецкая **Electronic 2000 AG**. В 1994 году пришла пора для покупки крупнейшего конкурента на американском континенте — компании **Hall-Mark Electronics**. В результате этих приобретений годовой объем продаж достиг величины \$3,5 млрд. (+59%), а прибыль возросла до \$102,1 млн. (+48%). Вплоть до конца столетия компания демонстрировала устойчивый рост (16,35% CAGR), пик которого пришелся на 2000 год, когда у руля компании уже стоял ее нынешний глава Рой Вэлли (*Roy Vallee*).

Достигнутый в 2000 году объем продаж в \$9,17 млрд. (+44% к 1999 году) был безусловным рекордом, а уровень «выработки» на одного работника просто вызывал шок — \$935 тыс. в год! И именно тогда Рой Вэлли произнес

свою знаменитую фразу — «Прилив поднимает все лодки», поскольку вся мировая электроника переживала в тот год невиданный бум, продлившийся и в 2001 году, когда компания показала оборот в \$12,81 млрд. (следует учитывать, что финансовый год в AVNET заканчивается в июне). Затем начался спад. Но на гребне той волны компания AVNET еще сильнее укрепила свои позиции в Европе, купив за \$740 млн. крупнейшего европейского полупроводникового дистрибьютора **EBV Group**. Помимо **EBV Electronik**, компании, ведущей историю с 1969 года и имевшей представительства в 27 странах Европы, ближнего Востока и Южной Африки, в «комплект» покупки входила компания **WBC** и логистический центр **Atlas Service Europe** близ Мюнхена.

Таким образом, начало нового века компания AVNET встретила в качестве транснационального дистрибьютора с тремя подразделениями:

- **Electronics Marketing (EM)** с долей продаж в общем обороте компании в 72,4%

- **Computer Marketing (CM)** с долей продаж в 20,3%

- **Applied Computing (AC)** с долей продаж в 7,3%

Продуктовая линейка выглядела следующим образом:

- Полупроводники — 63,4%
- Компьютерная продукция — 23%
- Пассивные компоненты — 7,3%
- Электромеханические ЭК — 6,3%

Географически продажи распределялись так: 72,8% продаж — Америка, 22,4% — ЕМЕА (Европа, Ближний Восток, Африка) и 4,8% — Азия. Имея более 180 производителей ЭК в Linecard, склад на сумму более \$1 млрд. и более 100 тысяч обслуживаемых потребителей, компания AVNET ведет непрекращающийся спор за лидерство со своим главным конкурентом — компанией **ARROW**, о которой будет рассказано в следующем номере.

Из последних приобретений компании AVNET, а всего их было более 40 за последние 15 лет, можно назвать покупку за \$676 млн. европейского дистрибьюто-

ра **Memec**, который в 2005 году был объединен с **WBC**, и новая компания получила имя **AVNET MEMEC**.

В наши дни структура компании AVNET заметно упростилась — сохранилось всего два подразделения:

- **Electronics Marketing (EM)** с региональным делением на Americas, EMEA и Asia/Pacific и долей в обороте равной 65% в 2006 финансовом году

- **Technology Solutions** — вся продукция компьютерной и ИТ тематики, включая embedded-решения, составляющие 35% оборота 2006 года

Имея 268 офисов в 70 странах и представляя интересы более 250 производителей ЭК и компьютерной техники, компания AVNET занимает 212 место в *Top500* журнала **Fortune**. И является крупнейшей публичной компанией со штаб-квартирой в штате Аризона. Для иллюстрации масштабов бизнеса можно еще добавить, что ежедневно со складов компании заказчиком отгружается более 25 тысяч наименований продукции, при общем числе таких наименований в базе компании 1,5 млн.

Для российских электронщиков полезной может быть информация о структуре **AVNET EM EMEA** — европейской части бизнеса дистрибуции ЭК, которую с 1 октября 2006 возглавляет Патрик Заммит (*Patrick Zammit*). В эту структуру с объемом продаж в 2006 году в \$2,4 млрд. и числом работающих 2700 чел., входят четыре компании: **AVNET MEMEC**, **EBV ELECTRONIK**, **SILICA** и **AVNET TIME**. Каждая из этих компаний имеет собственное представительство в Москве. Однако следует учитывать, что представительства не занимаются поставками ЭК в Россию, а лишь оформляют сделки, причем минимальный объем закупки по одной позиции может составлять несколько тысяч евро. Поэтому основной бизнес в России ведется через крупных федеральных дистрибьюторов, к числу которых относится и компания **КОМПЭЛ**.

Всем, кто интересуется деталями можно порекомендовать посетить корпоративный сайт компании AVNET — www.avnet.com.

ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ



Какие источники питания можно использовать для питания емкостных нагрузок?

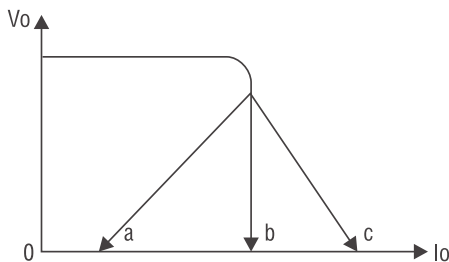
Отвечает инженер по применению источников питания
Сергей Кривандин

Примерами нагрузок с большой емкостью могут служить осветительное оборудование или система удаленных датчиков, питание на которые подается по длинным кабелям. Когда импульсный источник питания подключен к большой емкостной нагрузке, время его включения увеличивается. В отдельных случаях источник питания даже может не запуститься. Что делать?

Для приложений с большой емкостной нагрузкой рекомендуются источники питания с защитой от перегрузки (over load protection, OLP) по типу «ограничение постоянного тока» (Constant Current Limiting). В этом случае при перегрузке уменьшается

Среди читательских предложений, поступивших в редакцию в конце 2006 года, неоднократно встречалась просьба об открытии рубрики «Часто задаваемые вопросы». Поскольку это пожелание полностью совпадает с нашими собственными планами, мы решили приурочить премьеру рубрики к выходу первого номера за 2007 год. Рубрика будет регулярной. На вопросы будут отвечать инженеры проектного отдела компании КОМПЭЛ.

Редактор Геннадий Каневский



выходное напряжение источника питания при том, что выходной ток остается прежним (кривая *b* на рисунке). Как правило, источники питания имеют ограничение постоянного тока с автовосстановлением, т.е. как только причина перегрузки устраняется, источник питания возвращается в исходный номинальный режим.

Информация о типе защиты от перегрузки либо дается в каталоге компании, либо приводится в фирменном описании (Data sheet). Так, например, защиту от перегрузки с ограничением выходного тока имеют следующие источники питания Mean Well:

- серия SP (SP-75-xx, SP-100-xx, SP-150-xx, SP-200-xx, SP-480-xx, SP-750-xx);
- серии для наружной установки CLG-100-xx и PLN-100-xx;
- серии для промышленной автоматики, для установки на DIN-рейку DR, DRP, DRT;
- серии мощных источников питания SCN, SCP, PSP.

К сожалению, популярные модульные источники питания серий S, NES, RS имеют другой тип защиты от перегрузки. Это так называемый hiccup-режим с автовосстановлением. При возникновении перегрузки источник питания отключается, потом пытается включиться самостоятельно (без участия оператора). Если перегрузка есть, источник опять выключается. Если же режим перегрузки устранен, источник питания возвращается в исходный номинальный режим.



В чем состоят различия контроллеров CP/CT для символьных дисплеев Winstar?

Отвечает инженер по применению
Иван Баранов

Некоторое время назад, компания Winstar сменила основного поставщика контроллеров символьных (знако-синтезирующих) дисплеев.

В настоящее время большинство поставляемых моделей символьных дисплеев имеет модификацию CT. Модификация CP поставляется только под крупные проекты.



Что означает маркировка R/R22 в конце наименования дисплеев Datavision?

Отвечает инженер по применению
Иван Баранов

Изменению подверглись следующие параметры:		
Параметр	версия CP	версия CT
Операция записи		
Время цикла разрешения, нс	Мин. 400	Мин. 1200
Ширина импульса разрешения (высокий уровень), нс	Мин. 150	Мин. 140
Операция чтения		
Время цикла разрешения, нс	Мин. 400	Мин. 1200
Ширина импульса разрешения (высокий уровень), нс	Мин. 150	Мин. 140
Время установления адреса (RS, R/W to E), нс	Мин. 30	Мин. 0
Время удержания данных, нс	Мин. 20	Мин. 10

Список различий заключается во временных диаграммах записи/чтения.

Подробно с различиями можно ознакомиться, сравнив документацию на две одинаковые модели диспле-

ев с разными версиями контроллеров (примерно на стр. 14-16 соответствующей документации).

R22 — официальная поставка с киллицей

R — неофициальная поставка с киллицей (Компанией КОМПЭЛ **НЕ ПОСТАВЛЯЕТСЯ**)

В официальной версии могут присутствовать незначительные отличия

в геометрических размерах, а также могут отличаться уровни напряжений V_{LCD} (управления контрастностью) в расширенном температурном диапазоне.