

**Редактор:**Геннадий Каневский
*vesti@compel.ru***Помощник редактора:**

Анна Кузьмина

Редакционная коллегия:Юрий Гончаров
Алексей Гуроров
Игорь Зайцев
Евгений Звонарев
Сергей Кривандин
Александр Райхман
Борис Рудяк
Игорь Таранков
Илья Фурман**Дизайн, графика, верстка:**Елена Георгадзе
Владимир Писанко
Евгений Торочков**Распространение:**

Анна Кузьмина

Электронная подписка:www.compeljournal.ru**Отпечатано:**«Гран При»
г. Рыбинск

Тираж – 1500 экз.

© «Новости электроники»

Подписано в печать:

17 апреля 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

КОМПОНЕНТЫ

■ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ

- Драйверы MOSFET компании Texas Instruments
Евгений Звонарев..... 3
- Многоканальные АЦП с одновременным сэмплированием
(Maxim Integrated Products)
Анатолий Андрусевич 8

■ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- Новые ARM-микроконтроллеры NXP Semiconductors
Дмитрий Цветков 11

■ DSP

- Новинки семейства цифровых медиапроцессоров DaVinci
(Texas Instruments)
Алексей Пантелейчук..... 15

■ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Новинки Mean Well мощностью 125...250 Вт
для промышленной автоматики и торговых автоматов
Сергей Кривандин 17

■ СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

- Новый транзистор преодолевает барьер мощности 1 кВт
(Freescale Semiconductor)
Александр Акименко..... 20

■ БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Радиомодули компании Panasonic
Олег Пушкарев 22

■ ДАТЧИКИ

- Новые емкостные датчики влажности
(Honeywell)
Андрей Еманов 26

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

■ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ

- Применение трансимпедансных усилителей
(National Semiconductor)
Дэвид Вестерман..... 29



ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

«Несколько российских компаний уже разработали приставки цифрового телевидения и модули

GPS+ «ГЛОНАСС». Эти изделия ждут начала массового производства. За счет начала массового производства этих изделий возможен рост рынка электронных компонентов для потребительской электроники более 100% в год».

Приведенная цитата — часть интервью моего коллеги, директора Издательского дома «Электроника» Ивана Покровского, электронному журналу C-News. Весь материал посвящен рекордному росту российского рынка электронных компонентов в 2007 году: 30% против 21,7% в 2006 году и 19% в 2005 году.

Действительно ли возможно достичь показателей, озвученных Иваном Покровским? Я бы высказался осторожнее: возможно, но при условии действительно серьезной государственной поддержки, в том числе — ослабления налогового бремени и стратегических финансовых вливаний в отрасль. Пока что отсутствие налоговых льгот при строительстве и в начале работы новых сборочных предприятий — с одной стороны, и высокие таможенные пошлины на ввоз электронных компонентов и комплектующих — с другой, заставляют российских производителей минимизировать затраты, организуя сборку изделий, скажем,

в Китае. Естественно, при этом комплектация также минует российский рынок. С другой стороны, азиатский рынок давно освоил массовый выпуск изделий электроники, и в настоящее время его технологическое оснащение достигло таких высот, о которых российские производители, с их единичными закупками импортных производственных линий для зеленоградских предприятий, могут только мечтать.

За счет чего же возможен еще более интенсивный рост рынка? Думается, в первую очередь за счет роста оборонного заказа и экспорта высокотехнологичных комплексов вооружения. Эти отрасли, по понятным причинам, никогда не войдут в публично декларируемые национальные программы, но нынешнее состояние дел в мировой политике заставляет уделять им первостепенное внимание. При этом следует отметить, что правительство серьезно озабочилось большой долей импортных комплектующих в отечественных разработках вооружений и приняло специальную программу по замене их отечественными разработками. Время покажет, удастся ли что-то сделать в этом направлении.

Редакция с удовольствием выслушает ваше мнение по высказанным вопросам.

С уважением,
Геннадий Каневский



Евгений Звонарев (КОМПЭЛ)

ДРАЙВЕРЫ MOSFET КОМПАНИИ TEXAS INSTRUMENTS

Рациональное использование ключей в силовых преобразователях предполагает эффективное управление ими. Эту задачу можно решить с помощью драйверов МОП-транзисторов компании Texas Instruments. В статье подробно рассмотрены универсальные драйверы для нижнего плеча и драйверы для синхронных понижающих DC/DC-преобразователей.

Преобразователи AC/DC, DC/DC или схема управления электродвигателем в большинстве случаев содержат в выходном каскаде драйвер — устройство для преобразования логического уровня контроллера в сигналы управления, достаточные для открывания и закрывания мощных полевых транзисторов с изолированным затвором (МОП-транзисторов или MOSFET). Повышение рабочих частот преобразования — одно из главных направлений силовой электроники. Высокие частоты преобразования позволяют снизить массу и габариты импульсных трансформаторов, дросселей фильтров и конденсаторов. Ста-

тические и динамические характеристики ключевых приборов постоянно улучшаются.

Обзор основных параметров драйверов MOSFET Texas Instruments показан на рисунке 1.

Драйверы МОП-транзисторов Texas Instruments можно разделить на **четыре группы**:

- универсальные драйверы нижнего плеча (*General-Purpose Low-Side Drivers*);
- драйверы для синхронных понижающих DC/DC-преобразователей (*Synchronous Buck Drivers*);
- драйверы для повышающих DC/DC-преобразователей до 120 В;



Новые изоляторы цифровых сигналов

Компания Texas Instruments представила на рынок высоковольтные изоляторы цифровых сигналов серии **ISO72xx**, полностью совместимые по выводам с изоляторами ADuMxxxx.

Возможные области применения цифровых изоляторов — схемы, работающие в непосредственной близости от мощных двигателей или других источников сильного электромагнитного излучения. В такой среде очень велика вероятность потерь данных или возникновения ошибок при передаче информации.

Учитывая этот важный факт, компания Texas Instruments применила в своих изоляторах новый принцип гальванической развязки — сдвоенный емкостной барьер. Изоляторы имеют от одного до четырех каналов, скорость передачи данных — до 150 Мбит/сек, напряжение питания 3,3/5 В, напряжение изоляции 2500 В_{эфф}.

- драйверы с цифровым управлением серии **Fusion Digital Power UCD7K** (*Digital Power Drivers*).

Параметры драйверов общего применения для нижнего плеча приведены в таблице 1.

Диапазон напряжений питания некоторых драйверов достигает 40 В, максимальный выходной ток у самых мощных драйверов UCC37321/UCC37322 составляет 9 А (пиковое значение). Высокие выходные токи драйверов при малых длительностях нарастания и спада импульсов получены благодаря выходному каскаду **TrueDrive™** Texas Instruments. Принципиальная схема каскада TrueDrive показана на рисунке 2. Полевые транзисторы обладают сильно выраженным эффектом Миллера (типичные временные диаграммы переключения МОП-транзисторов показаны на рисунке 4). Для уменьшения действия эффекта Миллера параллельно каскаду на полевых транзисто-

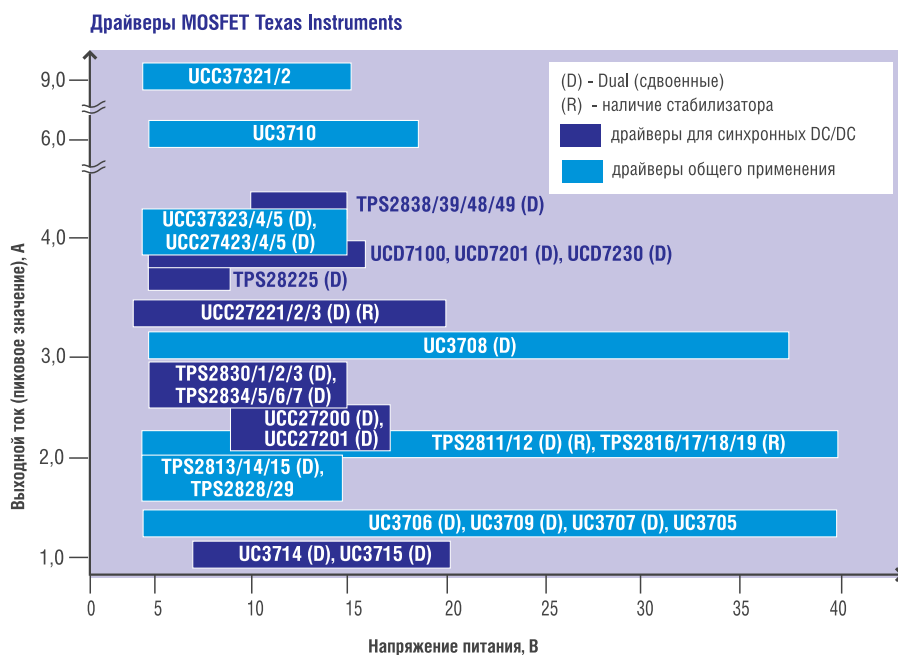


Рис. 1. Основные параметры драйверов МОП-транзисторов Texas Instruments

Таблица 1. Основные параметры драйверов MOSFET для нижнего плеча компании Texas Instruments

Наименование	Количество выходов	Конфигурация	Тип выходного каскада	Ивых. (пик.), втекающий/вытекающий, А	Время нарастания/спада, нс	Напряжение питания, В	Время задержки, нс	Входные уровни	Наличие входа "Enable"	Управление временем "Deat Time"	Наличие встроенного стабилизатора
TPS2811	2	инвертирующий	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...40	40	CMOS			•
TPS2812	2	неинвертирующий	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...40	40	CMOS			•
TPS2813	2	инвертирующий/неинвертирующий	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...14	40	CMOS			•
TPS2814	2	с логическими элементами на входе	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...14	40	CMOS			
TPS2815	2	с логическими элементами на входе	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...14	40	CMOS	•		
TPS2816	1	инвертирующий	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...40	40	CMOS			•
TPS2817	1	неинвертирующий	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...40	40	CMOS			•
TPS2818	1	инвертирующий	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...40	40	CMOS			•
TPS2819	1	неинвертирующий	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...40	40	CMOS			•
TPS2828	1	инвертирующий	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...14	40	CMOS			
TPS2829	1	неинвертирующий	TrueDrive	2.0/2.0	25/25	4...14	40	CMOS			
UC3714	2	неинвертирующий	Биполярный	0.5/1.0	30/25	7...20	50	TTL/PWM	•	•	
UC3715	2	инвертирующий/неинвертирующий	Биполярный	1.0/2.0	30/25	7...20	50	TTL/PWM	•	•	
UCC27323	2	неинвертирующий	TrueDrive	4/4	25/25	4...15	35	TTL/CMOS			
UCC27324	2	неинвертирующий	TrueDrive	4/4	25/26	4...15	35	TTL/CMOS			
UCC27325	2	инвертирующий/неинвертирующий	TrueDrive	4/4	25/27	4...15	35	TTL/CMOS			
UCC27423	2	инвертирующий	TrueDrive	4/4	25/28	4...15	35	TTL/CMOS	•		
UCC27424	2	неинвертирующий	TrueDrive	4/4	25/29	4...15	35	TTL/CMOS	•		
UCC27425	2	инвертирующий/неинвертирующий	TrueDrive	4/4	25/30	4...15	35	TTL/CMOS	•		
UCC37321	1	инвертирующий	TrueDrive	9.0/9.0	20/20	4...15	30	TTL/CMOS	•		
UCC37322	1	неинвертирующий	TrueDrive	9.0/9.0	20/20	4...15	30	TTL/CMOS	•		

Таблица 2. Драйверы MOSFET Texas Instruments и других производителей с совместимостью по выводам

	TEXAS INSTRUMENTS	MICROCHIP	MICREL	MAXIM	ON Semiconductor	TEXAS INSTRUMENTS
UCC37323 и UCC27423 (4 А, сдвоенные инвертирующие)	TC426	MIC426	MAX626	MC33151	TPS2811 (2 А, сдвоенные, инвертирующие)	
	TC1426	MIC1426	TSC426	MC34151		
	TC4423	MIC4423	MAX4426	NCP4413		
	TC4426	MIC4426		NCP4423		
UCC37324 и UCC27424 (4 А, сдвоенные неинвертирующие)	TC427	MIC427	MAX627	MC33152	TPS2812 (2 А, сдвоенные, неинвертирующие)	
	TC1427	MIC1427	TSC427	MC34152		
	TC4424	MIC4424	MAX4427	NCP4414		
	TC4427	MIC4427		NCP4424		
UCC37325 и UCC27425 (4 А, инвертирующий + неинвертирующий)	TC428	MIC428	MAX628	MC33153	TPS2813 (2 А, инвертирующий + неинвертирующий)	
	TC1428	MIC1428	TSC428	MC34152		
	TC4428	MIC4428	MAX4428	NCP4425		
UCC37321 (9 А, один инвертирующий драйвер)		MIC4420		NCP4421		
		MIC4421				
		MIC4451				
UCC37322 (9 А, один неинвертирующий драйвер)		MIC4429		NCP4422		
		MIC4422				
		MIC4452				

рах с разной структурой включен каскад на биполярных транзисторах одной проводимости, что позволило резко уменьшить длительности фронтов импульсов при переключении мощного выходного каскада TrueDrive™ даже при работе на нагрузку с большой емкостью. Инвертор на входе верхнего NPN-транзистора обеспечивает противофазное переключение биполярных ключей. Для отвода тепла от такого мощного каскада Texas Instruments использует корпус PowerPAD™ с металлическим основанием (см. рисунок 3). В таблицу 2 сведены наименования драйверов Texas Instruments более ранних выпусков TPS2811/TPS2812/TPS2813 и рекомендуемые для них замены с увеличенным выходным током. Необходимо в обязательном порядке учитывать диапазон допустимых напряжений питания, так как драйверы TPS2811/TPS2812/TPS2813 имеют встроенный стабилизатор напряжения, что обеспечивает широкий диапазон допустимых входных напряжений до 40 В. Таблица 2 поможет разработчику заменить некоторые устаревшие микросхемы других производителей современными драйверами с улучшенными параметрами от Texas Instruments. Конечно, перед принятием окончательного решения о замене разработчик должен внимательно сравнить параметры из документации исходной и заменяемой микросхемы, так как новые микросхемы могут иметь дополнительные функции, например, вход разрешения «Enable». Для упрощения схемы управления некоторые драйверы имеют логические схемы во входных цепях, что во многих случаях позволяет обойтись без внешних логических элементов и уменьшить количество корпусов микросхем в схеме управления выходными каскадами.

В таблице 3 показаны основные параметры драйверов для синхронных понижающих DC/DC-преобразователей (*Synchronous Buck Drivers*). Преобразователи с таким типом драйверов имеют более высокий КПД преобразования, но более сложную схему по сравнению с конверторами на драйверах общего применения.

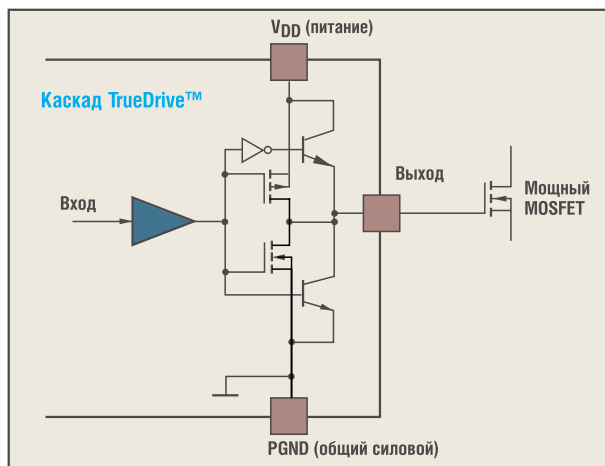


Рис. 2. Выходной каскад драйверов TrueDrive

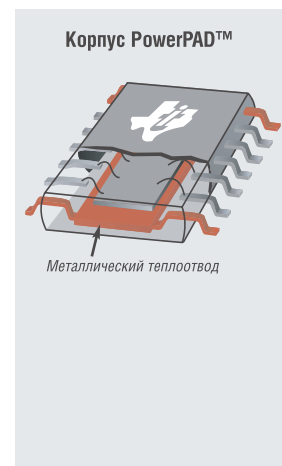
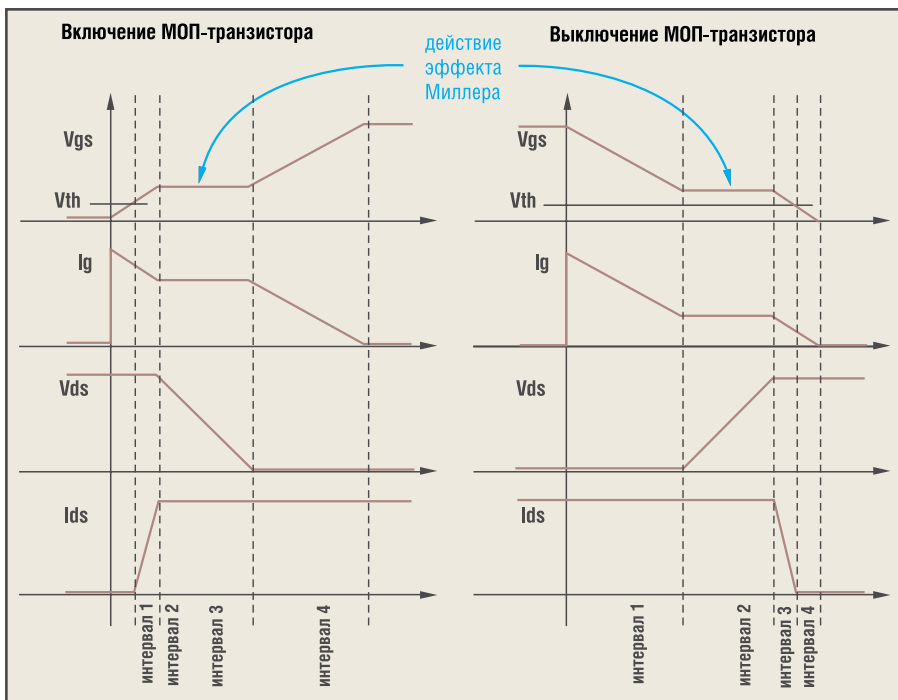


Рис. 3. Корпус PowerPAD

Стадии включения и выключения МОП-транзисторов (MOSFET)



- Интервал 1 - время задержки включения / выключения
- (Интервал 1) + (Интервал 2) - стадия переключения
- Интервал 4 - промежуток времени после стадии переключения

Рис. 4. Временные диаграммы переключения МОП-транзисторов

Однако во многих случаях это оправдано, поэтому синхронные конверторы широко используются в устройствах, где очень важны малые потери преобразования. Драйверы для синхронных понижающих преобразователей Texas Instruments подразделяет на три класса по типу управления временем задержки и возникающим при этом потерям преобразования:

- драйверы с фиксированным временем задержки (*Fixed Delay Gate Drivers*);

- драйверы с адаптацией времени задержки (*Adaptive Gate Drivers*), имеющие меньшие потери по сравнению с драйверами с фиксированной задержкой;

- драйверы с контроллером для расчета времени задержки или предиктивные драйверы (*Predictive Gate Drivers*), имеющие наименьшие потери преобразования по сравнению с предыдущими двумя типами драйверов.

Структурные схемы управления драйверов для синхронных

Таблица 3. Основные параметры драйверов MOSFET Texas Instruments для синхронных понижающих преобразователей

Наименование	Количество выходов	Конфигурация	Тип выходного каскада	I _{вых.} (пик.), втекающий / вытекающий, А	Время нарастания / спада, нс	Напряжение питания, В	Время задержки, нс	Входные уровни	Наличие входа разрешения "Enable"	Управление временем "Dead Time"	Наличие встроенного стабилизатора
TPS28225	2	неинвертирующий	CMOS	2.0/4.0	10/10	4.5...8.8	14	TTL/CMOS	•	адаптивное	
TPS28226	2	неинвертирующий	CMOS	2.0/4.0	10/10	4.5...8.8	14	TTL/CMOS	•	адаптивное	
TPS2830	2	неинвертирующий	TrueDrive	2.4/2.4	50/50	4.5...15	75	CMOS	•	адаптивное	
TPS2831	2	инвертирующий	TrueDrive	2.4/2.4	50/50	4.5...15	75	CMOS	•	адаптивное	
TPS2832	2	неинвертирующий	TrueDrive	2.4/2.4	50/50	4.5...15	75	CMOS		адаптивное	
TPS2833	2	инвертирующий	TrueDrive	2.4/2.4	50/50	4.5...15	75	CMOS		адаптивное	
TPS2834	2	неинвертирующий	TrueDrive	2.4/2.4	30/30	4.5...15	70	TTL	•	адаптивное	
TPS2835	2	инвертирующий	TrueDrive	2.4/2.4	30/30	4.5...15	70	TTL	•	адаптивное	
TPS2836	2	неинвертирующий	TrueDrive	2.4/2.4	30/30	4.5...15	70	TTL		адаптивное	
TPS2837	2	инвертирующий	TrueDrive	2.4/2.4	30/30	4.5...15	70	TTL		адаптивное	
TPS2838	2	неинвертирующий	TrueDrive	4/4	120	10...15	40	TTL	•	адаптивное	•
TPS2839	2	инвертирующий	TrueDrive	4/4	120	10...15	40	TTL	•	адаптивное	•
TPS2848	2	неинвертирующий	TrueDrive	4/4	120	10...15	20	TTL	•	адаптивное	•
TPS2849	2	инвертирующий	TrueDrive	4/4	120	10...15	20	TTL	•	адаптивное	•
UCC27221	2	инвертирующий	TrueDrive	3.3/3.3	20/20	3.7...20	82/103	TTL		PGD*	•
UCC27222	2	неинвертирующий	TrueDrive	3.3/3.3	20/20	3.7...20	82/103	TTL		PGD	•
UCC27223	2	неинвертирующий	TrueDrive	3.3/3.3	25/35	4.15...20	82/103	TTL	•	PGD	•

*PGD – Predictive Gate Drive – предиктивный драйвер затвора – драйвер с контроллером для вычисления оптимальной задержки.

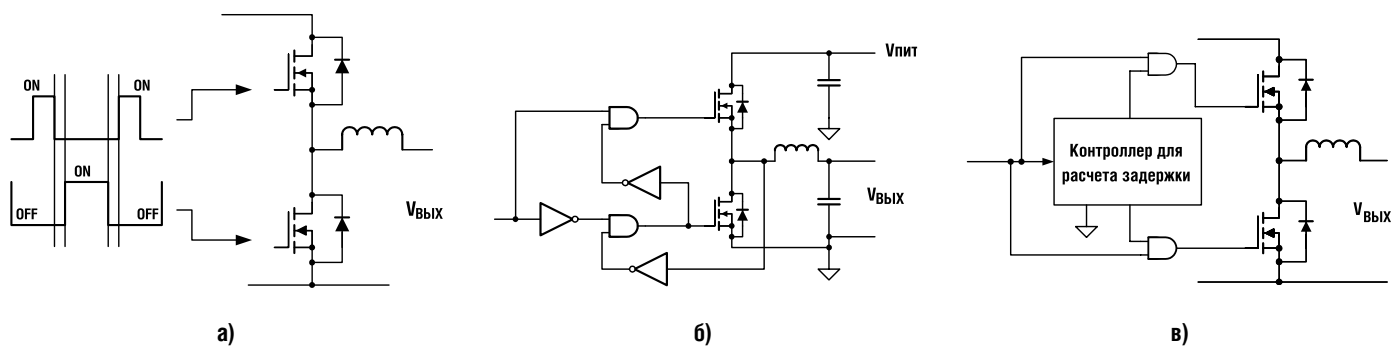


Рис. 5. Типы управления временем задержки в синхронных понижающих преобразователях: а) драйвер с фиксированным временем задержки (Fixed-Delay Gate Driver); б) драйвер с адаптацией времени задержки (Adaptive Gate Driver); в) драйвер с контроллером для расчета задержки (Predictive Gate Driver)

понижающих DC/DC-конвертеров трех рассмотренных типов показаны на рисунках 5а, 5б и 5в. Одна из составляющих потерь в преобразователях любого типа — энергия, теряемая при переключении встроенных диодов, включенных параллельно выходным полевым транзисторам. Для минимизации этих потерь разработано несколько типов драйверов с разными способами управления задержкой. На рисунке 6 показаны временные диаграммы с разными длительностями нахождения МОП-транзистора в открытом состоянии. При фиксированной задержке промежуток времени, в течение которого транзистор открыт, минимален. При адаптивной задержке длительность открытого состояния возрастает, но меньше, чем при прогнозируемой (вычисляемой или предиктивной) задержке. Наконец, предиктивные (*predictive*) драйверы имеют максимально возможную длительность открытого состояния транзистора, благодаря чему достигается самый высокий коэффициент преобразования и минимальные потери. На рисунке 7 наглядно показаны температурные режимы драйверов с разными типами управления. Хорошо видно, что температура кристаллов транзисторов MOSFET-драйверов при работе на одинаковые силовые каскады из МОП-транзисторов при идентичных режимах с адаптивным управлением составляет 93°C, а в драйверах с прогнозируемой задержкой UCC27221 и UCC27222 — всего 72°C.

В последние годы Texas Instruments уделяет большое внимание цифровому управлению питанием — серии Fusion Digital Power. Основной принцип Fusion Digital Power — замена аналогового ШИМ-контроллера на цифровой и использование драйверов MOSFET серии UCD7xxx и цифровых ШИМ-контроллеров серии UCD8xxx, непосредственно управляемых цифровым кодом. На данный момент серия драйверов с цифровым управлением включает в себя три микросхемы — UCD7230, UCD7100 и UCD7201. В наименования микросхем для

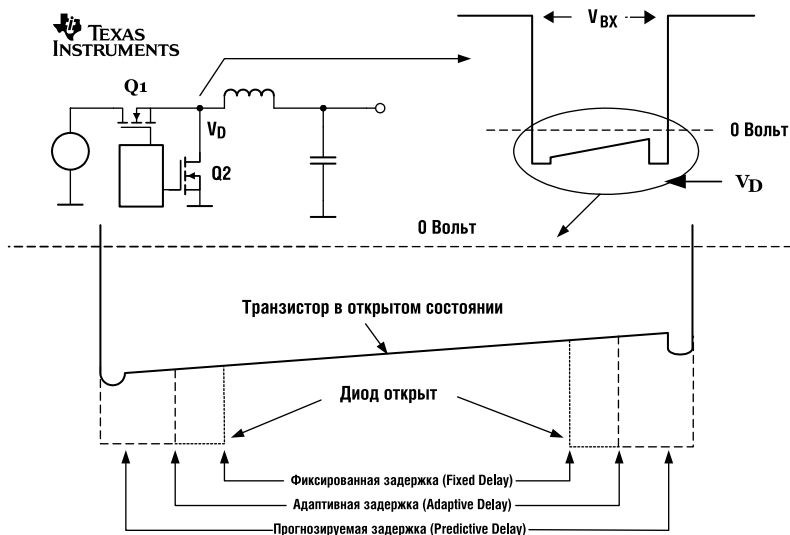


Рис. 6. Временные диаграммы работы трех типов синхронных понижающих драйверов

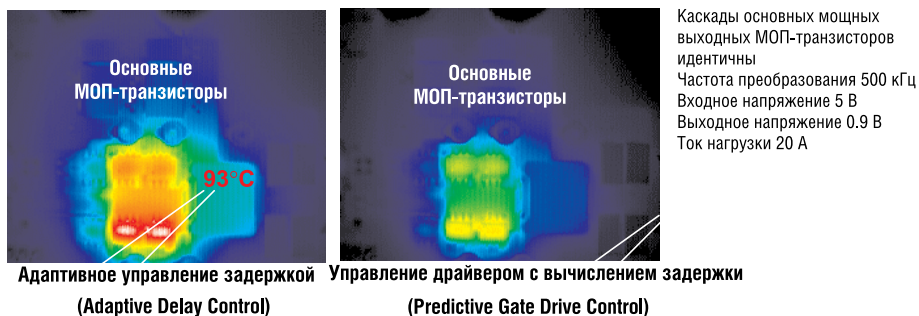


Рис. 7. Сравнение температурных режимов драйверов с разными типами управления

цифрового управления питанием Texas Instruments добавляет букву «D» (от английского слова «Digital» — цифровой), поэтому все названия микросхем контроллеров и драйверов серии Fusion Digital Power начинаются с букв «UCD». Цифровое управление питанием позволяет более точно программно смоделировать функционирование преобразователя, ввести дополнительные функции управления и контроля несколькими источниками питания и обеспе-

чить необходимые последовательности включения и выключения DC/DC-конвертеров.

Более подробную информацию о драйверах MOSFET Texas Instruments можно найти на сайте производителя в разделе *power.ti.com/mosfetgatedrivers*.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: analog.vesti@compel.ru

TEXAS INSTRUMENTS

ДРАЙВЕРЫ MOSFET

для синхронных понижающих преобразователей

Наименование	Количество выходов	I_{out} (пик), втекающий/вытекающий, А	Время нарастания/спада, нс	Напряжение питания, В
TPS28225	2	2.0/4.0	10/10	4.5...8.8
TPS28226	2	2.0/4.0	10/10	4.5...8.8

Power Management TPS28225



Анатолий Ангрэсевич (Maxim Integrated Products)

МНОГОКАНАЛЬНЫЕ АЦП С ОДНОВРЕМЕННЫМ СЭМПЛИРОВАНИЕМ

Особенностью ряда измерительных задач является требование одновременного сэмплирования нескольких каналов. Пример – контроль параметров электрической сети. Для этих целей применяются многоканальные АЦП с одновременным сэмплированием. Широкий ассортимент таких изделий выпускает компания Maxim Integrated Products.

Как известно, наиболее распространенным методом преобразования, который используется в современных аналого-цифровых преобразователях, является метод последовательного приближения (SAR). На рисунке 1 приведена типовая структурная схема многоканального преобразователя такого типа. Для решения задачи одновременного сэмплирования вместо одного устройства выбор-

ки-хранения (УВХ или S/H), вводится по одному УВХ на каждый канал, а мультиплексор размещается непосредственно перед АЦП (рис. 2). Команда SYNC подается одновременно на все УВХ. Подавая ее одновременно на несколько микросхем, можно наращивать число каналов системы измерения. При этом сэмплирование всех каналов будет происходить одновременно. После сэмплирова-

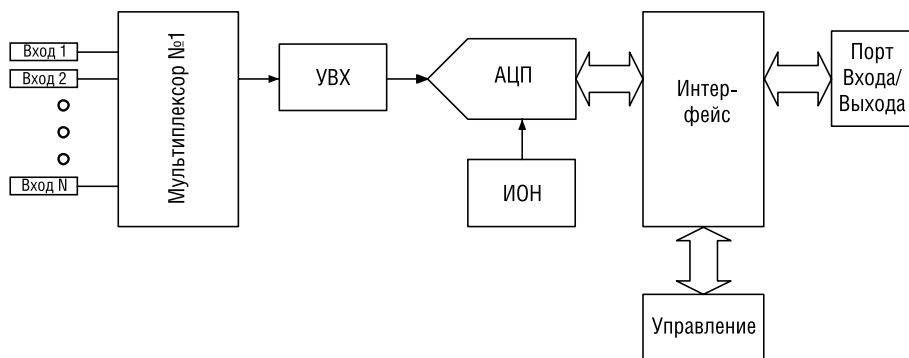


Рис. 1. Типовая схема многоканального АЦП

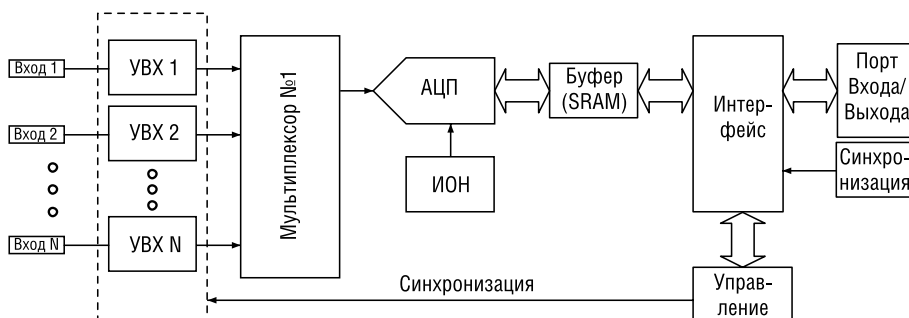


Рис. 2. Схема многоканального АЦП с одновременным сэмплированием и несколькими УВХ



MAX9729 – новый усилитель для наушников

Maxim Integrated Products представил ИС с высокой степенью интеграции **MAX9729**, которые представляют собой усилители для наушников с запатентованной технологией DirectDrive

Встроенные, программно запускаемые функции подъема частотной характеристики в области звуковых частот и регулировки громкости делают MAX9729 идеальным для применения в критичных к габаритам высокопроизводительных портативных устройствах. Вход звукового сигнала с независимой подстройкой и входной стереомultipлексор 3:1 также позволяют уменьшить габариты и стоимость системы. Кроме того, в MAX9729 используется новейшая схема подавления треска и шумов от Maxim Integrated Products, которая устраняет слышимые помехи во время включения и выключения источника питания.

Схема подъема частотной характеристики в области звуковых частот улучшает качество воспроизведения при использовании недорогих наушников. Встроенная схема управления громкостью имеет 32 дискретные градации регулировки и использует функцию сглаживания для обеспечения плавного изменения громкости при выключении и выборе входа. Восемь различных режимов программирования уровня максимального усиления позволяют воспроизводить входные сигналы в широком диапазоне уровней. Multipлексор 3:1 и смеситель позволяют выбирать и складывать стереосигналы нескольких входных источников. Настройка встроенных функций осуществляется через совместимый с I²C-интерфейс. Выходная мощность MAX9729 составляет 52 мВт при сопротивлении нагрузки 32 Ом, ИС имеет низкий коэффициент нелинейных искажений (0,03%) и высокий коэффициент подавления шумов источника питания (90 дБ). MAX9729 выполнен в 28-контактном корпусе TQFN 4x4x 0,8 мм и рассчитан на работу в расширенном температурном диапазоне от -40 до 85°C.

Таблица 1. Характеристики АЦП с одновременным сэмплированием

Наименование	Разрядность	Количество каналов	Диапазон входных напряжений, В	Скорость преобразования, тыс. выб. в сек.	Напр. питания аналог/цифр, В	Цифр. интерфейс
MAX1304	12	8	0...5	456/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1305	12	4	0...5	680/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1306	12	2	0...5	901/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1308	12	8	±5	456/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1309	12	4	±5	680/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1310	12	2	±5	901/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1312	12	8	±10	456/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1313	12	4	±10	680/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1314	12	2	±10	901/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1316	14	8	0...5	250/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1317	14	4	0...5	357/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1318	14	2	0...5	455/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1320	14	8	±5	250/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1321	14	4	±5	357/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1322	14	2	±5	455/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1324	14	8	±10	250/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1325	14	4	±10	357/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1326	14	2	±10	455/кан.	5/3...5	Паралл.
MAX1338	14	4	±10; ±5; ±2,5; ±1,25 прогр. для кажд. кан.	150/кан.	5/3...5	Паралл.

Таблица 2. Высокоскоростные АЦП с одновременным сэмплированием

Наименование	Разрядность	Количество каналов	Диапазон входных напряжений, В	Скорость преобразования, млн. выб. в сек.	Напр. питания аналог/цифр, В	Цифр. интерфейс
MAX1377*	12	2	0...Vref, ±Vref/2	1,6/кан.	3/1,8...3	Послед.
MAX1379*	12	2	0...Vref, ±Vref/2	1,8/кан.	5/1,8...5	Послед.
MAX1383*	12	2	±10	1,8/кан.	5/1,8...5	Послед.
MAX1378*	10	2	0...Vref, ±Vref/2	1,8/кан.	3/1,8...3	Послед.
MAX1380*	10	2	0...Vref, ±Vref/2	1,8/кан.	5/1,8...5	Послед.
MAX1384*	10	2	±10	1,8/кан.	5/1,8...5	Послед.

* — готовятся к выпуску.

ния АЦП с помощью мультиплексора последовательно преобразует данные всех каналов в цифровой код, сохраняя его в буферной памяти. В таблице 1 приведены характеристики микросхем, которые имеют архитектуру, изображенную на рисунке 2. Следует обратить внимание, что, несмотря на однополярное питание, некоторые приведенные АЦП могут работать с двуполярными источниками сигналов, при этом напряжение этих сигналов может превышать напряжение питания самих микросхем. Все указанные приборы имеют встроенный источник опорного напряжения.

Для увеличения скорости преобразования существуют микросхемы с несколькими АЦП и, соответственно, несколькими синхронизированными УВХ (рис. 3). Скорость преобразования таких АЦП, использующих принцип

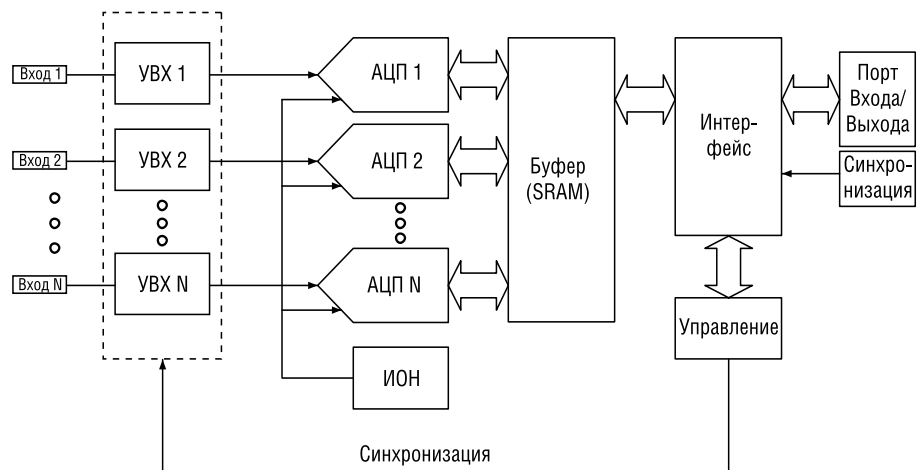


Рис. 3. Схема многоканального АЦП с одновременным сэмплированием и несколькими преобразователями

последовательного приближения, достигает 1,8 млн. преобразований в секунду (см. табл. 2) и позволяет использовать их в цифровых радиоприемниках. Так же, как и вышеприведенные преоб-

разователи, эти микросхемы оснащены встроенным источником опорного напряжения и допускают работу с двуполярным источником сигналов. Для работы с низковольтной логикой напря-

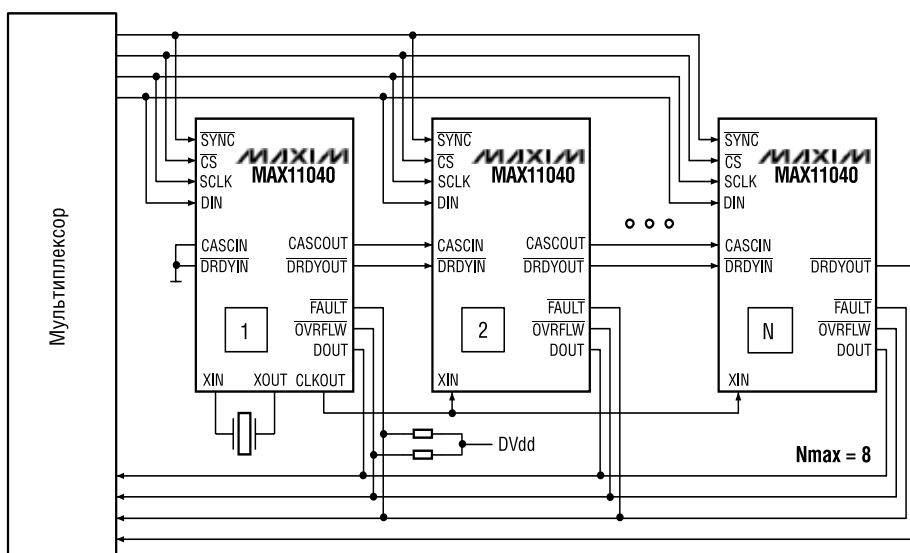


Рис. 4. Схема совместного использования нескольких АЦП MAX11040

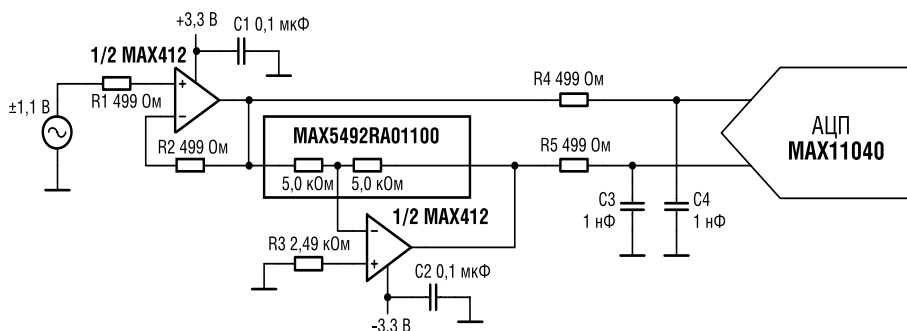


Рис. 5. Типовая схема буферизации одного канала АЦП MAX11040

мую (без трансляторов уровня), нижняя граница напряжения питания цифровой части составляет +1,8 В. Однополярное напряжение питания аналоговой части может быть от +2,7 В до +3,6 В для микросхем MAX1377, MAX1378 и от +4,75 В до +5,25 В для остальных. Микросхемы имеют режим Partial Power-Down, который позволяет добиться очень низкого энергопотребления: 3,3 мВт для MAX1377, MAX1378 и 5 мВт для остальных.

Приведенные в таблицах 1 и 2 микросхемы имеют максимальное количество разрядов равное четырнадцати. Для измерения с большим динамическим диапазоном используется так называемый сигма-дельта принцип преобразования и аналогичная предыдущей архитектура — несколько АЦП с синхронизированными УВХ (рис. 3). Микросхема MAX11040

(готовится к выпуску) имеет четыре 24-разрядных канала и скорость преобразования до 64 тыс. выборок в секунду на канал.

Высокоскоростной последовательный SPI/QSPI/MICROWIRE/DSP-совместимый интерфейс позволяет каскадировать до восьми микросхем (рис. 4). При этом они будут иметь один кварцевый генератор, один общий сигнал Chip Select и один синхронизирующий сигнал SYNC для одновременного сэмплирования всех входов. АЦП MAX11040 позволяет не только одновременно сэмплировать до 32 каналов (при использовании 8 микросхем), но и плавно регулировать фазу сэмплирования индивидуально для каждого канала. Это дает возможность компенсировать фазовые сдвиги во входных трансформаторах и/или фильтрах. Задержка может со-

ставлять от 0 до 333 мкс с шагом регулирования 1,33 мкс.

Микросхема оснащена встроенным источником опорного напряжения и имеет дифференциальные входы с возможностью подачи отрицательного напряжения, при этом напряжения питания однополярное — от +3 В до 3,6 В (аналог., AVdd) и от 2,7 В до AVdd (цифр., DVdd).

АЦП способен работать с дифференциальным напряжением, максимальная магнитуа (размах от пика до пика) которого составляет ±2,2 В (при напряжении источника опорного напряжения 2,5 В). Входы оснащены двухуровневой системой сигнализации и защитой от перегрузки. Первый уровень срабатывает при превышении указанной максимальной магнитуды ±2,2 В на любом из входов. При этом происходит ограничение выходного кода до минимального (все «нули») или максимального (все «единицы») значения. Флаг ошибки OVRFLW и соответствующий выход становятся активными. Если входной сигнал превышает уровень ±2,5 В на любом из входов, срабатывает защита входа, флаг ошибки FAULT и соответствующий выход становятся активными. Микросхема выдерживает подачу на входы напряжения до ±6 В как относительно «земли», так и между дифференциальными входами. Следует отметить, что состояние перегрузки на одном из входов никак не влияет на работу остальных.

Для обеспечения точности измерения 0,01% выходной импеданс источника сигнала не должен превышать 2,86 кОм. В противном случае потребуются использование буферизирующего усилителя (рис. 5).

Дополнительную информацию и более подробные технические характеристики указанных микросхем можно найти на сайте www.maxim-ic.com.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: analog.vesti@compel.ru



Дмитрий Цветков

НОВЫЕ ARM-МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ NXP SEMICONDUCTORS

В популярном семействе микроконтроллеров LPC2300 на базе ядра ARM7TDMI-S появилось пополнение – LPC2377. Это упрощенная версия не так давно анонсированного LPC2378, без модулей CAN и USB. Обе новинки оснащены богатым набором периферии, интерфейсов, и обладают многими другими особенностями, которые освещены в предлагаемом материале.

Компания NXP Semiconductors [1] насчитывает в своей линейке более 300 наименований микроконтроллеров -- это одна из самых больших на сегодняшний день линеек среди производителей полупроводниковых компонентов. Среди производимых микроконтроллеров особой популярностью пользуются поколения на основе ядер ARM [2]: ARM7TDMI-S, ARM720T, ARM926EJ-S и ARM968E.

Описание LPC2377/78

Микроконтроллеры LPC2377/78 (табл. 1), построенные на основе популярного ядра ARM7TDMI-S, имеют в своем составе богатый набор периферийных модулей: Ethernet, UART, SPI, I²C, I²S, SSP, ADC, DAC, интерфейс для карт памяти SD/MMC, USB Full Speed Device (только в LPC2378), CAN (только в LPC2378). Практически каждый модуль доступен для использования через контроллер прямого доступа к памяти (DMA), что, безусловно, положительно сказывается на производительности устройств на основе LPC2377/78.

Одной из новых особенностей семейства LPC2300, в которое входят LPC2377/78, по сравнению с другими ранними семействами (LPC2100 и LPC2200), является наличие двух внутренних 32-битных шин АНВ (рис. 1). Шина АНВ1 используется для работы с контроллером прерываний,

модулем управления внешней памятью, USB-модулем и контроллером DMA, а шина АНВ2 – для работы только с модулем Ethernet. Благодаря такой архитектуре значительно сокращается нагрузка на ядро, тем самым увеличивается пропускная способность устройств, построенных на базе микроконтроллеров LPC2377/78.

Наличие богатого набора периферийных модулей требует большого быстрого ОЗУ для временного хранения и буферизации больших объемов данных, поэтому в микроконтроллерах LPC2377/78 реализовано 58 кБ внутренней памяти (32 кБ памяти общего назначения, 8 кБ – модуль USB, 16 кБ – модуль Ethernet, 2 кБ – часы реального времени). Если в конечном приложении не планируется использовать модули USB, Ethernet и часы реального времени, то при их отключении в качестве памяти общего назначения будет доступна вся реализованная на кристалле внутренняя СОЗУ, то есть все 58 кБ. В случае нехватки даже этого объема памяти в микроконтроллерах реализован интерфейс для подключения внешней статической памяти или флэш-памяти с 8-битной шиной данных, 16-битной шиной адреса и двумя сигналами выборки чипа памяти (CS0 и CS1). Таким образом, доступно подключение до 128 кБ внешней памяти. В большинстве типовых приложений с применением LPC2377/78 (см. далее)



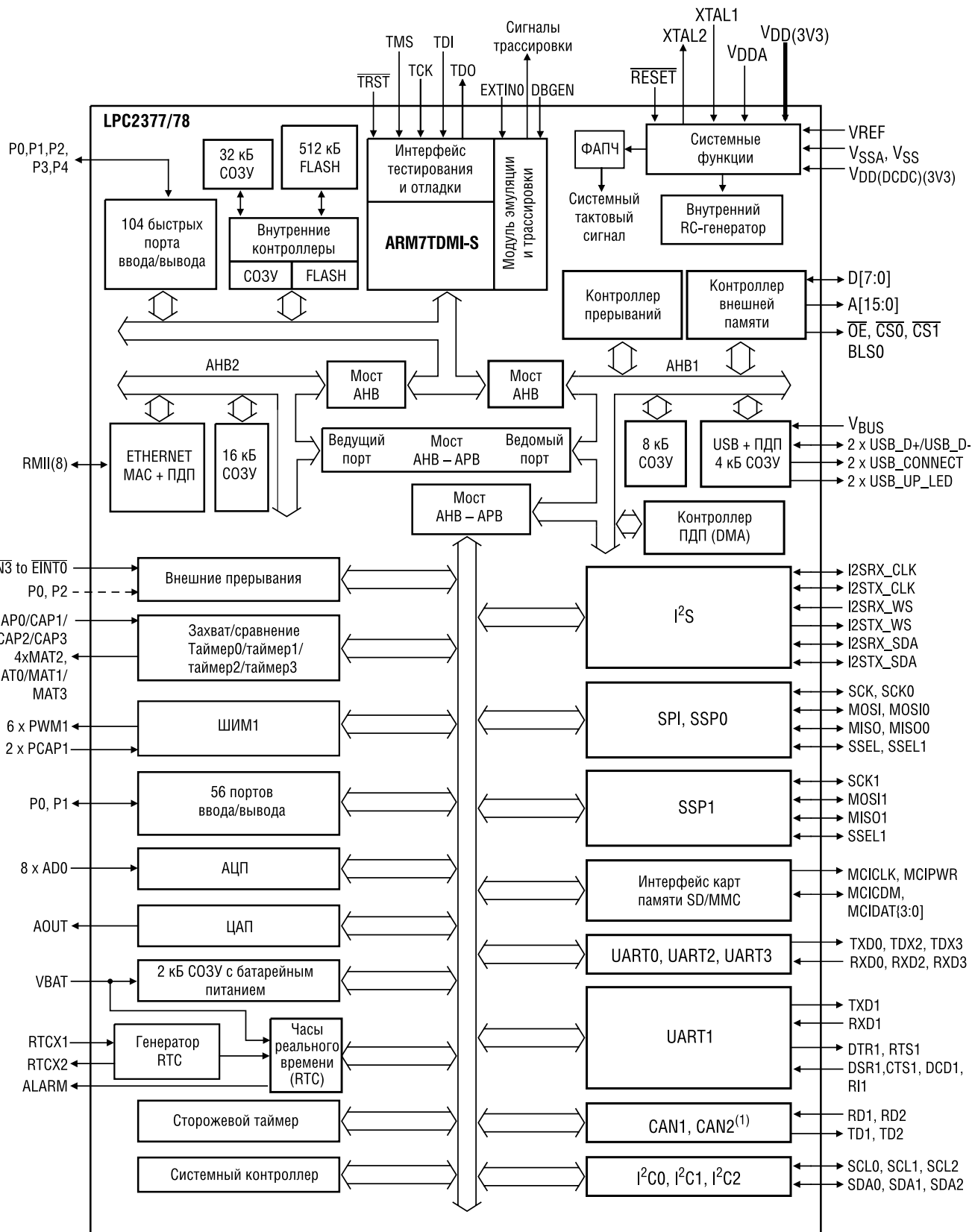
Самый миниатюрный в мире высокоскоростной MOSFET от NXP

Компания NXP Semiconductors представила новую серию мало-сигнальных полевых МОП-транзисторов (MOSFETs), размещенных в уникально-миниатюрном корпусе – SOT883.

Благодаря своим ультрамаленьким размерам (всего 1,0x0,6 мм) корпус SOT883 транзисторов MOSFET компании NXP имеет показатели рассеиваемой мощности и быстродействия сравнимые с показателями транзисторов в корпусе SOT23, в то время как занимают только 14% их площади на печатной плате. Ультрамаленький корпус SOT883 транзисторов MOSFET разработан для широкого применения в приложениях, включая модули DC/DC-преобразователей, источники питания для жидкокристаллических телевизоров, переключатели нагрузки для мобильных телефонов и другой портативной техники.

Имея низкий профиль – 0,5 мм и лучшую в данном классе скорость переключения сигнала, а также очень низкое сопротивление открытого канала Rds(on), данная серия транзисторов позволяет производителям удовлетворять потребности заказчиков в более компактных и высокоэффективных решениях.

для хранения исполняемого кода вполне достаточно лишь внутренней флэш-памяти объемом 512 кБ, а внешнюю память, в качестве которой применимы практически любые распространенные микросхемы 8-битного статического ОЗУ, в этом случае можно использовать исключительно для буферизации и временного хранения данных. Считывание за один цикл четырех 32-битных слов из флэш-памяти позволяет ядру контроллера работать на максимальной частоте 72 МГц. За эту возможность отвечает встроенный модуль ускорения доступа к флэш-памяти (MAM – Memory Acceleration Module), фактически управляю-



(1) Только LPC2378

Рис. 1. Внутренняя структурная схема микроконтроллеров LPC2377 и LPC2378

щий 128-битным буфером предвыборки.

Аппаратный интерфейс для работы с популярными картами

памяти SD/MMC, впервые реализованный в новых микроконтроллерах, позволяет значительно упростить работу с этими картами

памяти на программном уровне. Управление питанием, начальная инициализация, контроль состояния, автоматический подсчет конт-

КОМПОНЕНТЫ

Таблица 1. Сравнительные характеристики ARM-микроконтроллеров семейства LPC23xx

Наименование	Флэш-память, кБ	СОЗУ, кБ	USB (FS) Device	CAN	UART	I ² C	I ² S	SPI	SSP	АЦП (10-бит)	ЦАП (10-бит)	10 / 100 Ethernet	SD / MMC	RTC	Интерфейс MiniBus	Рабочая температура, °C	Корпус
LPC2377	512	58	0	0	4	3	1	1	2	6	1	RMI	Есть	Есть	Есть	-40...85	LQFP-144
LPC2378	512	58	1	2	4	3	1	1	2	6	1	RMI	Есть	Есть	Есть	-40...85	LQFP-144

рольной суммы команд, полная реализация автомата состояний при организации связи с картой памяти в соответствии со спецификациями карт MMC v2.11 и карт SD v0.96, обмен данными с памятью без участия ядра (DMA) – это далеко не полный перечень функций нового интерфейса.

В микроконтроллерах реализовано гибкое управление потребляемым током, благодаря наличию трех режимов управления питанием. Idle – режим, в котором полностью останавливается работа ядра, но продолжают работать включенные периферийные модули. Sleep – прекращается тактирование ядра и всех периферийных модулей, кроме RTC, флэш-память при этом переводится в режим ожидания. Power-down – аналогично режиму Sleep, но с отключением питания флэш-памяти. Более гибкое управление питанием обеспечивается благодаря возможности независимого тактирования каждого периферийного модуля (или отключения его питания) через индивидуальные делители системной тактовой частоты (1:1, 1:2, 1:4 и 1:8). Стоит отметить возможность тактирования встроенного ФАПЧ от любого из доступных источников тактовых импульсов: основной кварцевый генератор 1...24 МГц, внутренний программно калибруемый RC-генератор частотой 4 МГц±1% и кварцевый генератор модуля RTC частотой 32768 Гц. После сброса микроконтроллера его тактирование вначале производится от внутреннего RC-генератора. Это позволяет всегда надежно запускать внутренней стартовый загрузчик независимо от частоты внешнего основного кварцевого резонатора (в ранних семействах

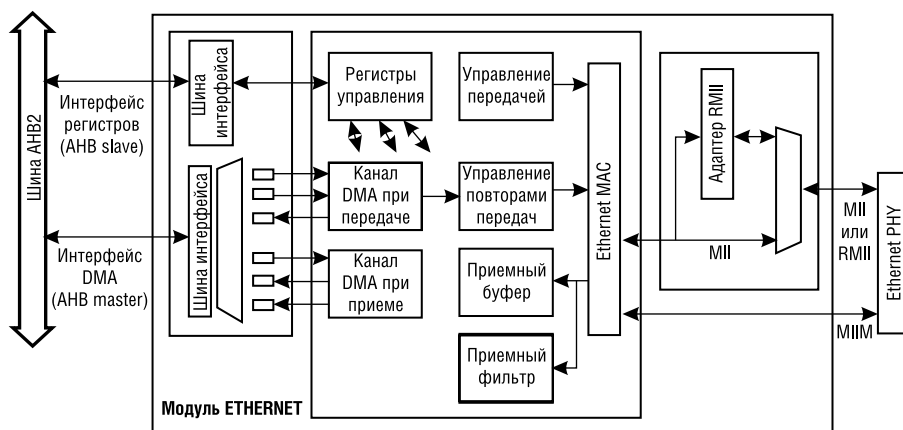


Рис. 2. Внутренняя структурная схема модуля Ethernet

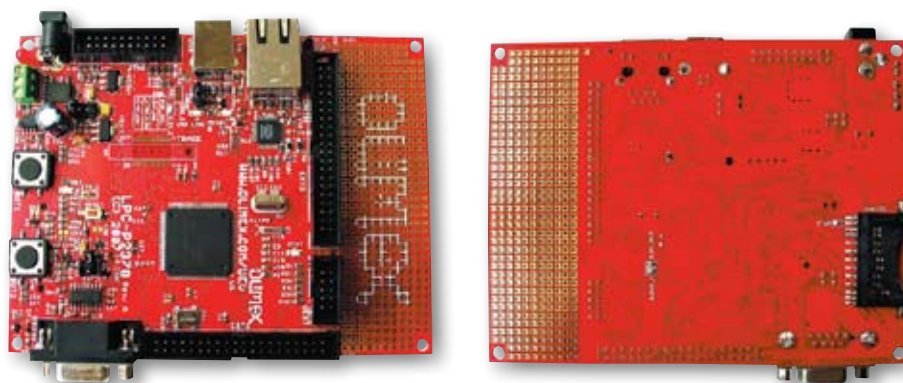


Рис. 3. Отладочная плата LPC-P2378

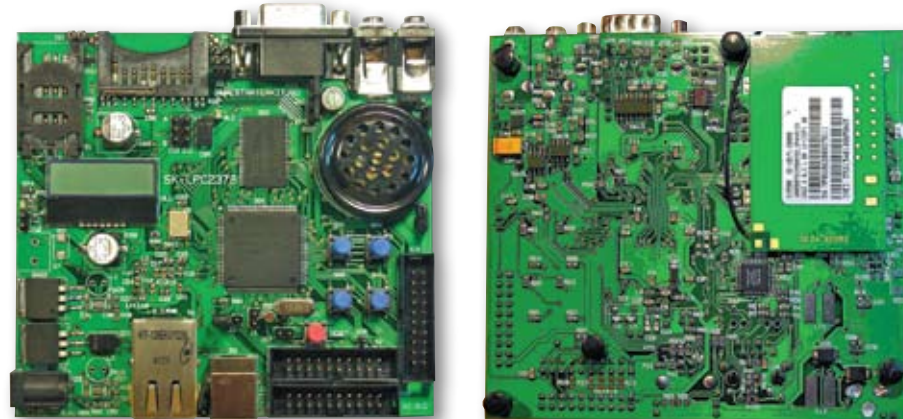


Рис. 4. Отладочный набор SK-MLPC2378

для этой цели требовалось использовать кварцевый резонатор определенной частоты).

В отличие от ранних семейств (LPC2100), в которых для питания микроконтроллера требовалось два напряжения питания 1,8 В и 3,3 В, в LPC2377/78 достаточно лишь одного напряжения 3,3 В (это также относится и ко всем членам семейства LPC2300). Включение модуля контроля напряжения питания (VOD) позволяет повысить надежность устройств на базе этих микроконтроллеров: провалы питания ниже 2,95 В вызывают только прерывание от модуля VOD, а ниже 2,65 В – полный сброс всей ИС.

Еще одним новшеством этих микроконтроллеров являются встроенные часы реального времени (RTC) с батарейным питанием, тактируемые от собственного независимого кварцевого генератора (также возможно тактирование от системной тактовой частоты через собственный предделитель). Доступен богатый набор событий, по которым возможно формирование прерываний от RTC. Стоит отметить тот факт, что возможно питание банка памяти объемом 2 кБ (см. рис. 1) от той же внешне подключаемой литиевой батарейки. Это позволяет повысить надежность конечного устройства при пропаданиях основного напряжения питания, т.к. в этом случае в банке памяти можно безопасно хранить важные параметры, настройки и т.п. (разумеется, пока исправна батарейка).

Отдельно стоит обратить внимание на встроенный контроллер интерфейса Ethernet MAC (Media Access Controller), который поддерживает работу в сетях 10/100 Мбит/с: 10 Base-T, 100 Base-TX, 100 Base-FX и 100 Base-T4 и имеет полную совместимость со стандартом IEEE 802.3. Помимо поддержки возможностей Wake-on-LAN (внешнее управление включением), реализовано гибкое управление питанием модуля. Для работы Ethernet требуется внешняя микросхема контроллера уровня PHY, подключаемая к внутреннему контроллеру MAC через встроенный интерфейс RMI (Reduced Media Independent Interface). На-

личие собственной СОЗУ объемом 16 кБ, подключенной по индивидуальной шине ANB2 к модулю Ethernet, значительно повышает его производительность (рис. 2). Более того, контроллер DMA сводит практически к нулю участие процессора в организации передачи/приема пакетов: пользовательской программе достаточно лишь своевременно позаботиться о готовности данных.

Область применения

Благодаря богатому набору периферийных модулей, интерфейсу внешней памяти, большому объему внутренней СОЗУ и флэш-памяти применение микроконтроллеров LPC2377/78 распространяется на многие области. В здравоохранении – различные малогабаритные и стационарные устройства по сбору и обработке данных с различных датчиков медицинского назначения; в промышленности – системы управления силовыми двигателями и установками (электропривод), системы сбора данных в промышленных сетях; конвертеры распространенных интерфейсов с высокой пропускной способностью: Ethernet-RS-232/CAN, USB-CAN, USB-I²C, USB-UART и т.д.

Средства разработки

Для начального ознакомления, разработки и внедрения микроконтроллеров LPC2377/78 разработчику доступны отладочные средства от третьих фирм, поскольку сама компания-изготовитель NXP не производит стартовых наборов для своих микроконтроллеров.

Известная среди разработчиков болгарская компания **Olimex** [3] предоставляет набор **LPC-P2378** для начального ознакомления и дальнейшей отладки. В состав этого набора, помимо микроконтроллера LPC2378, входит: разъем Ethernet с размещенной на плате ИС контроллера PHY, разъемы USB тип B, RS-232, JTAG, SD/MMC, разъем внешнего питания, макетное поле, встроенные стабилизаторы 3,3 и 5 В (рис. 3).

Отечественная компания **Starterkit** [4] также производит отладочные наборы для микроконт-

роллеров LPC2378. **SK-LPC2378** и **SK-MLPC2378** – семейство одноплатажных наборов (рис. 4) с внешней статической памятью 512 кБ, графическим модулем ЖКИ 128x32, опционально на выбор модулем SIM300 (GSM/GPRS) или SIM508 (GSM/GPRS/GPS), с держателем SIM-карты, интерфейсами Ethernet (PHY-контроллер от Micrel – KS8721B с интерфейсом RMI), разъемом SD/MMC, USB 2.0 Full Speed, CAN, RS-232 и т.д.

Заключение

ARM-контроллер LPC2377 – удачное сочетание множества характеристик, среди которых:

- высокая производительность ядра ARM7TDMI-S с частотой работы 72 МГц;
- 512 кБ флэш-памяти и 58 кБ СОЗУ;
- богатый набор практически всех самых востребованных интерфейсов Ethernet/CAN/UART/I²S/I²C/SPI/SSP/MMC-SD;
- гибкая организация внутренних периферийных шин и широкие возможности по управлению собственным потреблением.

Все вместе они позволяют строить на базе микроконтроллеров LPC2377/78 как переносные устройства с батарейным питанием и повышенными требованиями к потреблению, так и стационарные высокопроизводительные модули или самостоятельные устройства, применяемые в промышленности, медицине и бытовой технике.

Источники информации:

1. Сайт компании NXP Semiconductors – <http://www.standardics.nxp.com/microcontrollers>
2. Сайт компании ARM – <http://www.arm.com>
3. Сайт компании Olimex – <http://www.olimex.com>
4. Сайт компании Starterkit – <http://www.starterkit.ru>

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – e-mail: mcu.vesti@compel.ru



Алексей Пантелейчук (КОМПЭЛ)

НОВИНКИ СЕМЕЙСТВА ЦИФРОВЫХ МЕДИАПРОЦЕССОРОВ DAVINCI



После анонсирования версии процессоров DaVinci без ARM-ядра у многих возник вопрос: а как насчет обратной модификации, DaVinci без DSP-ядра? Компания Texas Instruments не заставила себя долго ждать и выпустила процессоры **TMS320DM355**, о которых и пойдет речь в настоящей статье.

Семейство DaVinci «родилось» с появлением процессоров TMS320DM644x на базе двух ядер, ARM и DSP. При реализации приложений видеобработки на этом процессоре, ARM-ядро берет на себя задачи управления (периферийными устройствами, операционной системой и др.), а DSP-ядро отвечает за вычислительную часть (кодирование-декодирование видео). Среди TMS320DM644x существуют модификации процессоров, поддерживающие кодирование-декодирование видео (DM6446), только декодирование видео (DM6443), а также модификация для приложений с низким энергопотреблением (DM6441).

Для приложений, в которых ARM-ядро избыточно, т.е. когда для задач управления не требуется много ресурсов, компания Texas Instruments выпустила семейство процессоров DM643x. Процессоры представляют собой версию семейства DM644x без ARM-ядра. За счет «урезания» ARM-ядра, сократилась также цена решения. Кроме того, это семейство стандартизовано для автомобильных приложений, работает в диапазоне температур от -40 до 125°C и содержат CAN-интерфейс.

Описание TMS320DM355

Цифровые медиапроцессоры TMS320DM355 построены на базе подсистемы видеобработки, сопроцессора MPEG4/JPEG и ARM-ядра, оптимизированы для портативных видеоприложений с

высокой четкостью. Доступны версии с рабочей частотой 216 МГц и 270 МГц. Блок-схема процессора показана на рисунке 1.

Отличительные характеристики TMS320DM355:

- Ядро ARM926EJ-S, работающее на частоте 215 МГц;

- Сопроцессор для обработки видео/изображений, работающий на частоте от 216 или 270 МГц, поддерживает:

- Аппаратный конвейер для обработки изображений в реальном времени;

- Интерфейс ПЗС и КМОП-датчиков;

- 14-битный параллельный интерфейс AFE (Analog Front End) с частотой работы до 75 МГц;

- BT.601/BT.656 цифровой YCbCr 4:2:2 (8-/16-бит) интерфейс;

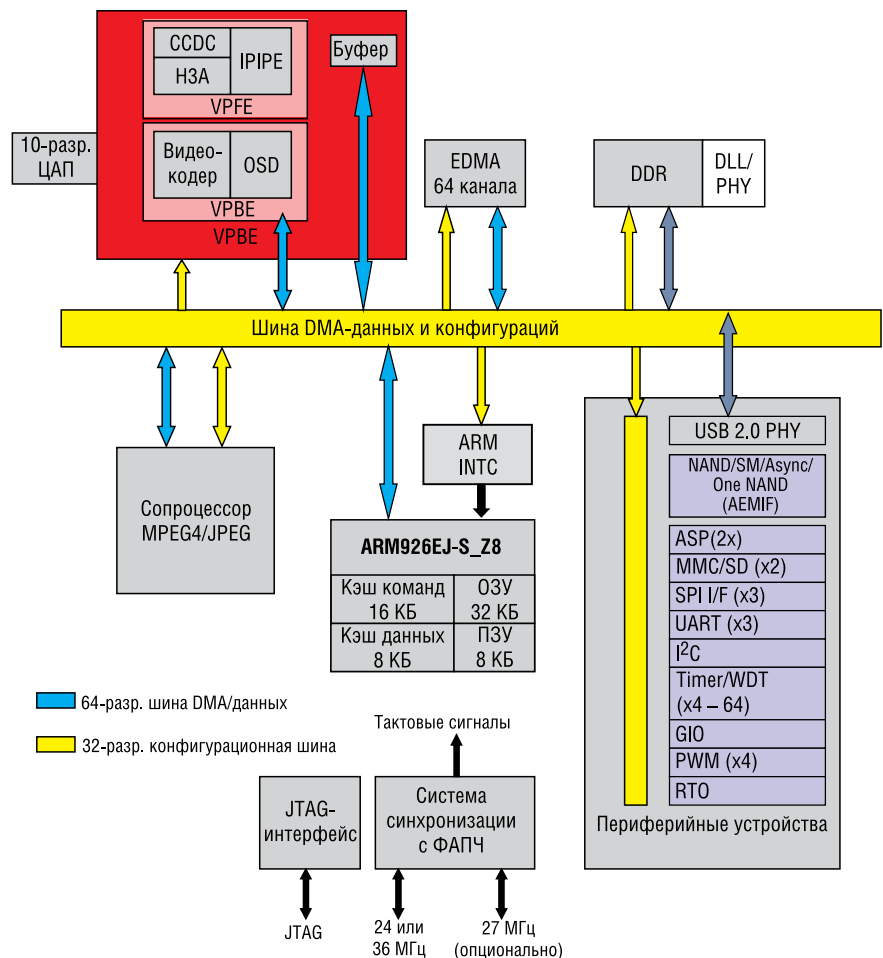


Рис. 1. Блок-схема процессора TMS320DM355



Рис. 2. Отладочная плата TMDXEV355

- Модуль гистограмм;
- Масштабировщик;
- Аппаратный On-Screen Display (OSD);
- Композитный NTSC/PAL-выход;
- 8-/16-бит YCC и до 18-бит RGB666 цифровой выход;
- BT.601/BT.656 цифровой интерфейс YCbCr 4:2:2 (8-/16-бит);
- Поддержка цифрового HDTV (720p/1080i) выхода для подключения внешнего кодера;
- Сопроцессор для MPEG/JPEG, поддерживает:
 - MPEG4 SP-кодирование с HD (720p), D1, VGA, SIF;
 - JPEG кодирование, до 50 мегапикселей/сек.
- Интерфейс внешней памяти;
- Интерфейс Flash-карт;

- 64 независимых канала прямого доступа к памяти;
- USB 2.0 с физическим уровнем PHY
- Три UART;
- Три SPI;
- I²C;
- Два последовательных аудио-порта.
- Четыре выхода ШИМ;
- Корпус 13x13 мм BGA с 337 выводами;
- Низкое энергопотребление
 - <400 мВт при кодировании видео с высоким разрешением (720p);
 - ~1 мВт в режиме низкого энергопотребления.

Преимуществом процессоров TMS320DM355 является наличие видео-кодеков, которые для других процессоров DaVinci раз-

работчику приходится покупать либо разрабатывать самому. Наличие кодеков значительно сокращает время разработки и выход нового устройства на рынок.

Основные приложения:

- Цифровые камеры;
- Цифровые фоторамки;
- Сетевые камеры;
- Системы доступа;
- Портативные медиа-плееры;
- Бюджетные 4-канальные DVR.

Отладочные средства

Начинать разработку приложения на базе TMS320DM355 рекомендуется с помощью отладочного комплекта TMDXEV355, изображенного на рисунке 2 (TMDSEVM355 в будущем).

В отладочный комплект TMDXEV355 входит:

- Отладочная плата с процессором TMS320DM355 (рисунок 2);
- Пульт дистанционного управления;
- Документация для отладочной платы (гербер, схематика, спецификация);
- 2 Гб NAND Flash;
- Документация для реализованного на плате контроллера Ethernet;
- Демонстрационная версия MontaVista Linux Pro 4.0;
- Драйвера для периферийных устройств, включая UART, I²C, SPI, EDMA, NAND, MMC, SDIO, USB HS;
- Программное обеспечение для отладочной платы (BSP);
- Загрузчик U-boot;
- Кодеки JPEG, HD MPEG4 SP и G.711;
- Техническое описание.⁵

**ПЕРВАЯ ПОЛНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА
ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ВИДЕОСИГНАЛА ЛЮБОГО ТИПА**

Видеотелефоны

ПРОЦЕССОРЫ для видеоприложений

DAVINCI
TEXAS INSTRUMENTS

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

Автомобильные видеосистемы

Set-top boxes

Системы безопасности

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: dsp.vesti@compel.ru



Сергей Криванчин (КОМПЭЛ)

НОВИНКИ MEAN WELL МОЩНОСТЬЮ 125-250 Вт для ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИКИ И ТОРГОВЫХ АВТОМАТОВ



В статье обсуждаются технические параметры и особенности источников питания Mean Well серий RID и PID с двумя развязанными выходами. Эти устройства используются для независимого питания исполнительных электродвигателей и электронных цепей управления в различном промышленном, торговом или игровом оборудовании. Дополнительно рассматривается малогабаритный 150 Вт бюджетный источник серии NES.

Источники питания 150 Вт универсального применения

Компания Mean Well расширила серию популярных компактных источников питания NES новой моделью с востребованной на мировом рынке мощностью 150 Вт.

AC/DC-преобразователи NES-150 универсального применения выпускаются в перфорированном металлическом корпусе (рис. 1) с размерами 199x98x38 мм, они значительно компактнее предшествующей серии S-150. При этом NES-150 характеризуются более высокими электрическими параметрами.

Источники питания NES имеют универсальный вход: могут работать при входном напряжении 220 или 110 В переменного тока, а также на постоянном токе. Ши-

рокий диапазон рабочих температур окружающего воздуха от -20 до 60°C позволяет использовать NES-150 во многих приложениях. Варианты выходного напряжения: 3,3; 5; 7,5; 9; 12; 15; 24 или 48 В. Коэффициент полезного действия достаточно большой для компактного бюджетного источника питания, он составляет 86%. Преобразователи имеют комплекс защит: от короткого замыкания, перегрузки и перенапряжения, соответствуют стандартам по электрической безопасности и электромагнитной совместимости. Как и другие преобразователи серии NES, изделия мощностью 150 Вт имеют светодиодный индикатор включения, возможность работы на холостом ходу, низкий уровень шумов, высокую стабиль-

ность выходного напряжения (не хуже $\pm 1\%$ для моделей с выходами 7,5-48 В), возможность подстройки выходного напряжения в небольших пределах.

Источники питания NES-150 имеют универсальное применение, они используются в промышленной автоматике, измерительной технике, машиностроении, для питания световых рекламных модулей и т.д.

В настоящий момент Mean Well предлагает своим клиентам широкий выбор универсальных источников питания мощностью 150 Вт для монтажа на шасси. Наименования серий и отличительные особенности этих изделий приведены в таблице 1 в порядке возрастания функциональности.

Компания в своем каталоге 2007 г. анонсировала новую линейку импульсных источников питания HRP-150 с высококачественным корректором коэффициента мощности, параметры таких источников указаны в табл. 1. Кроме того, разрабатываемые источники питания будут иметь оп-

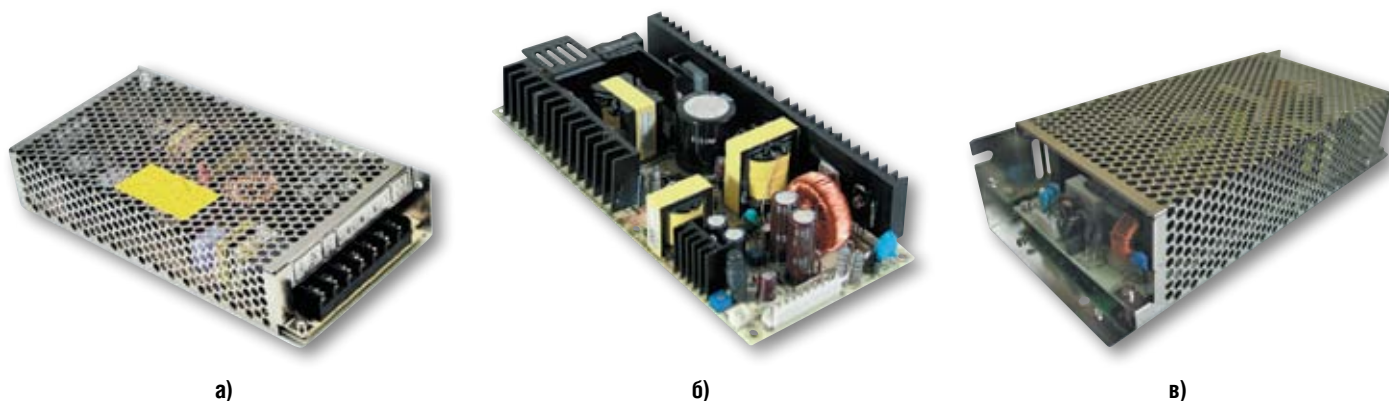


Рис. 1. Внешний вид источников питания: а) серия NES-150 мощностью 150 Вт; б) серия PID-250 мощностью 250 Вт в открытом исполнении; в) серия PID-250 мощностью 250 Вт в корпусе (суффикс «С»)

Таблица 1. Источники питания 150 Вт от Mean Well для различных приложений

Наименование серии	Габаритные размеры, мм	Особенности
S-145	199x98x38	Очень низкая цена, источники питания первого поколения Mean Well
S-150	199x110x50	Популярная бюджетная серия, сертифицированная по электробезопасности и электромагнитной совместимости, источники питания 2-го поколения Mean Well
NES-150	199x98x38	Миниатюрная серия для бюджетных приложений, сертифицирована
RS-150	199x98x38	Миниатюрная высоконадежная серия, сертифицирована, источники питания третьего поколения Mean Well
Модели с корректором коэффициента мощности (ККМ, PFC)		
SP-150	199x99x50	Источники питания с ККМ, сертифицированы
HRP-150 (в разработке)	159x97x38	Компактные источники питания с ККМ; удаленная обратная связь, низкое собственное энергопотребление, комплекс опций

Таблица 2. Источники питания с двумя изолированными выходами мощностью 125 или 250 Вт

Наименование	Выходная мощность, Вт	U _{вых1} , В	I _{вых1} , А	U _{вых2} , В	I _{вых2} , А
		Первый основной выход		Второй выход	
RID-125-1205	125	12	2,0...10,5	5	0,0...3,0
RID-125-2405		24	2,0...5,3		
PID-250A	250	12	0...15		0,0...5,0
PID-250B		24	0...9,4		
PID-250C		36	0...6,3		
PID-250D		48	0...4,7		

ции дистанционного включения/выключения, выход дежурного напряжения 5 В/0,3 А; возможность программирования выходного напряжения. Эти источники питания будут доступны во второй половине 2008 г.

Широкая линейка серий и моделей, представленная в табл. 1, отвечает практически всем существующим требованиям к 150 Вт источникам питания: от самых простых бюджетных моделей до

high-end-изделий с высокими электрическими параметрами и надежностью.

Модули 125 или 250 Вт для питания электронных блоков и электродвигателей

Широкий выбор преобразователей компания старается предложить и в сегменте источников питания с двумя выходами. Такие приборы востребованы в оборудовании промышленной автоматики,

торговых терминалах и другом «комплексном» оборудовании, где стоит задача предотвратить возникновение шума от включенного электродвигателя и проникновение шумов и помех в управляющие электронные цепи, порой — прецизионные. Другими словами, надо обеспечить надежную и корректную работу оборудования. Для этого цепи электродвигателя и цепи управляющей электроники питают напряжениями, развязанными друг от друга. В малогабаритных приборах или оборудовании с ограничением внутреннего объема часто затруднительно для этой цели использовать два отдельных источника питания. Задачу можно решить с помощью двухканального источника питания с изолированными выходами. Общая схема подключения приведена на рис. 2.

В линейке источников питания Mean Well имеются серия **RID** третьего поколения Mean Well мощностью 50, 65, 85 или 125 Вт, и новые изделия серии **PID** мощностью 250 Вт.

Наибольший интерес из серии **RID** представляют, на наш взгляд, модули мощностью 125 Вт **RID-125-1205** и **RID-125-2405** (рис. 1), которые компания не так давно включила в свою стандартную ли-

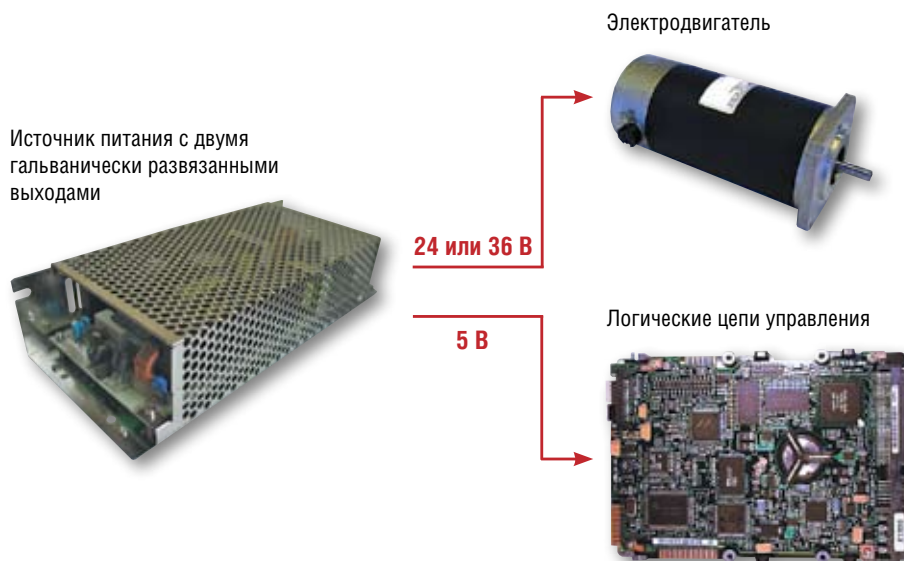


Рис. 2. Схема питания электродвигателя и логических цепей от двухканального источника питания (PID-250 в нашем примере)

нейку поставок. Это двухканальные источники питания: основной канал СН1 может иметь выходное напряжение 12 или 24 В в зависимости от модели, второй канал 5 В/3 А предназначен для питания логических устройств управления. Основной выход рассчитан на пиковую нагрузку до 170%, что позволяет подключать к нему электродвигатель. Варианты выходных напряжений моделей серий **RID-125** и **PID-250** приведены в табл. 2, а внешний вид этих источников питания – на рис. 2.

Источники питания серии **RID** имеют те же высокие параметры, что и популярные миниатюрные источники серии **RS**: в них использованы высококачественные электролитические конденсаторы с рабочей температурой до 105°C, изделия **RID-125** выдерживают броски напряжения на входе до 300 В в течение 5 с; вибрацию до 5g, допускают перегрузки по входу и выходам. Другие стандартные функции включают защиту от короткого замыкания, перегрузки и перенапряжения. Диапазон рабочих температур составляет -20...70°C.

Основные отличительные черты:

- Изолированный выход и земля для СН1 и СН2;
- Пиковая нагрузка 170% для СН1;
- Диапазон входных напряжений выбирается переключателем;
- Конвекционное охлаждение;
- Габаритные размеры 199x98x38 мм.

Новая серия **PID-250** источников питания мощностью 250 Вт с двумя изолированными выходами имеет более высокие параметры: во-первых, может работать на холостом ходу по любому выходу; во-вторых, имеет встроенный активный корректор коэффициента мощности; в-третьих, имеет независимую подстройку выходного напряжения любого выхода; в-четвертых, имеет широкий вход (90...264 В переменного тока или 127...370 В постоянного тока).

Номинальное напряжение основного выходного канала составляет 12, 24, 36 или 48 В в зависимости от модели (см. табл. 2), по этому каналу допускается пи-

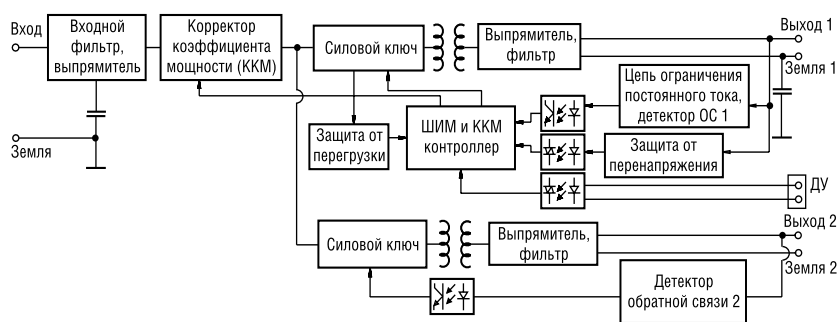


Рис. 3. Структурная схема двухканального источника питания **PID-250**

ковый выходной ток до 170% от номинального в течение 10 с, поэтому этот выход можно использовать как источник питания электродвигателя, требующего при включении большого пускового тока. Дополнительный выход с напряжением 5 В применяется для подключения логических устройств. Структурная схема источника питания **PID-250** приведена на рис. 3. В каждом канале – свой ключ, трансформатор, выпрямитель и цепь обратной связи. Каналы развязаны между собой, что предотвращает воздействие помех от работающих электродвигателей на управляющие логические цепи и способствует точному управлению. Отметим, что структурная схема **RID-125** несколько проще: у этого источника питания один ключ, две вторичные обмотки трансформатора, два независимых выпрямителя и обратная связь только по первому каналу.

Источники питания **PID-250** выпускаются в открытом исполнении и имеют стандартные размеры 222x95x40 мм, эти компактные приборы можно устанавливать в

оборудование формата 1U. Источники питания **PID-250** в качестве опции могут поставляться и в кожухе, в этом случае к обозначению добавляется суффикс «-С».

В модулях **PID-250** предусмотрен стандартный комплекс защит от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения, перегрева, а также функция дистанционного включения/выключения первого выхода.

Новые источники питания **PID-250** применяются для управления электродвигателями, в различном автоматическом оборудовании, POS-системах, банкоматах, платежных терминалах, принтерах, плоттерах и т.д.

Более подробно об этих и других источниках питания можно узнать на специализированном сайте <http://ps.compel.ru>.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – e-mail: ac-dc-ac.vesti@compel.ru

ps.compel.ru

Удобный и информативный ресурс по модульным источникам питания

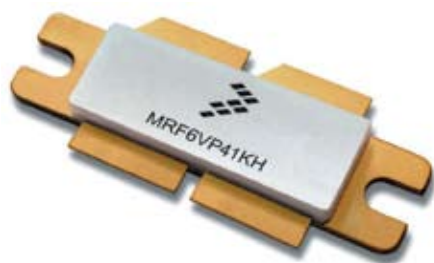
- Параметрический поиск
- Автоматический подбор аналогов от различных производителей
- Большой ассортимент продукции, доступной для заказа со склада в Москве
- Статьи по практическому применению
- Консультации специалистов



Александр Акименко (Freescale Semiconductor)

НОВЫЙ ТРАНЗИСТОР ПРЕОДОЛЕВАЕТ БАРЬЕР МОЩНОСТИ 1 КВТ

Линейка RF-продуктов Freescale традиционно охватывает самый широкий спектр применений. В конце 2007 года она пополнилась новыми представителями — силовыми транзисторами для промышленных, научных и медицинских применений, созданными по LDMOS-технологии. Эти устройства устанавливают новые стандарты для RF-компонентов и позволяют значительно уменьшить цену готового усилителя мощности.



Новые транзисторы обладают характеристиками (коэффициент усиления, КПД, тепловое сопротивление и т.д.), в совокупности превосходящими характеристики как биполярных транзисторов, так и MOSFET. Целевым рынком для этих устройств является сегмент промышленных, научных и медицинских приложений (ISM): системы магнитно-резистивной томографии (MRI) со сверхвысоким разрешением, вещательное оборудование с высокой мощностью, метеорадары, промышленные лазеры, плазменные генераторы и т.д.

Новые устройства основаны на шестом поколении высоковольтной LDMOS-технологии (VHV6 50V LDMOS). Эта технология является первой технологией подобного ряда, представленной специально для рынка вещательных, промышленных, научных и медицинских применений. К ВЧ-силовым транзисторам в вещательных и промышленных устройствах предъявляются очень строгие требования для обеспечения необходимой эффективности и надежности работы готовых устройств. Устройства

на базе VHV6 50V LDMOS-технологии отличаются высоким значением коэффициента усиления и КПД. В сочетании с новым дизайном корпуса и теплоотвода эта технология позволяет за счет увеличения удельной мощности, приходящейся на каждый транзистор, значительно уменьшить количество необходимых вспомогательных компонентов. Это, в свою очередь, уменьшает занимаемую площадь на печатной плате и общую стоимость готового устройства по сравнению с традиционно применяемыми решениями (см. рис. 1). Для построения усилителя мощности на 2 кВт вместо трех драйверов на 15 Вт и 8 усилителей на 300 Вт теперь достаточно использовать всего лишь три компонента Freescale: один драйвер на 10 Вт и два усилителя на 1 кВт. При этом можно получить усиление 50 дБ вместо 45 дБ в стандартной схеме.

Как и остальные устройства Freescale, выполненные по 50 V LDMOS-технологии, новые транзисторы имеют встроенную защиту от электростатического разряда (ESD), исключая необходимость специальных защитных мер при их монтаже, а также позволяющую работать с большим разбросом напряжений затвора (-6...+10 В), что необходимо для построения усилителей высокого класса. При рабочем напряжении 50 В, прикладываемом к транзистору, его входы и выходы имеют высокий импеданс, что облегчает



MC9S08QE8 — новые малопотребляющие микроконтроллеры Компания Freescale Semiconductor пополнила свой ассортимент 8-разрядными микроконтроллерами, которые она относит к категории приборов со сверхнизким энергопотреблением.

Вошедшие в семейство QE8 новинки получили обозначение **MC9S08QE8**. По данным производителя, они потребляют в режиме ожидания ток не более 300 нА, а в активном режиме — 7 мкА. Такие выдающиеся показатели делают микроконтроллеры **MC9S08QE8** очень привлекательными для применения в медицинской электронике — например, в персональных мониторах артериального давления, и в других мобильных устройствах, таких, как аксессуары для КПК и сотовых телефонов.

По расположению и назначению выводов члены семейства совместимы с моделями Freescale MC9S08Qx и Flexis QE128. Разработчики, выбирающие новые микроконтроллеры в своих проектах, получают возможность использовать среду разработки Freescale CodeWarrior Development Studio for Microcontrollers 6.1 и инструментарий независимых производителей. Что касается аппаратных средств, Freescale предлагает демонстрационную плату DEMO9S08QE8.

Технические подробности микроконтроллеров семейства QE8:

- Ядро — S08, 20 МГц;
- Частота шины — 10 МГц;
- Объем флэш-памяти — 8 или 4 кБ;
- Объем оперативной памяти — 512 или 256 кБ;
- Интерфейсы: SCI, SPI, IIC (с поддержкой режимом широковещательного режима);
- Встроенный тактовый генератор и счетчик реального времени;
- АЦП: 10-канальный, 12-разрядный; два компаратора;
- Напряжение питания: 1,8-3,6 В;
- Тип корпуса: 16-контактный PDIP или TSSOP, 20-контактный SOIC, 28-контактный SOIC, 32-контактный LQFP;
- Диапазон рабочих температур: от -40°C до 85°C.

согласование транзисторов в схеме усилителя мощности. Низкое тепловое сопротивление обуславливает хороший теплоотвод и в результате уменьшает размер радиаторов.

Транзисторы **MRF6VP11KH**, **MRF6VP21KH** и **MRF6VP41KH** имеют максимальную выходную мощность 1 кВт и рассчитаны на применение в импульсных устройствах: теле вещательном оборудовании и оборудовании систем связи и безопасности. Четвертая новинка — транзистор **MRF6VP2600H** — обладает пиковой выходной мощностью 600 Вт в непрерывном режиме (CW), может использоваться как в постоянном, так и в импульсном режиме. Он предназначен для промышленных и научных применений.

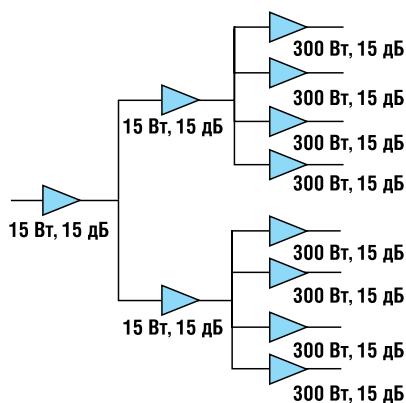
Основные характеристики представителей нового семейства транзисторов:

- **MRF6VP2600H:** частотный диапазон от 10 до 250 МГц, выходная мощность 600 Вт в непрерывном режиме (CW, 225 МГц), 125 Вт в режиме OFDM DVBT (Direct Video Broadcast-Terrestrial), усиление 25,8 дБ, КПД 29%. Типовые применения: FM-передатчики, аналоговые и цифровые УВЧ телевизионные передатчики, промышленные системы.

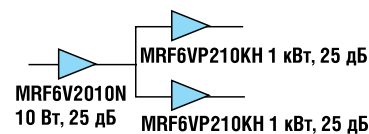
- **MRF6VP11KH:** Первый силовой транзистор, рассчитанный на мощность 1 кВт. Частотный диапазон от 10 до 130 МГц, пиковая выходная мощность 1 кВт (частота 130 МГц, длительность импульса 100 мкс, 20% заполнение), усиление 26 дБ, КПД 71%, низкое тепловое сопротивление 0,13 °C/Вт. Типовые применения: промышленное и медицинское оборудование, лазеры.

- **MRF6VP21KH:** частотный диапазон от 10 до 235 МГц, пиковая выходная мощность 1 кВт (частота 225 МГц, длительность импульса 100 мкс, 20% заполнение), усиление 24 дБ, КПД 67,5%, низкое тепловое сопротивление. Типовые применения: СВЧ-телевизионные передатчики, ВЧ- и СВЧ-системы связи.

- **MRF6VP41KH:** частотный диапазон от 10 до 450 МГц, пиковая выходная мощность 1 кВт (частота 450 МГц, длительность импульса 100 мкс, 20% заполне-



Традиционное решение
Усилитель на 2,0 кВт
Усиление 45 дБ за 3 стадии




Решение Freescale
Усилитель на 1,9 кВт
Усиление 50 дБ за 2 стадии
Более дешевый драйвер
Более компактное решение: меньшее количество компонентов, лучший теплоотвод, меньшие размеры радиаторов

Рис. 1. Уменьшение количества компонентов усилителя при использовании решений Freescale Semiconductor


ние), усиление 20,5 дБ, КПД 64%, низкое тепловое сопротивление. Типовые применения: радары, системы связи и безопасности.

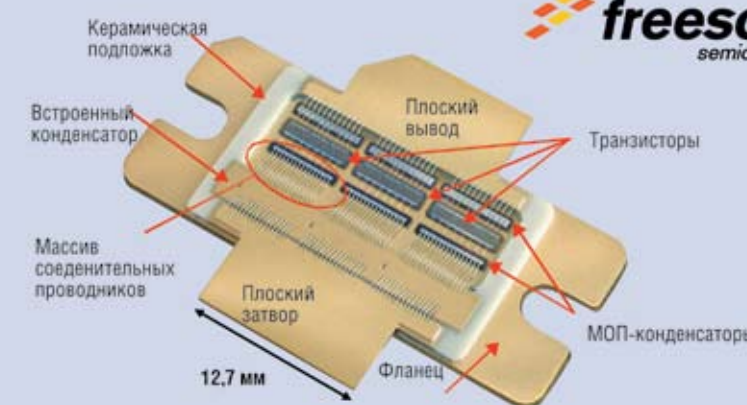
Для поддержки разработчиков на сайте компании Freescale Semiconductor представлена обширная документация (www.freescale.com/rf), а также доступны для скачивания нелинейные модели транзисторов. Для быстрого начала работы и сокраще-

ния сроков разработок существует возможность заказа демонстрационных комплектов, включающих в себя плату с эталонным дизайном и настроенных под конкретные варианты применений. 


Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: power.vesti@compel.ru


СИЛОВЫЕ СВЧ-ТРАНЗИСТОРЫ





Наименование	Частотный диапазон МГц	Выходная мощность Вт	Усиление дБ	КПД %
MRF6VP2600H	10...250	600	25,8	29
MRF6VP11KH	10...130	1000	25	71
MRF6VP21KH	10...335	1000	24	67,5
MRF6VP41KH	10...450	1000	20,5	64





www.compel.ru



Олег Пушкарев (КОМПЭЛ)

РАДИОМОДУЛИ КОМПАНИИ PANASONIC

Радиомодули компании Panasonic Industrial GMBH, построенные на базе приемопередатчиков Texas Instruments из производственной линейки Chipcon и приемопередатчиков стандарта ZigBee компании Freescale Semiconductor представляют собой готовое качественное бюджетное решение для ZigBee-сетей и диапазона 433/868 МГц. В статье подробно рассмотрена линейка изделий компании для этих стандартов беспроводной связи.

Компания Panasonic Industrial GMBH является подразделением «большой» корпорации Matsushita и занимается разработкой и производством радиомодулей для работы в безлицензионных диапазонах 433, 868 и 2400 МГц. Компания расположена в Германии и имеет производственные мощности в Германии и Чехии. Panasonic Industrial GMBH выпускает радиомодули как для конкретных конечных устройств, например, для бытовой техники, так и универсальные изделия широкого применения. Линейка продукции Panasonic включает в себя модули для технологий ZigBee, Bluetooth, Konnex, Nanotron и ISM (рис. 1). В данной статье

мы рассмотрим наиболее востребованные на российском рынке радиомодули для работы в сетях 802.15.4/ZigBee и для передачи данных в безлицензионных диапазонах 433/868 МГц (табл. 1). Каждый радиомодуль может использоваться как законченный блок в составе конечного устройства либо как отладочная плата для отработки радиочастотной части на базе соответствующей радиочастотной микросхемы, на которой он построен. В последнем случае применение радиомодулей является бюджетной альтернативой дорогостоящим отладочным комплектам. При этом в большинстве случаев можно использовать примеры программ,

Panasonic

разработанные для оригинальных отладочных средств от производителей чипов.

Радиочастотный модуль Panasonic PAN2341 (рис. 2) выполнен на базе многоканального приемопередатчика (трансивера) CC1000 компании Texas Instruments (Chipcon). Радиочастотный модуль предназначен для применения в системах малого радиуса действия с двухсторонней передачей данных в безлицензионном диапазоне частот 868 МГц. Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI. Модуль PAN2341 специально спроектирован для использования в системах с батарейным питанием, отличается низким энергопотреблением и является идеальным выбором для недорогих приложений. Радиочастотный модуль Panasonic PAN2341 способен работать от напряжения питания в диапазоне от 2,1 до 3,6 В, благодаря чему он идеально подходит для тех систем, в которых используется одна литиевая батарейка напряжением 3 В. В режиме приема ток потребления составляет всего лишь 7,4 мА, в режиме передачи – от 5,3 мА (-20 дБм) до 26,7 мА (+10 дБм) в зависимости от мощности передатчика. В режиме пониженного потребления CC1000 потребляет всего 0,2 мкА, что очень важно для систем с батарейным питанием. Модуль работает в индустриальном диапазоне температур от -40 до 80°C.

Особенности PAN2341:

- Однокристалльный радиочастотный трансивер;
- Низкий ток потребления: в режиме приема 7,4 мА;
- Высокая чувствительность приемника: -110 дБм (2,4 Кбит/с);



Рис. 1. Радиомодули Panasonic



Рис. 2. Модуль PAN2341

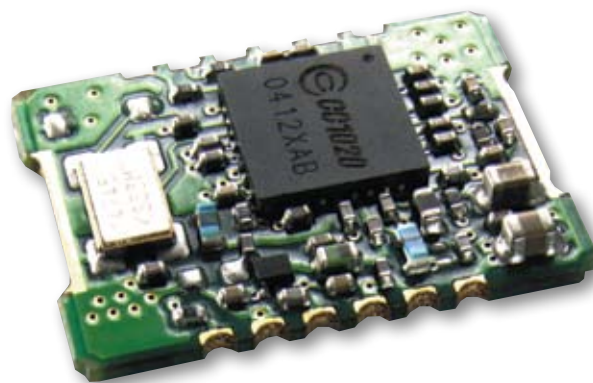


Рис. 3. Модуль PAN2350



Рис. 4. Модуль PAN2355

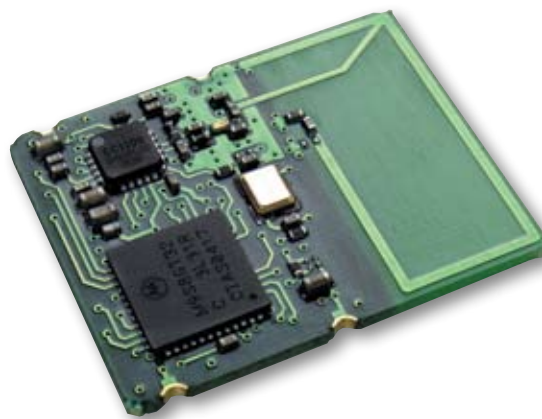


Рис. 5. Модуль PAN3550

- Выход RSSI (индикатор силы принимаемого сигнала);
- Программируемая выходная мощность передатчика: от -20 до 10 дБм;
- Малые габариты 10,4x20,0x2,8 мм.

Радиомодуль PANASONIC PAN2350

Радиочастотный модуль Panasonic PAN2350 (рис. 3) выполнен на базе многоканального приемопередатчика (трансивера) CC1020 компании Texas Instruments. Устройство предназначено для применения в системах малого радиуса действия с двусторонней передачей данных в безлицензионных диапазонах частот ISM (Industrial, Scientific and Medical). Используемый трансивер CC1020 позволяет построить очень узкополосную систему, тем самым обеспечив большую дальность связи и хорошую помехоустойчивость системы. В то же время, благодаря возможностям

быстрого переключения частотных каналов, данные модули могут работать и в FHSS-приложениях (передача данных со скачкообразным изменением частоты по псевдослучайному закону). Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI. Для работы модуля не требуется никаких внешних компонентов за исключением антенны. Высокая надежность модулей подтверждается выборочным тестированием, которое включает в себя температурный тест в виде 300-кратного термоудара (30-минутный нагрев до 85°C с последующим охлаждением до -40°C) и непрерывного 300-часового термопрогона на предельных рабочих температурах от -40 до 85°C.

Особенности PAN2350:

- Ширина канала от 12,5 кГц до 500 кГц;
- Программируемая выходная мощность (до +8 дБм);
- Режим Power Down – 0,2 мкА;

- Температурный диапазон: от -40 до 85°C;
- Динамический диапазон RSSI -65 дБм, точность 3 дБм.

PAN2355 – законченный радиомодуль размером с микросхему

Радиочастотный модуль Panasonic PAN2355 (рис. 4) выполнен на базе многоканального приемопередатчика (трансивера) CC1100 компании Texas Instruments (Chipcon). PAN2355 предназначен для работы в устройствах пожарно-охранной сигнализации в диапазоне 868 МГц. Отличительной особенностью модуля является его миниатюрный размер, всего 8x8 мм. Устройство может работать под управлением любого внешнего микроконтроллера с интерфейсом SPI. Управление радиомодулем заключается в программировании набора внутренних регистров, которые определяют тип модуляции, рабочую частоту, длину пакета и т.п [1].

Таблица 1. Радиомодули Panasonic

Краткое описание	Наименование	Диапазон, МГц	Скорость, кб/сек	Питание, В	Вых. мощность, дБм	Чувств., дБм	Размер, мм
Радиочастотный модуль на базе многоканального приемопередатчика CC1000 компании Texas Instruments (Chipcon). Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI.	PAN2341	868	76,8	2,1...3,6	+10	-110	10,4x20x2,8
Радиочастотный модуль на базе многоканального приемопередатчика CC1020 компании Texas Instruments (Chipcon). Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI.	PAN2350	433/868	156,8	2,7...3,3	+8	-98	14,9x21x3,9
Радиочастотный модуль на базе многоканального приемопередатчика CC1100 компании Texas Instruments (Chipcon). Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI.	PAN2355	868	500	2,1...3,6	+10	-110	8x8,2x2
Радиочастотный модуль на базе многоканального приемопередатчика CC1100 компании Texas Instruments (Chipcon) и микроконтроллера MC9S08GT60 (Freescale). Встроенная антенна.	PAN3550	868	500	1,8...3,6	+10	-110	20,3x26x3
Радиочастотный модуль для сетей 802.15.4/ZigBee на базе микросхемы MC13213 от Freescale. Встроенная антенна.	PAN4555	2400	250	2,0...3,4	0	-92	12,2x16,4x2,2



Рис. 6. Модуль PAN4555

Модуль позволяет гибко выбирать длину пакета и самостоятельно осуществляет полную обработку данных: генерацию преамбулы, вставку и обнаружение синхрослова, проверку адреса, автоматическое вычисление контрольной суммы CRC. Благодаря высокой скорости передачи данных (до 500 кбит/сек) и быстрому переходу из режима «сна» в режимы приема/передачи, PAN2355 идеально подходит для датчиков с батарейным питанием, работающих с очень высокой скважностью. Для работы модуля необходимо использовать внешнюю антенну, при этом чувствительность прием-

ника достигает -110 дБ при скорости передачи данных 1,2 Кбит/с.

Особенности PAN2355:

- Однокристалльный радиочастотный трансивер;
- Интерфейс SPI для связи с микроконтроллером;
- Поддерживается метод кодирования «Манчестер»;
- Выход RSSI (индикатор силы принимаемого сигнала);
- Оценка занятости канала и качества соединения;
- Аппаратная подсчет CRC и коррекция ошибок.

PAN3550 – программируемый радиомодуль с интегрированной антенной

Радиочастотный модуль Panasonic **PAN3550** (рис. 5) выполнен на базе многоканального приемопередатчика **CC1100** компании Texas Instruments (Chipcon) и микроконтроллера MC9S08GT60 компании Freescale. Модуль предназначен для применения в системах малого радиуса действия с двухсторонней передачей данных в безлицензионном диапазоне час-

тот 868 МГц. Модуль PAN3550 идеально подходит для использования в качестве радиомодема промышленного стандарта RF Konnex™. Особенностью модуля является интегрированная антенна, выполненная в виде проводников печатной платы. В зависимости от требуемой производительности частоту тактирования микроконтроллера MC9S08GT60 можно гибко настраивать в диапазоне от 135 кГц до 26 МГц. Модуль может использоваться как автономный законченный узел благодаря возможности выполнения прикладной программы пользователя в микроконтроллере MC9S08GT60.

Особенности PAN3550:

- Законченный радиомодем;
- Встроенная антенна на печатной плате;
- Интерфейсы GPIO(14), UART (2), I²C, A/D (4);
- 32 Кб Flash-памяти программ, 2 Кб RAM-памяти;
- Оценка занятости канала и качества соединения;
- Аппаратная коррекция ошибок.

ZigBee-модуль PAN4555 со встроенным микроконтроллером

Радиочастотный модуль Panasonic **PAN4555** (рис. 6) выполнен на базе микросхемы **MC13213** от Freescale. Данный модуль представляет собой недорогое интегрированное решение для использования в беспроводных системах стандарта ZigBee/IEEE802.15.4. Блок-схема устройства представлена на рис. 7. Используемая в модуле микросхема MC1321x включает в себя радиотрансивер MC13202 и 8-разрядный микроконтроллер семейства MC9S08GTxx в одном корпусе. Модуль PAN4555 может использоваться как законченный блок в составе конечного устройства либо как отладочная плата для отработки радиочастотной части на базе микросхемы MC1321x. В радиомодуль можно загружать приложения пользователя, созданные на основе ПО от Freescale — ZigBee-стека «BeeKit» или библиотек MAC/SMAC [2]. Готовые примеры от Freescale, разработанные под отладочные платы 13213-NCB и 13213-SRB не будут запускаться на модуле PAN4555 без специальной адаптации, т.к. рассчитаны на использование двух независимых линий для приемной и передающей антенны. В модуле PAN4555 задействован антенный коммутатор, встроенный в микросхему MC13213, поэтому необходимо снять отметку «Use external Antenna Switch» в среде «BeeKit». При необходимости получения дополнительной информации по примененному способу подключения антенны можно ознакомиться с документом [3]. Для разработки собственного приложения используется среда разработки Metrowerks™ CodeWarrior IDE. Загружать откомпилированный файл можно с помощью USB-программатора HCS08/HCS12 Multilink через интерфейс «BDM port», который выведен на вывод 11 модуля. При разводке печатной платы и пайке модуля необходимо придерживаться рекомендаций производителя, изложенных в документе «Application for Production». Например, при интеграции модуля в законченное изделие следует

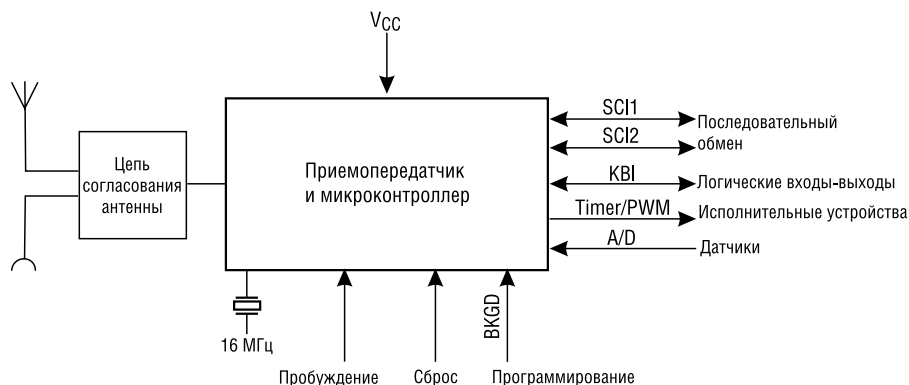


Рис. 7. Блок-схема модуля PAN4555

предусматривать пятимиллиметровое свободное пространство вокруг керамической антенны, чтобы не ухудшить радиочастотные параметры (дальность связи).

Особенности PAN4555:

- Встроенный микроконтроллер;
- 60 Кб Flash и 4 Кб RAM;
- 20 портов ввода-вывода, 4 АЦП 10 бит;
- 3 канала ШИМ 16 бит;
- 16 радиочастотных каналов, 250 кбит/сек;
- Встроенная керамическая или внешняя антенна 50 Ом;
- Малые размеры 12,2x16,4x2,2 мм.

Заключение

Радиомодули Panasonic являются отличным решением в тех случаях, когда разработчику необходимо добавить радиоканал в проектируемое устройство, но недостаток опыта работы с высокочастотными цепями и технологические ограничения не позволяют использовать дискретные элементы. Использование модулей

Panasonic позволяет значительно сократить время проектирования и обеспечить гарантированную надежность и повторяемость радиочастотной части изделия. Широкая номенклатура позволяет подобрать модуль с требуемыми характеристиками на любой из разрешенных в РФ диапазонов: 433, 868 или 2400 МГц.

Литература

[1] CC1100 Инструкция по применению. <http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/cc1100.html>

[2] Среда разработки BeeKit <http://www.freescale.com/zigbee>

[3] AN3248 Using the MC1321x Internal Transmit/Receive Switch in a Low-Cost, Single-Port, Two-Layer Design. Сайт www.freescale.com.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: wireless.vesti@compel.ru





Андрей Еманов (КОМПЭЛ)

НОВЫЕ ЕМКОСТНЫЕ ДАТЧИКИ ВЛАЖНОСТИ

Представляем новую серию емкостных датчиков влажности HCN-1000 компании Honeywell. Использование этой серии дает разработчику дополнительную гибкость в проектировании устройств контроля относительной влажности в помещениях и в различных технологических процессах, и вместе с тем позволяет снизить стоимость конечного измерительного изделия.

Новая серия датчиков влажности HCN-1000 отличается от ранее предлагаемых датчиков прежде всего функциональной простотой. Это, по сути, двухвыводной преобразователь относительной влажности в емкость (рис. 1).

Емкостные датчики влажности в настоящее время получили наибольшее распространение в промышленной, метеорологической и бытовой аппаратуре, благодаря ряду преимуществ перед резистивными и термическими датчиками. Такие датчики производятся, соответственно, по емкостной технологии, которая обеспечивает максимальную температурную и

долговременную стабильность параметров, высокую чувствительность, низкий гистерезис и время отклика, а также полное восстановление характеристики после воздействия конденсата. Вместе с этим, благодаря использованию при производстве «поставленных на поток» современных микроэлектронных технологий, датчики имеют очень низкую стоимость.

Новые датчики HCN-1000 состоят из перфорированного верхнего электрода, полиимидного диэлектрического слоя, нижнего сплошного электрода и электрических выводов. Вся конструкция смонтирована на стеклянной подложке и образует конденсатор. Пары влаги, адсорбирующиеся в полиимидном слое, меняют его диэлектрическую проницаемость, что влечет за собой изменение емкости. Изменение величины диэлектрической проницаемости от накопленной в диэлектрике влаги практически линейно. Соответственно близка к линейной и характеристика емкость-влажность (рис. 2.). На данный момент доступны две модели датчиков HCN-1000-001 и HCN-1000-002. Вторая отличается от первой лишь наличием пластикового чехла, защищающего ее от пыли и грязи (рис. 3).

Основные технические характеристики датчиков HCN-1000 приведены в таблице 1.

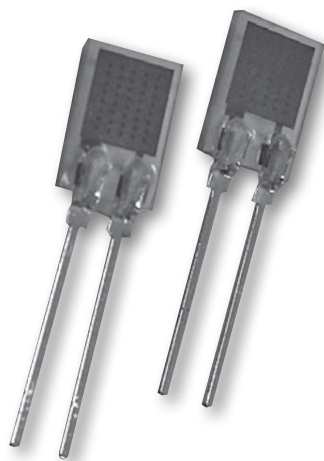


Рис. 1. Новые емкостные датчики компании Honeywell серии HCN-1000

Honeywell

HRS100 – датчик угла поворота от Honeywell

Применение металлического корпуса классического контактного потенциометра позволяет использовать этот бесконтактный датчик угла не только в новых разработках, но и как замену резистивным потенциометрам в ответственных приложениях, где требуется повышенная надежность в сложных условиях эксплуатации.



Достоинства HRS100:

- бесконтактное преобразование угла поворота в электрический сигнал;
- прочный металлический корпус;
- 50 млн. рабочих циклов;
- защита от электростатического разряда до ± 7 кВ;
- наличие шлица на валу;
- угол поворота +45 градусов;
- рабочая температура от -40 до 85°C;
- защита от превышения питания до 18 В;

Применение:

- машиностроение и станкостроение;
- управление и контроль положения дросселей и заслонок;
- контроль положения педалей и рычагов;
- рулевые механизмы;
- положение подвесок и подвесных систем;
- управление и контроль положения карданов;
- положение манипуляторов;
- положение регулируемых зеркал;
- положение регулируемых сидений;
- определение угла наклона

Таблица 1. Характеристики НСН-1000 при $t = 25^{\circ}\text{C}$, $U_{вх} = 1,0 \text{ В}$, $F = 1 \text{ кГц}$

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
Нормальная емкость, пФ	310	330	350	при 55%RH
Чувствительность, пФ/%RH	0,55	0,6	0,65	10%RH...95%RH
Гистерезис по влажности, %RH	—	$\pm 2,0$	—	—
Нелинейность, %RH	—	$\pm 2,0$	—	—
Время отклика, сек	—	15	—	30%RH...90%RH
Температурный коэффициент, пФ/ $^{\circ}\text{C}$	0,15	0,16	0,17	$5^{\circ}\text{C}...70^{\circ}\text{C}$
Долговременная стабильность, %RH/год	—	0,2	—	—
Диапазон рабочих температур, $^{\circ}\text{C}$	-40	—	120	—
Диапазон измерения влажности, %RH	0	—	100	—
Частотный диапазон, кГц	1,0	—	100	—

Характеристика преобразования датчика НСН-1000 определяется следующей формулой:

$$C_c(\%RH) = C_s(55\%RH) + S \times [\%RH(C_M) - \%RH(C_s)],$$

где

- S — чувствительность (пФ/%RH),
- C_c — расчетная емкость датчика, соответствующая измеряемой влажности,
- $C_s(55\%RH)$ — нормальная емкость датчика при 55%RH,
- $\%RH(C_M)$ — измеряемая влажность,
- $\%RH(C_s)$ — стандартная влажность.

Величина измеряемой относительной влажности в процентах вычисляется по формуле:

$$\%RH(C_c) = \frac{[C_M(\%RH) - C_s(55\%RH)]}{S} + \%RH(C_s)$$

Измеряя величину $C_M(\%RH)$, получаем значение относительной влажности.

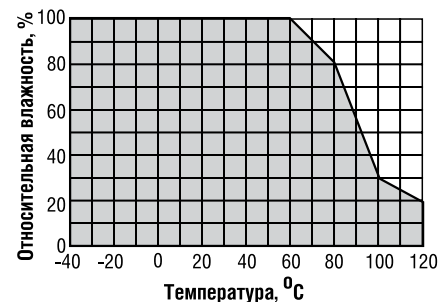
На практике измерение емкости производится за счет подачи сигнала возбуждения на электроды датчика. Изменение емкости датчика преобразуется в изменение напряжения, тока, частоты или ширины импульсов. Существует несколько типичных методов измерения емкости.

Первый, или «прямой», метод подразумевает заряд конденсатора от источника тока в течение определенного времени и затем измерение напряжения на конденсаторе. Этот метод требует наличия прецизионного источника очень маленького тока и высокоимпедансного входа измерения напряжения.

Второй метод подразумевает использование измеряемой емкости в качестве вреязадающей цепочки



а)



б)

Рис. 2. Типовая характеристика преобразования датчика НСН-1000 (а) и рабочая область (б)

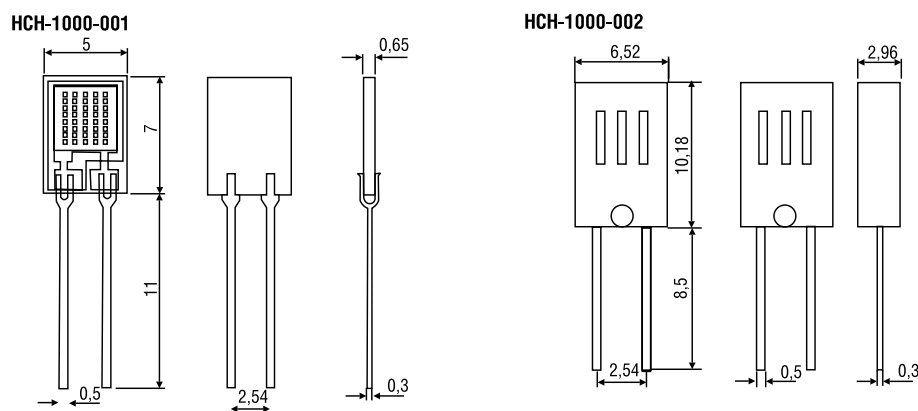


Рис. 3. Конструктивное исполнение датчиков серии НСН-1000

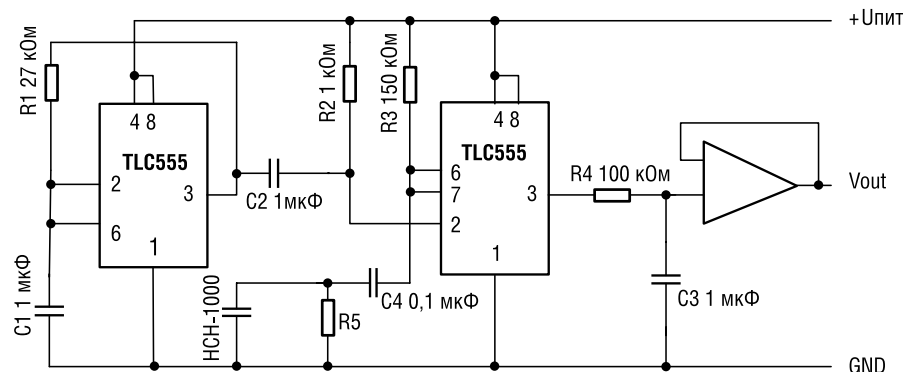


Рис. 4. Простой преобразователь емкость-напряжение на основе популярного таймера TLC555

Четвертый, наиболее распространенный, метод измерения емкости прецизионного датчика с малой величиной емкости заключается в применении зарядового усилителя, который преобразует соотношение измеряемой и опорной емкостей в сигнал напряжения. Такая схема поставляется в виде специализированных микросхем и подходит для некоторых систем при больших объемах производства.

Во всех описанных методиках емкость сначала преобразуется в напряжение, которое затем преобразуется в цифровой код при помощи прецизионного аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

Подробную информацию Вы также можете найти на нашем сайте по адресу: <http://www.compel.ru/catalog/sensors>.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: sensors.vesti@compel.ru

Многоканальный сервер радиодоступа компании Bluegiga



Многоканальный сервер радиодоступа **Bluegiga Access Server** — это устройство, позволяющее объединить до двадцати одного Bluetooth-устройства в единую сеть. Многоканальный сервер радиодоступа обеспечивает доступ к Bluetooth-устройствам через внешнюю GSM или Ethernet-сеть. Многоканальный сервер радиодоступа может поддерживать соединение как с OEM-модулями, так и с любыми другими Bluetooth-устройствами, например сотовыми телефонами, PDA, сканерами штрих-кодов и т.д.

Один из вариантов применения многоканального сервера радиодоступа — это передача контента на сотовые телефоны, находящиеся в радиусе действия сервера (Bluetooth-маркетинг). Че-

рез Bluetooth-канал можно передавать картинки, текст, анимацию, игры и видео. На сегодняшний день Bluetooth-сервер может «распознавать» 350 различных марок сотовых телефонов. Это позволяет посылать для каждого пользователя оптимизированные под его тип телефона графические данные.



Коды для заказа:

- 2291 — многоканальный Bluetooth-сервер радиодоступа (7 каналов);
- 2291-EXT — многоканальный Bluetooth-сервер радиодоступа (7 каналов) с внешней SMA-антенной;
- 2293 — многоканальный Bluetooth-сервер радиодоступа (21 канал);
- 2293-EXT — многоканальный Bluetooth-сервер радиодоступа (21 канал) с внешней SMA-антенной.

Honeywell

ДАТЧИКИ ВЛАЖНОСТИ



ОСОБЕННОСТИ

- Использование емкостного метода измерения
- Широкий диапазон измерения (0...100% относительной влажности)
- Наличие встроенной интегральной схемы обработки сигнала (ASIC)
- Усиленный линейный выходной сигнал
- Возможность прямого подключения к АЦП
- Лазерная подгонка параметров
- Малый ток потребления



Компэл
www.compel.ru

Дэвид Вестерман, National Semiconductor

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСИМПЕДАНСНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ



В статье рассмотрен расчет устойчивости и полосы пропускания **трансимпедансных операционных усилителей** с корректирующей емкостью в цепи обратной связи. Проведен расчет конденсатора для практической схемы, показаны экспериментальные осциллограммы и даны рекомендации по настройке. Перевод статьи, первоначально опубликованный в третьем номере журнала «Электронные компоненты» за 2008 год, перепечатывается с разрешения редакции «ЭК».

Введение

Передаточная функция трансимпедансного операционного усилителя (ТИОУ) представляет собой зависимость выходного напряжения от входного тока и имеет размерность сопротивления. К ТИОУ относятся ОУ с токовой обратной связью. Когда к входу ОУ с обратной связью по напряжению подключен источник тока, например фотодиод (в обратную связь в этом случае включает резистор с большим сопротивлением), ОУ также можно считать ТИОУ. Для стабилизации схемы параллельно этому резистору ставится конденсатор достаточно большой емкости. В статье рассматривается расчет конденсатора для получения наибольшей полосы пропускания с сохранением устойчивости схемы.

Основные расчетные соотношения

На рисунке 1 показана полная схема ТИОУ, используемого для усиления тока фотодиода VD. В большинстве случаев для смещения $V_{смещ}$ используется шина питания +V. На эквивалентной схеме (см. рис. 2) фотодиод представлен в виде источника тока I_{PH} и паразитных емкостей. Эта схема удобна для нахождения передаточной характеристики ТИОУ. Примем, что усилитель идеален,

поэтому на инвертирующем входе виртуальный ноль. Емкости C_{CM} и C_J не влияют на передаточную функцию, поэтому мы их не учитываем. Таким образом, выражение для передаточной характеристики имеет следующий вид:

$$\frac{V_{OUT}}{I_{PH}} = -\frac{R_F}{(1 + sC_F R_F)} \quad (1)$$

отсюда

$$V_{OUT} = -\frac{I_{PH} R_F}{(1 + sC_F R_F)} \quad (2)$$

Таким образом, появляется полюс на частоте $f_p = 1/2\pi R_F C_F$, который стабилизирует схему (этот эффект будет рассмотрен позже). Для нахождения коэффициента передачи ОС обозначим: $C_{IN} = C_J + C_{CM}$. Таким образом получаем простую дифференцирующую схему с заземленной входной емкостью C_{IN} . Коэффициент передачи сигнала ОС характеризует величину напряжения, которое передается с выхода ОУ на вход.

После некоторых упрощений получаем окончательное выражение для коэффициента обратной связи F:

$$F = \frac{(1 + sC_F R_F)}{1} + s(C_{IN} + C_F) R_F \quad (3)$$

Таким образом, коэффициент F для ТИОУ выражается так же, как и для дифференцирующей цепочки. Разница заключается только в

добавлении емкости C_{IN} , которая представляет собой сумму емкости фотодиода и входной емкости усилителя. Заметим, что для низких частот $F = 1$. Коэффициент усиления с ОУ обратной связью ОУ равен $1/F$. Для устойчивости в схему добавляют стабилизирующий конденсатор C_F . Однако включение дополнительной емкости уменьшает полосу пропускания, поэтому следует искать компромисс.

На рисунке 3 показаны частотные зависимости коэффициента усиления A без обратной связи и коэффициента усиления $1/F$ с ОС при оптимальном значении C_F . Полюс $1/F$ находится на графике A, другими словами, значение C_F оптимально при $A = 1/F$ или $A_F = 1$. В отсутствие C_F $1/F = 0$, что вызывает сдвиг фаз почти на 180° в точке пересечения графиков A и $1/F$. Появление полюса на частоте f_p обеспечивает компенсацию с опережением или запаздыванием, при этом фазовый сдвиг в точке пересечения составляет 135° , таким образом, запас по фазе составит 45° . При недостаточной компенсации усилителя точка пересечения будет лежать выше второго полюса ТИОУ.

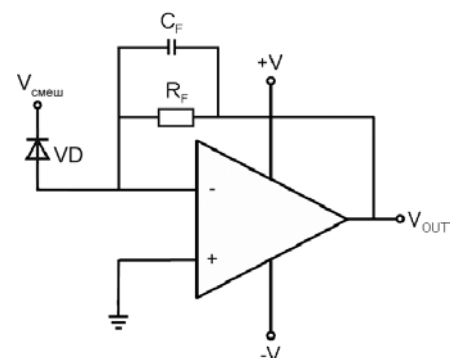


Рис. 1. Схема включения ТИОУ

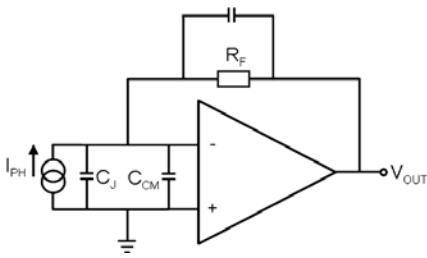


Рис. 2. Эквивалентная схема фотодиода. C_J – емкость обедненной области диода; I_{PH} – ток диода

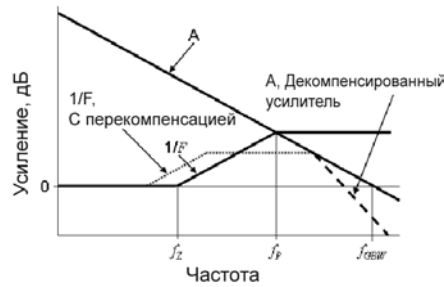


Рис. 3. Амплитудно-частотные характеристики ТИОУ с разомкнутой и замкнутой ОС

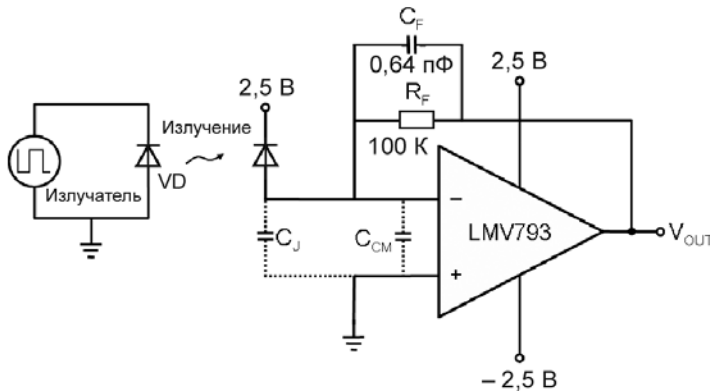


Рис. 4. Практическая схема реализации ТИОУ

Из выражения для F найдем значение полюса $1/F$:

$$f_p = \frac{1}{2\pi C_F R_F} \quad (4)$$

Частота, до которой $1/F = 0$, выражается следующим образом:

$$f_z = \frac{1}{2\pi(C_{IN} + C_F)R_F} \quad (5)$$

При частоте fz наклон графика $1/F$ меняется с 0 дБ на +20 дБ. Для стабильности работы усилителя наклон снова должен стать равным нулю. Это достигается как раз на втором полюсе, обусловленным конденсатором C_F .

На рисунке 3 пунктиром изображен случай перекомпенсации, когда величина C_F слишком большая. В этом случае полюс сдвигается на более низкую частоту. Более того, влияние слагаемого C_{IN} в знаменателе выражения (5) уменьшается, поэтому частота fz также уменьшается. Перекомпенсацию следует применять тогда, когда усилитель недостаточно компенсирован и точка пересечения графиков A и $1/F$ находится рядом со вторым полюсом характеристики A .

Коэффициент усиления без ОС находится из простого соотношения:

$$A = \frac{\omega_{GBW}}{\omega} = \frac{f_{GBW}}{f}, \quad (6)$$

где f_{GBW} – частота единичного усиления.

Учитывая, что $A_F = 1$, опуская промежуточные преобразования и упрощая полученные выражения, в конечном итоге получаем выражение:

$$1 + \left(\frac{C_{IN} + C_F}{C_F}\right)^2 = 8(\pi f_{GBW} C_F R_F)^2 \quad (7)$$

Это уравнение довольно сложно решить относительно C_F . Для большинства случаев справедливо допущение $C_{IN} \gg C_F$. Принимая его, получаем окончательное выражение для C_F :

$$C_F = \sqrt{\frac{C_{IN}}{2\sqrt{2}\pi f_{GBW} R_F}} \quad (8)$$

Это формула для нахождения оптимальной величины емкости C_F . Если C_F требуется слишком большая и вызывает звон в схеме, то следует использовать перекомпенсацию. Однако перекомпен-

ция уменьшит полосу пропускания ТИОУ

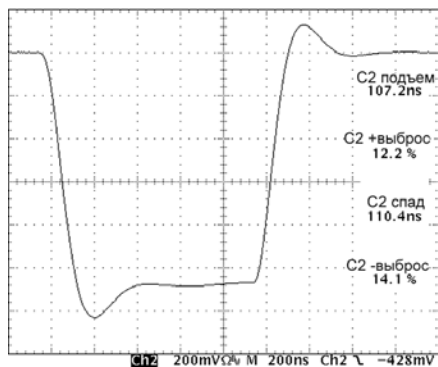
Практический пример

Рассмотрим схему (см. рис. 4) на операционном усилителе LMV793 фирмы National Semiconductor. Это средний по быстродействию усилитель с недостаточной компенсацией, полосой пропускания 88 МГц и входной емкостью 15 пФ. В качестве датчика выбран фотодиод PIN-HR040 фирмы OSI Optoelectronics с полосой пропускания 300 МГц, чтобы он не ограничивал полосу пропускания усилителя. Емкость фотодиода 7 пФ. В качестве источника света используются лазерные диоды с короткими фронтами и срезами (5 нс). Сопротивление в цепи обратной связи $R_F = 100$ кОм для получения большого коэффициента усиления.

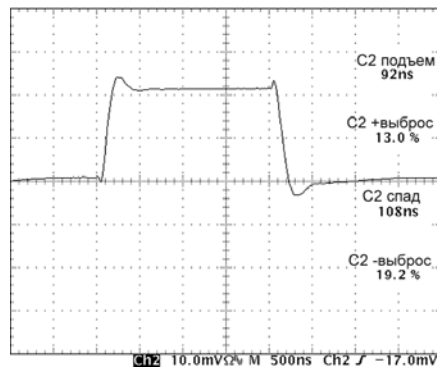
Развязывающие конденсаторы источников питания не показаны, однако следует учитывать, что на каждой шине питания установлен танталовый конденсатор емкостью 6,8 мкФ для фильтрации низких частот и керамический конденсатор емкостью 0,1 мкФ для фильтрации высоких частот. Керамический конденсатор следует размещать как можно ближе к выводам питания операционного усилителя.

Емкость фотодиода $C_J = 7$ пФ, входная емкость усилителя $C_{CM} = 15$ пФ, значит, суммарная входная емкость составляет $C_{IN} = 22$ пФ. Используя выражение (8), получаем $C_F = 0,53$ пФ. Это очень маленькое значение. В схему включен конденсатор с номинальной емкостью 0,5 пФ, однако его измеренное значение оказалось 0,64 пФ, таким образом, ТИОУ немного перекомпенсирован. Полосу пропускания можно найти исходя из постоянной времени $R_F C_F$ или по временам фронта. В первом случае получаем 2,5 МГц, а во втором 3,2 МГц. Наличие выброса говорит о том, что запаса по фазе 45° не хватает. Выходная реакция усилителя показана на рисунке 5а и 5б.

Теперь рассмотрим ТИОУ с маленьким коэффициентом усиления. Для этого в схему на ри-



а)



б)

Рис. 5. Выходной сигнал ТИОУ при $R_f = 100 \text{ кОм}$

сунке 4 включим $R_f = 10 \text{ кОм}$, при этом коэффициент усиления уменьшится в 10 раз, а полоса пропускания расширится. Однако излучение светодиода теперь должен быть в десять раз ярче для получения того же уровня выходного сигнала. Расчетное значение стабилизирующей емкости $C_F = 1,7 \text{ пФ}$, а номинальная емкость конденсатора в схеме равна $1,8 \text{ пФ}$. При данных параметрах полюс располагается на частоте $8,8 \text{ МГц}$, а коэффициент усиления с ОС $1/F = 10$, это минимально допустимый коэффициент усиления для стабильной работы LMV793.

Таким образом, все условия стабильности работы двухполюсной схемы выполнены, однако при испытаниях в лаборатории выявляется довольно сильный звон схемы. Это могло быть вызвано наличием дополнительных полюсов и нулей, близко расположенных ко второму полюсу. Потребовалась перекомпенсация схемы. Примем $C_F = 2,7 \text{ пФ}$. На рисунке 6 показана выходная реакция ТИОУ при $R_f = 10 \text{ кОм}$ $C_F = 2,7 \text{ пФ}$. Времена фронта и среза для данной схемы равны приблизительно 33 нс , отсюда полоса пропускания составляет $10,6 \text{ МГц}$. Полюс располагается на частоте $5,9 \text{ МГц}$. Выходной сигнал ТИОУ для этого случая показан на рисунке 6.

Заключение

Устойчивость ТИОУ рассчитывается так же, как и для дифференциального усилителя. Единственная разница между ними заключается в использовании светодиода в качестве

источника входного тока. Фотодиод не влияет на расчет стабильности, его емкость учитывается во входной емкости усилителя.

В лаборатории были протестированы две схемы с разными коэффициентами усиления. Результаты экспериментов сходятся с теоретическими. Выражение (8) для C_F применимо для всех видов дифференциальных усилителей, более того, несмотря на разли-

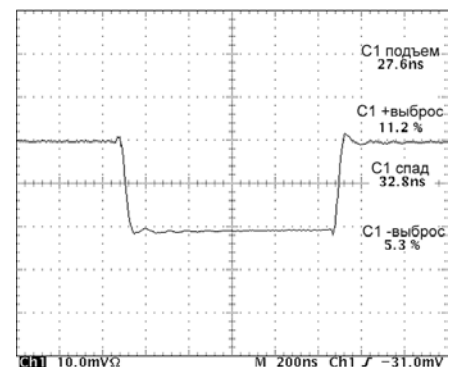


Рис. 6. Выходной сигнал ТИОУ при $R_f = 10 \text{ кОм}$

чие передаточных характеристик ТИОУ и дифференциального усилителя, выражения для коэффициента передачи сигнала ОС в расчете стабильности обоих усилителей совпадают.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: theory.vesti@compel.ru

LPC3200 — новое семейство 32-разрядных микроконтроллеров



NXP Semiconductors объявила о расширении линейки своей продукции на базе архитектур ARM7TM и ARM9TM, представив семейство микроконтроллеров **LPC3200**. Микроконтроллеры NXP семейства LPC3200 построены на основе популярного процессора ARM926EJTM и предназначены для использования в бытовых, промышленных, медицинских и автомобильных устройствах. В семейство LPC3200 входят LPC3220, LPC3230, LPC3240 и LPC3250.

Семейство разработано по 90-нм производственному процессу на основе высокопроизводительного ядра ARM926EJ, содержит векторный блок вычислений с плавающей запятой (Vector Floating Point, VFP), контроллер ЖК-монитора, Ethernet MAC, On-The-

Go USB, эффективную матрицу шин и поддерживает широкий диапазон стандартных периферийных устройств.

Микроконтроллеры семейства LPC3000 разработаны для обеспечения гибкости в применениях, требующих быстрой и одновременной передачи данных и сочетают в себе высокую производительность, низкое энергопотребление и поддержку большого количества периферийных устройств. В этих устройствах реализованы интерфейсы I²C, I²S, SPI, SSP, UART, USB, OTG, SD, PWM, A/D для сенсорных экранов, имеется адаптер 10/100 Ethernet MAC и 24-разрядный контроллер ЖК-монитора с поддержкой панелей STN и TFT. Семейство поддерживает модули памяти DDR, SDR, SRAM, а также флэш-память. Возможна загрузка с устройств флэш-памяти NAND, памяти SPI, UART или SRAM.

Поставка опытных образцов микроконтроллеров NXP семейства LPC3200 начнется в апреле 2008 года, начало массовых поставок планируется на третий квартал 2008 года.

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «НОВОСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ» НА 2008 ГОД

Уважаемые читатели!

Редакция информационно-технического журнала компании КОМПЭЛ «Новости электроники» продолжает **бесплатную подписку на 2008 год.**

Наш журнал предназначен для разработчиков электронной техники и призван рассказывать им о новых электронных компонентах, их применении и схемотехнических решениях на их основе. Также на страницах «Новостей электроники» вы найдете информацию о ведущих производителях и событиях на мировом рынке электроники.

Журнал выходит с мая 2005 года.

Если вы хотите подписаться на наш журнал, заполните анкету на сайте по адресу: www.compeljournal.ru/subscribe.

Обращаем ваше внимание на то, что материалы предыдущих номеров журнала, начиная с первого номера за 2005 год, доступны в электронном виде по адресу: www.compeljournal.ru/enews/2008.



УЛЫБКА ЭЛЕКТРОНЩИКА

Компьютерные одностишия (Юрий Нестеренко)

Почем вы брали этот интернет?

Закрой окно! Да нет, не щелкай мышкой...

Вот сразу так, с порога, ставить Windows?!

Что, Билли, влип теперь?! Ах, это Клинтон...

Сударыня, какой ваш протокол?

Михалыч, дай мне шпиндель к дисководу!

Нет, я не хакер, просто плохо спал...

Винды не глючат? Вероятно, вирус!

Здесь, между прочим, вам не ДВК!

А может, вам еще password сказать?!

Нажмите "Yes"! Еще! Format complete...

Мадам, а вы давно играли в Digger?

А помните, как в девяносто пятих...

Никитишна, не одолжишь дискету?

Тут мой сидюк врубил вторую скорость...

Винчестеры? Беру! А где патроны?

А если я нажму на эту кнопку?!

Здесь не поможет даже unformat!

ОС пополам? А целой у вас нет?

Ну сколько можно повторять — Shut down!

Сынок, не дергай мышку, ей же больно!

Logout? Нет? Ну, так бы и сказали...

А help читать — не барское занятие!

F2! Скорее! Поздно, мы висим...

На Jav'e? Ради бога, не при дамах!

16 мегабайт тому назад...

Ну выключи же наконец питание!

Мадам, какой у вас прелестный Unix!

Нажмите Esc... Все, можно отпустить!

Вниманию потенциальных авторов!

Редакция журнала «Новости электроники» ищет новых **авторов** статей в рубрики «Аналоговые микросхемы», «Управление питанием», «Микроконтроллеры», «DSP», «Беспроводные технологии» (с акцентом на практическое применение).

Желателен личный опыт реальной практической работы в области разработки электроники, опыт написания научных или практических материалов по данной тематике, знание тенденций развития мировой электроники.

Оплата материалов от 1500 руб. за 5000 печатных знаков с пробелами.

Предложения просьба присылать на электронный адрес: vesti@compel.ru, указав в теме письма «автор».