

№16 (62), 2008 г.

**Информационно-технический
журнал.**

Учредитель — ЗАО «КОМПЭЛ»



Издается с 2005 г.

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС77-19835**Редактор:**Геннадий Каневский
*vesti@compel.ru***Выпускающий редактор:**

Анна Кузьмина

Редакционная коллегия:Андрей Агеноров
Алексей Гуторов
Евгений Звонарев
Сергей Кривандин
Валерий Куликов
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:

5 ноября 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

БРЕНД НОМЕРА: *NXP SEMICONDUCTORS*

На китайском один и тот же иероглиф означает

и «кризис», и «возможность»

Ванда Швандерова, Вадим Васильев 3

NXP Semiconductors — старт с «космодрома» Philips

Валерий Куликов 6

Линейка продукции компании NXP для «Vibrant Media»

и других приложений

Валерий Куликов 8

Микроконтроллеры NXP на ядре ARM

Александр Башлыков 11

Новые ARM-контроллеры от NXP: обзор областей применения

Константин Староверов 15

Интерфейс четырехпроводного сенсорного экрана

с микроконтроллером LPC2478

Александр Башлыков 17

Новые отладочные средства для ARM7-микроконтроллеров

Владимир Бродин 20

Новые RF-транзисторы NXP

Виктор Захаренко 23

Диоды для ESD-защиты портативных приложений

Константин Галушка 27

GreenChip и STARplug — решения для эффективных

источников питания

Евгений Звонарев 29



ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

Продуктовая линейка компании **NXP Semiconductors** является выразительным примером стирания граней между потребительской и промышленной электроникой. Последняя сегодня широко использует вычислительные технологии для поддержки графических интерфейсов в системах АСУТП, видео в системах безопасности и «машинного зрения», высокоскоростные последовательные интерфейсы. И предлагаемые компанией NXP процессоры и микроконтроллеры с равным успехом могут использоваться и в бытовых устройствах, и в промышленном оборудовании.

В «цифровом доме» вычислительные платформы NXP являются надежной основой телевизионной техники, цифровых медиасерверов, систем ограничения доступа. А на индустриальном рынке их вычислительная масштабируемость (рабочая тактовая частота от десятков до сотен МГц), разнообразие стандартных коммуникационных интерфейсов (Ethernet, CAN, UART, USB) позволяет проектировать разноплановые встроенные системы управления.

Дискретные компоненты, в отличие от процессоров, всегда были про-

дуктами широкого применения, без которых не может обойтись ни один сегмент рынка электроники. В продажах диодов и транзисторов NXP является одним из лидеров рынка, занимая второе место в мире. Конкурентными преимуществами этой продукции являются компактность, высокое значение удельных рабочих характеристик (т.е. отнесенных к месту, занимаемому на плате), интеграция в одном корпусе нескольких дискретных компонентов, упрощающая проектирование конечных изделий и повышающая надежность их работы.

Инновации NXP опираются на две «ноги» — ее славное прошлое в виде Philips Semiconductors и новый уровень гибкости технической политики компании, ставшей в 2006 году независимой эффективно управляемой частной компанией. Именно это определяет устойчивость компании на рынке, позволяющую рекомендовать ее в качестве надежного партнера российских разработчиков, в том числе — и в условиях экономического кризиса.

С уважением,
Геннадий Каневский

Ванда Швандерова, Вадим Васильев (NXP Semiconductors)

НА КИТАЙСКОМ ОДИН И ТОТ ЖЕ ИЕРОГЛИФ ОЗНАЧАЕТ И «КРИЗИС», И «ВОЗМОЖНОСТЬ»



В интервью редактору «Новостей электроники» Геннадию Каневскому глава представительства NXP Semiconductors в России Вадим Васильев и директор по продажам в регионе Ванда Швандерова высказывают оптимистичный взгляд на перспективы NXP в России и на продажи продукции компании.

Геннадий Каневский: Не могли бы Вы подвести предварительные итоги структурных изменений в компании NXP, проведенных в 2008 году? Можно ли ожидать новых событий в NXP до конца года?

Вадим Васильев: Немного истории. Если вы помните, компания NXP Semiconductors — бывшее подразделение Philips Semiconductors — была выделена в независимую компанию в 2006 г. В наследство от Philips NXP получила пять основных направлений:

- потребительская электроника (Home),
- автомобильная электроника и идентификация (Automotive and Identification),
- мобильные и персональные устройства (Mobile & Personal),
- компоненты общего применения (MultiMarket Semiconductors — MMS)
- NXP Software,

включая производственные подразделения, исследовательские центры и структуры поддержки. После того как NXP стала независимой частной компанией, перед ней открылись еще большие преимущества: она получила собственный оборотный капитал, появились время и гибкость, чтобы создавать что-то новое, передовое и креативное. Конечно, иметь хорошее наследство очень важно, но было очевидно, что для успешного продвижения вперед необходимы обновление и перестройка. В те-

чение этих двух лет были приложены все усилия для налаживания самостоятельной работы компании, независимо от Philips, укрепления ее технологического лидерства по всем направлениям специализации и установлению крепких позиций на рынке. Руководством компании была создана (и успешно воплощалась на протяжении этих лет) долгосрочная Программа обновления бизнеса (Business Renewal). Она предусматривала несколько стадий и была нацелена на оптимизацию всех ресурсов компании — с финансовой, структурной и организационной точек зрения. В рамках этой программы происходили существенные изменения — это и приобретение подразделения беспроводной связи компании **Silicon Labs**, и создание совместного предприятия с **Sony** в области бесконтактных решений, и приобретение подразделения компании **Conexant**, отвечающего за продукцию для set-top-box'ов, и создание совместного предприятия с **Thomson** в области CAN-тюнеров и многие другие, включая приобретение линейки микроконтроллеров у компании **Sharp** и выделение беспроводного направления в отдельный бизнес (**ST-NXP Wireless**). Все проведенные изменения, а также нестабильная экономическая ситуация в мире, слабость американского доллара и уменьшение размеров компании за счет выведения части подразделения мобильного бизнеса в СП, привели к необходимости кардинального пересмотра организационной

структуры компании — редизайна, о чем и было объявлено в сентябре этого года. В будущем NXP будет фокусироваться на развитии направлений автомобильной электроники, систем идентификации, потребительской электроники и компонентов широкого применения, в которых компания имеет большое количество инновационных продуктов и занимает лидирующие позиции на рынке. Программа реструктуризации предполагает значительное уменьшение производственной базы NXP, центрального подразделения R&D, а также функций поддержки. В результате этих изменений в течение 2009-2010 гг планируется продажа или закрытие четырех фабрик — в Фишбилле (США), Канне (Франция), части фабрик в Найменгене (Нидерланды) и Гамбурге (Германия). Большая часть существующих производственных мощностей NXP будет объединена в рамках двух наиболее крупных европейских фабрик в Найменгене и Гамбурге, а также SSMC в Сингапуре. Следствием выполнения этой программы станет переход на более прогрессивные производственные процессы и уменьшение избыточных мощностей для поддержки старых технологий, что в комплексе приведет к созданию более конкурентной структуры при сохранении сильной производственной базы в Европе.

Г.К.: Каково влияние этих изменений на бизнес NXP в мире в целом и в России, в частности? Было бы интересно узнать и о цифрах, и об изменениях в портфолио компании, и о возможных организационных изменениях в принципах работы с партнерами.

Ванда Швандерова: Как уже было сказано, все изменения на-

целены на укрепление бизнеса по основным направлениям нашей специализации и подготовке компании к дальнейшему росту. Основными направлениями, как и прежде, остались потребительская электроника, компоненты для телевизионных приемников и приставок, автомобильная электроника и идентификация, компоненты общего применения. Выделение из структуры компании бизнеса по мобильным решениям не повлияло на портфель продаваемой нами продукции на местном рынке — в нашем регионе это направление практически не было представлено. Приобретение нами компании Copexant позволит заметно укрепить наш продуктовый портфель по направлению телевизионных приставок set-top-box. Реорганизация внутри компании позволит нам плотнее сотрудничать с бизнес-подразделениями, расположенными в штаб-квартире, вместе определять приоритетные рыночные приложения, актуальные, в том числе, для российского рынка, а также влиять на формируемую компанией продуктовую политику и политику продвижения. Мы, как и прежде, нацелены на тесную работу с клиентами и сотрудничество с местными компаниями по развитию локального рынка и воплощению передовых технологий NXP. Несмотря на произошедшую реорганизацию, в компании понятие «канала» (channel) никоим образом не потеряло своей значимости. Наши принципы работы с каналом на местном рынке через дистрибуторов и партнеров остаются прежними.

Г.К.: Ваш взгляд на российский рынок производства электроники и обслуживающий его рынок электронных компонентов. Каковы плюсы и минусы этих рынков с точки зрения продвижения продукции NXP?

В.В.: К плюсам можно отнести продолжающийся позитивный тренд, отмечаемый на обоих рынках в течение многих последних лет. Также большое значение имеет положительный настрой со

стороны государства (по крайней мере, в провозглашаемой политике относительно инвестиций в развитие российских производителей электроники), в предоставлении благоприятных «налоговых» условий для иностранных производителей, строящих заводы в нашей стране при условии локализации производства последними. К минусам можно отнести в целом низкую чувствительность рынка к каналу поставки электронных компонентов, то есть к тому, поставлены ли данные компоненты через официальный канал (т.е. напрямую от вендора в соответствии с подписанными дистрибьюторскими соглашениями) или приобретены через брокера в далекой Азии или Америке. К сожалению, подобное не вполне грамотное отношение и производителей электроники, и самих дистрибьюторов приводит порой к поставке комплектующих с просроченным сроком годности, без соответствующих гарантийных обязательств, а иногда и вовсе к закупке подделок.

Г.К.: В условиях, когда производители «кремния» идут «ноздря в ноздю» на рынке инновационных продуктов, какие технологии отстройки от конкурентов использует компания NXP: особые функциональные возможности, цены, глубина технической поддержки, другие?

В.В.: Наша задача — предоставление клиентам высокотехнологичной продукции по конкурентоспособным ценам с фокусировкой на зонах компетенции NXP. Наличие локального офиса дает нам дополнительные преимущества с точки зрения прямого взаимодействия с дистрибьюторами и клиентами и более тонкой оценки текущей ситуации и специфики местного рынка. Это позволяет нам согласовать наши действия с нуждами и интересами локальных клиентов и лучше реагировать на их запросы.

Г.К.: Ряд зарубежных компаний использует интеллектуальные ресурсы России, открывая здесь свои лаборатории и исследова-

тельские центры. Работает ли компания NXP на этом направлении и если да, то какова роль московского офиса в развитии подобных работ?

В.В.: Компания NXP вкладывает большие ресурсы в исследовательскую деятельность. Только в 2007 г. инвестиции NXP в R&D составили более 1,4 млрд. долларов США. Более 26 центров исследований и разработок работают в двенадцати странах мира. NXP высоко ценит уровень знаний и интеллектуальный потенциал российских разработчиков. Одним из подтверждений этого стало официальное представление Университетской программы NXP, получившей название Next eXperience Lab, в России в ноябре прошлого года. Тогда мы представили журналистам несколько исследовательских проектов, работа над которыми велась в университетах-участниках нашей программы. В частности, были продемонстрированы действующая модель системы распознавания жестов, разработанная в лаборатории NXP в МГТУ им. Баумана на базе STB810 в среде Linux, проект СПбПУ по разработке эффективных алгоритмов обработки сигналов для цифрового телевидения и их программная реализация применительно к маломощным микропроцессорам, а также серия практических проектов на базе микроконтроллеров NXP, воплощенных студентами ЛЭТИ для региональных клиентов, в частности, для Мариинского театра. Программа многоуровневая и предполагает различные виды участия университетов, в зависимости от их специализации и степени заинтересованности — от простого изучения нашей продуктовой базы на предоставленном нами оборудовании и стажировок в NXP, до поддержки и проведения лабораториями консультаций для клиентов и участия в глобальных исследованиях совместно с учеными NXP. В настоящее время мы отдаем приоритет направлению, связанному с созданием лабораторий по изучению

микроконтроллеров. Это направление мы планируем продвигать и расширять в дальнейшем, хотя остальные возможности для университетов также открыты.

Г.К.: Расскажите в нескольких словах о планах развития продаж московским офисом NXP.

В.Ш.: Мы будем продолжать работу по четырем ключевым направлениям в соответствии с продуктовыми компетенциями нашей компании: в области микроконтроллеров и компонентов общего применения, в области телевизионных приставок в соответствии с планами перевода нашей страны на цифровое телевидение, в области автопрома, а также в области продуктов идентификации. В каждом из этих направлений у нас есть не только «сильный» продуктовый портфель, но и свои «истории успеха» проектов, выигранных на местном рынке. Мы придаем большое значение работе с клиентами и непосредственно проектной деятельности — практически каждый сотрудник NXP мотивирован не только на рост продаж по тому или иному продуктовому направлению, но также нацелен на поиск и развитие проектов, дизайн по которым мог бы обеспечить компании продажи, в том числе, в долгосрочной перспективе.

В работе с производителями электроники сотрудники нашего офиса не только ведут техническую или консультационную поддержку проектов, нацеленную на их успешное завершение, но и по мере возможности способствуют и продвижению конечного изделия производителя на рынке. Примером таких действий могут служить, например, совместные пресс-релизы или совместное проведение семинаров и конференций, а также участие в семинарах, организованных производителем.

Г.К.: В прошлогоднем номере, посвященном NXP, мы уже представляли московскую команду компании. Не могли бы Вы кратко рассказать о нынешних «зонах ответственности» сотрудников московского офиса?

В.В.: Каждый из сотрудников офиса выполняет задачи по развитию определенного направления продукции, а также выступает в роли account manager'a, ведущего одного или нескольких наших ключевых клиентов. Ими могут быть дистрибьюторы, прямые заказчики (производители) или партнеры.

Деление сотрудников по направлениям выбрано следующее:

Игорь Бояренко — системы идентификации;

Виктор Сестрелатовский — потребительская электроника (BU Home);

Денис Нерсесов — автомобильная электроника, высокочастотные транзисторы, а также компоненты общего применения;

Сергей Поликарпов — микроконтроллеры.

Все наши специалисты обладают глубокими техническими знаниями и самой свежей информацией в части «своего» про-

дуктового направления. Помимо этого в офисе есть выделенный инженер, **Александр Башлыков**, специализирующийся, в первую очередь, на тематике микроконтроллеров и высокочастотных транзисторов, а также ведущий технические консультации и по другим направлениям.

За продвижение и маркетинг на локальном уровне отвечает **Анна Филиппова**, **Ванда Швандерова** отвечает за продажи в регионе.

Г.К.: Ваши пожелания читателям журнала.

В.Ш.: Сохранять интерес к жизни и бизнесу вне зависимости от бушующих за окном стихий и кризисов. В китайском языке иероглиф, обозначающий слово «кризис», имеет два значения — «кризис» и «возможность». Возможностей вам и успехов!

В.В.: Хочу пожелать успехов вашему бизнесу, новых идей и воплощения их в новых проектах на основе компонентов NXP.

БИЗНЕС-ГРУППА КОМПЭЛ ПО ПРОДУКЦИИ NXP	ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО NXP SEMICONDUCTORS В РОССИИ
 Валерий Куликов — бренд-менеджер по продукции NXP	 Вадим Васильев — руководитель представительства
 Олег Пушкарев — беспроводная связь, системы идентификации	 Игорь Бояренко — системы идентификации
 Константин Галушка — ВЧ-транзисторы, компоненты общего применения	 Денис Нерсесов — автомобильная электроника ВЧ транзисторы компоненты общего применения
 Александр Кошин — микроконтроллеры	 Сергей Поликарпов — микроконтроллеры



Валерий Куликов (КОМПЭЛ)

NXP SEMICONDUCTORS – СТАРТ С «КОСМОДРОМА» PHILIPS



Говорить об истории компании NXP Semiconductors очень сложно — ее (истории) пока нет. Компания была образована в 2006 году, и когда читатели журнала прочтут эту статью, она будет старше двух лет лишь на месяц-другой. Устремленность в будущее этой молодой компании подчеркивается наличием в ее названии аббревиатуры **NXP — Next eXPerience**. Этим названием создатели компании хотели подчеркнуть ее нацеленность на создание элементной базы для потребительской электроники нового поколения. В основе таких амбиций — владение почти шестью тысячами патентов, участие в работе более чем ста организаций, разрабатывающих международные промышленные стандарты.

Однако сегодня в названии компании присутствуют еще и слова **«founded by Philips»**. Это означает, что у компании славная предыстория, которая является одним из оснований для амбиций. Ведь эти слова напоминают о 53-летней предыстории NXP в виде подразделения компании Royal Philips.

Обретя рыночную самостоятельность, NXP стала второй по значимости европейской полупроводниковой компанией и вошла в десятку ведущих игроков рынка.

И тут уместна параллель с запуском ракеты, в успех которого должен быть вложен и «долгоиграющий» потенциал конструкторов, и конкретный труд заводчан и членов стартовой команды. В старт NXP заложен потенциал полупроводникового подразделения компании Royal Philips — Philips Semiconductors.

Сегодня унаследованный и приумноженный опыт создания высокоинтегрированных специализированных решений нашел свое отражение в процессах семейства Nexperia для

цифровой обработки мультимедиа. Компания NXP продолжила традиции лидерства в области микроконтроллеров на основе архитектуры ARM, заложенные еще в Philips Semiconductors. NXP Semiconductors приобрела права на продуктовую линейку микроконтроллеров BlueStreak у компании Sharp Microelectronics, включающую микросхемы на базе ядер ARM7 и ARM9. Эта акция вывела NXP в абсолютные лидеры на рынке ARM-микроконтроллеров.

Слоганом NXP стали слова **«vibrant media»**. Ими руководство компании привлекло внимание общественности к своим претензиям на лидерство в медийных цифровых и аналоговых технологиях: продукция NXP задает тон в технологиях высокого качества изображения и звука в цифровом телевидении, мобильной телефонии и иных развлекательно-информационных устройствах потребительского рынка.

В части программных разработок поддержку платформ NXP обеспечивает компания NXP Software и развитие сотрудничества с «третьими» компаниями, среди которых есть и такой гигант, как Microsoft.

Оптимизируя свое производство, компания NXP в начале 2007 года объявила о расширении сотрудничества с крупнейшей полупроводниковой «фабрикой» — компанией TSMC — в области развития КМОП-технологии и собственно производства кристаллов по заказам NXP. С китайской компанией Advanced Semiconductor Engineering компания NXP создала совместное предприятие по тестированию и корпусированию микросхем в китайском Сучжоу (Suzhou). Это производство ориентировано на рынки потребительской электроники и автоэлектроники.

На настоящий момент компания NXP развивает свой бизнес на четырех направлениях. Это компоненты для автоэлектроники и идентификации (Automotive&Identification), микросхемы для приложений Home (Дом), полупроводники общего применения (Multimarket Semiconductor), а также разработка специализированного программного обеспечения силами уже упомянутой компании NXP Software.

Направленность на потребительский рынок продукции NXP позволяет ей более или менее равномерно присутствовать на региональных рынках. В Европе доля ее продаж в 2007 году составила 22%, в Юго-Восточной Азии без Китая — 28%, в Китае — 20%. На США приходится 8% продаж микросхем NXP. Оставшиеся 22% «размазаны» по остальному миру.

Среди клиентов компании NXP — более 35 прямых заказчиков (в их числе Apple, Bosch, Nokia, Samsung, Sony) и более 25 тыс. заказчиков, получающих микросхемы NXP через сеть дистрибьюторов.

Сегодня компания NXP Semiconductors проводит реформирование структуры своего производства и бизнеса. Одним из крупнейших событий в этой области стало завершение сделки между NXP Semiconductors и STMicroelectronics, объединившей подразделения беспроводных технологий обеих компаний в рамках компании ST-NXP Wireless.

Проводимая оптимизация бизнеса компании NXP позволит ей повысить свою устойчивость на рынке. При этом она намерена инвестировать после завершения процессов реорганизации от 16% to 17% объемов продаж в НИОКР, что позволит ей в полной мере соответствовать лозунгу **Next eXPerience.**

ПРОДУКЦИЯ NXP

Применение	Автомобильная электроника	Цифровая телефония	Устройства проводной передачи данных	Сотовая связь	Компьютеры/периферия	Потребительская электроника	Счетчики расхода газа, жидкостей, электроэнергии	Интеллектуальное управление электроприводом	Источники питания	Измерительное и диагностическое оборудование	Обработка аудиосигнала	Обработка видеосигнала	Портативные мультимедийные аудио- и видеоприборы	Медицинское оборудование	Системы безопасности	Системы контроля доступа	Беспроводные системы передачи данных	Системы идентификации
Функциональная группа																		
Мультимедиа процессоры				●		●					●	●	●		●			
Кодировщики/декодировщики видео						●						●	●		●			
Звуковые ЦАП и кодеки	●					●					●		●		●			
Усилители звуковой частоты	●	●				●				●	●		●	●		●		
Устройства для шины I ² C		●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●		●
Интерфейсы физического уровня PCI Express, CAN, LIN и др., включая коммутаторы каналов	●	●	●		●					●	●	●		●	●	●		
Интегрированные устройства управления питанием	●							●	●	●			●	●	●			
Логические устройства	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●
Микроконтроллеры		●	●			●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●
Универсальные асинхронные приемопередатчики (UART)	●	●	●			●	●			●				●	●	●		●
Высокочастотные компоненты				●													●	●
Дискретные компоненты для слабых сигналов	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	



Валерий Куликов (КОМПЭЛ)

ЛИНЕЙКА ПРОДУКЦИИ КОМПАНИИ NXP ДЛЯ «VIBRANT MEDIA» И ДРУГИХ ПРИЛОЖЕНИЙ



Аккумулировав более чем полувековой опыт развития элементной базы для электроники Philips, компания **NXP** производит полупроводниковые компоненты для таких сегментов рынка приложений, как «мультимедийная» электроника, идентификация на базе технологий RFID и NFC.

Здесь необходимо добавить, что «мультимедийной» или, по крайней мере, «графической» становится и современная промышленная электроника. Это связано с тем, что системы управления общего применения на базе микроконтроллеров все чаще включают в себя графические дисплеи для организации интерфейса «человек-машина», удобного отображения параметров состояния управляемой системы. Создатели медицинского оборудования и систем безопасности на основе видеонаблюдения, как и разработчики средств промышленного контроля качества при конвейерном производстве также заинтересованы в интеграции в разрабатываемое оборудование функций отображения высококачественной графики и средств ее обработки.

На всех своих целевых рынках компания **NXP** предлагает как базовые компоненты (транзисторы и диоды, дискретные элементы, логические схемы, датчики, компоненты для систем питания, интерфейсы), так и высокоинтегрированные микроконтроллеры, медийные процессоры и функциональные модули. Так маркетинговый бренд **NXP «vibrant media»** базируется в значительной степени на процессорных брендах **Nexperia** и **ARM9**.

Платформа **Nexperia** весьма гибка и масштабируема, она позволяет строить системы с широким кругом возможностей — от аудио до обработки потокового видео в реальном времени. Процессоры **Nexperia** представляют собой группу интегрированных микросхем, сконструированных как системы-на-кристалле (system-on-chip, SoC) с использованием процессорных архитектур **MIPS** и **TriMedia**. В этом ряду первая архитектура — современный стандарт «де-факто» на основе лицензируемых ядер, поддерживающих как приложения управления, так и мультимедийные приложения. Ядро **TriMedia**, являющееся «проприетарным» ядром **NXP**, реализует технологию «сверхдлинного командного слова» (**VLIW**) и поддерживает ЦСП (**DSP**)-инструкции и инструкции **SIMD**, что позволяет эффективно обрабатывать потоки аудио- и видеоданных. При этом для программирования процессоров с архитектурой **TriMedia** можно использовать языки высокого уровня **C/C++**. Процессоры «**Nexperia**» могут включать несколько ядер. Так процессор **PNX8535**, предлагаемый для телевидения высокого разрешения (**HDTV**) содержит ядра **MIPS 4KeC/240 МГц** + **TriMedia/290 МГц** + **P89LPC9xx** (микроконтроллерное ядро с архитектурой **x51**) + **EPIA Audio DSP** (цифровой сигнальный процессор).

Через дистрибьюторскую сеть компания **NXP** предлагает более «простые» процессоры **Nexperia** семейств **PNX1300/1500/1700**, которые востребованы в широком

круге устройств потребительского и промышленного класса, где используется высококачественное воспроизведение изображений, видео и звука с внешних носителей, а также мультимедийной информации, переданной по сети (проводной и беспроводной). Для такого класса устройств в семействе **Nexperia** предлагаются процессоры «общего применения», примером которых может являться **PNX1700**. Это одноядерная процессорная микросхема на основе ядра **TriMedia TM5250**. Ее 32-разрядное ядро работает на тактовой частоте до 500 МГц, высокая производительность работы поддерживается специализированными медийными сопроцессорами, контроллерами прямой передачи данных. Процессор **PNX1700** включает специализированную поддержку базовых медийных стандартов (**H.264**, **WMV9**, **DivX**, **MPEG-2**, **MPEG-4**, **MP3**, **Dolby Digital**), обеспечивает вывод изображений на экраны с разрешением до **XGA TFT LCD (1280x1024x60P)** и до **HD (1920x1080 60I)**, имеет контроллер **10/100 Ethernet**.

Разработчики ряда современных промышленных приложений с «графической нагрузкой» (прежде всего те, что реализуют дружественные человеко-машинные интерфейсы) вполне могут обойтись и более простыми микроконтроллерами **NXP** семейства **LPC3000**. Построенные на ядре **ARM926EJ-S** с тактовой частотой более 200 МГц, они включают микросхемы **LPC32x0** с контроллерами ЖК-дисплея и интерфейса сети **Ethernet**. Контроллер ЖК-дисплея микросхем **LPC3230** и **LPC3250**

поддерживает работу с STN- и TFT-панелями с разрешением до 1024x768 и глубиной цвета 16 М. Если говорить о вычислительных возможностях, то сопроцессор для вычислений с плавающей запятой позволяет в скалярном режиме достичь четырехкратного повышения производительности, и еще большего — при работе в оптимизированном векторном режиме. Микроконтроллерами семейства LPC3000 поддерживаются интерфейсы I²C, I²S, SPI, SSP, UART, USB, они могут использовать модули памяти DDR, SDR, SRAM, а также флэш-память. Блок CGU (Clock Generation Unit, модуль генерации тактовых сигналов) обеспечивает динамическое управление сигналами тактирования, оптимизируя систему для работы в режиме с низким потреблением энергии.

Микроконтроллеры семейства LPC3000 — лишь малая часть семейства ARM-микроконтроллеров компании NXP, которое с недавних пор включает, если идти по «нисходящей», и микросхемы семейства **BlueStreak** на основе ядер ARM7TDMI-S, ARM720T, ARM922T. Эти микроконтроллеры также поддерживают работу с цветными дисплеями и сенсорными панелями, имеют интерфейсы Ethernet и USB.

Микроконтроллеры семейств BlueStreak и LPC3000 имеют модуль управления памяти (MMU) и «заточены» под работу с операционными системами класса Linux. Некоторые из подобных ОС уже портированы на них.

Следующим по убыванию «старшинства» семейством ARM-микроконтроллеров от NXP являются микросхемы семейства **LPC2900**, построенные на базе ядра ARM968E-S. Отличительной чертой этих микросхем с рабочей тактовой частотой свыше 100 МГц является наличие интерфейсов CAN и LIN, что позволяет использовать их не только в промышленном, но и автомобильном оборудовании.

Самым многочисленным «кланом» в семействе ARM-микроконтроллеров NXP являются

микросхемы линейки **LPC2000** на основе ядра ARM7TDMI-S. В ней есть микроконтроллеры для использования в аудиоприложениях **LPC2880/8**. Микроконтроллеры NXP **LPC 2478** и **LPC 2470** поддерживают 24-битные цветные графические дисплеи QVGASTN и TFT с разрешением до 1024x768, при этом встроенный контроллер ЖК-дисплея поддерживает форматы данных Windows CE.

Микросхемы линейки **LPC2300/2400** отличаются большим разнообразием интегрированных интерфейсов: 10/100 Ethernet MAC, UART, CAN, SPI, SSP, I²C, I²S, SD / MMC Card, USB (Device/Host/OTG), при этом микроконтроллеры LPC2400 имеют также встроенный контроллер внешней памяти. Ряд микросхем LPC2200 имеют встроенную флэш-память и могут одновременно работать с внешней памятью: к ним может быть подключено до 4-х устройств памяти (SRAM, ROM, Flash EPROM или Burst ROM) или несколько других внешних устройств. В семействе LPC2000 можно найти микросхемы с самыми разнообразными комбинациями периферии, включая интерфейсы Ethernet, CAN и USB, АЦП, ЦАП, драйвер ЖК-дисплея.

Компания NXP совместно с компанией **NTRU**, поставщиком программных решений для обеспечения безопасности, создали систему шифрования для семейства универсальных микроконтроллеров на основе архитектуры ARM7. В число основных функций входят: средства обеспечения конфиденциальности, механизмы аутентификации, а также средства обеспечения целостности данных. Библиотеки программной защиты компании NTRU для ARM-микроконтроллеров NXP предоставляют пользователям набор инструментов, в том числе средства шифрования и расшифровки сообщений, цифровые подписи и рабочие протоколы для обмена ключами.

Семейством «начального» уровня среди 32-разрядных ARM-микроконтроллеров компании

NXP стали микросхемы **LPC1700** на базе ядра Cortex-M3. Однако при этом их рабочая тактовая частота — до 100 МГц (по быстродействию они на 28-64% опережают конкурентные решения на основе ядра Cortex-M3), а в составе периферии микросхем LPC1700 — интерфейсы Ethernet 10/100 Мбит, USB (Host/Device/OTG), CAN, 12-битный АЦП, 10-битный ЦАП, интерфейсы I²C (1 Мбит/с), 4 UART, SPI/SSP, I2S, QEI (Quadrature Encoder Interface, интерфейс квадратурного энкодера), ШИМ.

Развивая свое портфолио микроконтроллеров на основе архитектуры ARM, компания NXP идет по пути стандартизации своей продукции, упрощая ее использование разработчиками современных встраиваемых систем. В части же своей продуктовой линейки, которая имеет более длительную историю «стандартности» — дискретные компоненты — для этих же целей (удобства разработчиков), компания NXP активно внедряет оригинальные технические решения, отличающие ее продукцию от конкурирующих предложений. Всего в линейке дискретных компонентов NXP более 2500 продуктов в 30 типах корпусов. Вместе с микроконтроллерными микросхемами NXP дискретные элементы компании могут стать надежной основой для разработок российских электронщиков.

Совершенствование конструкции дискретных компонентов привело компанию NXP к созданию такого семейства, как BISS (Breakthrough In Small Signal, на основе прорывной технологии в транзисторах для малых сигналов) — транзисторы с малым напряжением насыщения перехода коллектор-эмиттер. К достоинствам BISS-транзисторов следует отнести низкое напряжение насыщения, высокий ток коллектора, связанный с его площадью, высокий коэффициент усиления по току при больших токах коллектора, а также малую рассеиваемую мощность. Меньшее напряжение насыщения BISS-транзистора уменьшает рассеиваемую мощность,

позволяет увеличивать нагрузку выходного каскада, что важно для схем с низким напряжением питания. При этом меньший ток базы BISS-транзистора снижает нагрузку на цифровые цепи.

Совершенствование конструкций транзисторов компании NXP позволяет ей создавать весьма миниатюрные микросхемы в этой группе продуктов. Недавно компания NXP представила новое семейство миниатюрных МОП-транзисторов, выполненных в корпусе SOT883. Эти транзисторы NXP имеют показатели энергопотребления и производительности, сравнимые с параметрами транзисторов семейства SOT23, но, в то же время, миниатюрны (1,0x0,6 мм), занимая всего 14% от их площади на плате. Транзисторы нового семейства имеют время включения в 12...16 нс и время выключения в 17...24 нс. Сочетание низкого уровня тепловыделения и значений $R_{ds(on)}$ менее чем 0,65 Ом при напряжении в 2,5 В позволяет новым транзисторам компании NXP демонстрировать более высокие показатели допустимой нагрузки по току.

Еще одной «изюминкой» линейки стандартных компонентов NXP являются диоды Шоттки с малым падением напряжения семейства MEGA (Maximum Efficiency General Application, компоненты с максимальной эффективностью для общих применений). Новая технология формирования диодной структуры позволяет в диодах MEGA работать с большими токами при меньшем тепловом рассеивании по сравнению с конкурирующими решениями и решениями предыдущих поколений. В конце концов, это также ведет к появлению более компактных микросхем.

Основные применения диодов Шоттки семейства MEGA это:

- управление питанием (DC/DC-преобразователи);
- выпрямители;
- диоды для индуктивных нагрузок в моторах и реле;
- защита от переплюсовки.

Технологии интеграции с целью повышения надежности, сни-

жения общего количества компонентов и удешевления конечных изделий проникла сегодня и в линейку дискретных компонентов NXP. В портфолио компании есть т.н. «комплексные дискрететы». С их помощью можно реализовывать схемотехнические блоки для переключения нагрузок, DC/DC-преобразования, стабилизации напряжения, реализации токового «зеркала». Среди «комплексных дискрететов» компании NXP можно найти:

- транзисторы с резистором (RET) и двоянные RET (для использования в схемотехнике контроля входов ИМС и переключения нагрузок),

- MEGA-BISS-модули (для DC/DC-преобразователей, драйверов индикаторной нагрузки, схемотехники управления двигателями),

- BISS-переключатели нагрузки, согласованные пары транзисторов (для LED-драйверов, для использования в схемотехнике операционных/дифференциальных усилителей, компараторов, усилителей звука),

- драйверы MOSFET для мостовых схем и для схемотехники электронных ламповых балластов.

Компания NXP предлагает эффективные диодные решения для защиты от электростатических разрядов (ESD) до 30 кВ. В этой линейке есть решения, когда в одном корпусе реализуется защита для 18 линий. Предлагаемые NXP микросхемы характеризуются низкими токами утечки (гораздо меньше 1 мкА) и быстрым срабатыванием (много меньше 1 нс). Для аудио- и низкоскоростных линий компания NXP предлагает ESD-защитные диоды серии PESD с диодной емкостью до 12 пФ, для высокоскоростных линий передачи данных (USB 2.0, HDMI) — серии PRTR с диодной емкостью менее 1 пФ. В номенклатуре компании есть также ESD-защитные диоды для автомобильных сетей **PESD1LIN**, **PESD1CAN**, **PESD1FLEX**, соответствующие требованиям IEC61000-4-2 (уровень 4).

И здесь вполне уместным будет упоминание о предложениях компании NXP в части сетей на основе стандарта CAN. Этот интерфейс средне- и высокоскоростной передачи данных для ответственных приложений родился в автомобильной промышленности, но находит сегодня применение и в общепромышленных применениях, предъявляющих повышенные требования к безотказности своей работы. Это подъемно-транспортная техника, горное оборудование, деревообрабатывающая промышленность, машиностроение.

Компания NXP сегодня разрабатывает третье поколение микросхем для реализации интерфейса CAN. Это микросхемы трансиверов **TJA1043T/TJA1042T/TJA1051T**. По сравнению с уже производимыми микросхемами 1 поколения (**PCA82C250/251**) и 2 поколения (**TJA1040/1041/1050**) разрабатываемые трансиверы имеют повышенную защиту от электростатики (до 8 кВ ISO), поддерживают более широкий набор функций для обеспечения отказоустойчивой работы, все они «невидимы» (нулевой обратный ток в шину при отключении питания).

Помимо CAN-трансиверов компания NXP предлагает контроллеры протокола SJA1000.

Приведенными в данной статье примерами не исчерпывается вся линейка предложений компании NXP, которая работает, как уже говорилось, еще и в области радиочастотной идентификации, а также предлагает специализированные продукты для OEM-производителей автоэлектроники, которые, в отличие от трансиверов/контроллеров интерфейса CAN, пока в гораздо меньшей степени востребованы т.н. «общими» применениями. В данном номере журнала мы решили ограничиться описанием портфолио компании NXP, предлагаемого через дистрибуторскую сеть и пользующегося наибольшей популярностью на рынке так называемых «общих» применений. **5**



Александр Башлыков (NXP Semiconductors)

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ NXP НА ЯДРЕ ARM



Две трети рынка встраиваемых 32-разрядных микроконтроллеров занимают изделия на ядре ARM, а компания NXP Semiconductors уверенно занимает первое место в мире по объемам их производства. Предлагаем вашему вниманию обзор семейств 32-разрядных ARM-микроконтроллеров NXP.

Введение

Микроконтроллерное ядро ARM было разработано одноименной английской компанией, организованной в 1990 году и названо по имени компании — «Advanced RISC Machines». Следует заметить, что компания специализируется сугубо на разработке микропроцессорных ядер и периферийных блоков, при этом не имея собственных производственных мощностей. Компания ARM поставляет свои разработки в электронной форме, например в формате Verilog, на их основе клиенты конструируют свои собственные микроконтроллеры. Клиентами Advanced RISC Machines являются свыше 60 компаний-производителей полупроводников.

В настоящее время архитектура ARM занимает лидирующие позиции и охватывает 75% рын-

ка 32-разрядных встраиваемых RISC-микропроцессоров. Распространенность данного ядра объясняется его стандартностью, что дает разработчику возможность более гибко использовать как свои, так и сторонние программные разработки, как при переходе на новое процессорное ARM-ядро, так и при миграциях между разными типами ARM-микроконтроллеров.

Общие для всех процессоров семейства ARM9 возможности:

- Высокопроизводительный 32-разрядный ARM RISC-механизм;
- Гарвардская архитектура с отдельными шинами команд и данных;
- Пятиуровневый конвейер;
- Модуль, выполняющий операцию перемножения/аккумуляции 16х32 за один цикл;
- Гибкая синхронизация CPU и шины, включая асинхронную,

синхронную и одноктактовую конфигурации;

- Thumb 16-разрядная система команд;
- Встроенные возможности Embedded ICE JTAG отладки программного обеспечения;
- Возможность адаптации к перспективным CMOS-технологиям с меньшими топологическими нормами;
- Совместимость с низковольтными CMOS-технологиями;
- 100% совместимость двоичных кодов пользователя с ARM7;
- Возможность интеграции класса «система-на-кристалле» со встроенным тестированием в процессе производства.

В таблице 1 приведены основные представители микроконтроллеров NXP с процессорным ядром ARM9, выпускаемые в настоящий момент.

Описание микроконтроллера LPC3180

На рис. 1 представлена обобщенная структурная схема микроконтроллера серии LPC3180.

Ключевые характеристики LPC3180:

Таблица 1. Микроконтроллеры NXP с процессорным ядром ARM9

Модель	Ядро	Кол-во выводов	ОЗУ, кБ	Кэш, кБ	CAN	USB	Ethernet	Memory interface	Тактовая частота, МГц
LPC3180	ARM926EJ-S	320	64	64	нет	Host/Device/OTG	нет	SDRAM, NAND	208
LPC3220	ARM926EJ-S	289	128	64	нет	Host/Device/OTG	нет	SDRAM, NAND	266
LPC3230	ARM926EJ-S	289	256	64	нет	Host/Device/OTG	нет	LCD, SDRAM, NAND	266
LPC3240	ARM926EJ-S	289	256	64	нет	Host/Device/OTG	есть	SDRAM, NAND	266
LPC3250	ARM926EJ-S	289	256	64	нет	Host/Device/OTG	есть	LCD, SDRAM, NAND	266
LPC2917	ARM968E	144	48	32	2	Нет	нет	8/16/32 бит SRAM	80
LPC2919	ARM968E	144	48	32	2	Нет	нет	8/16/32 бит SRAM	80

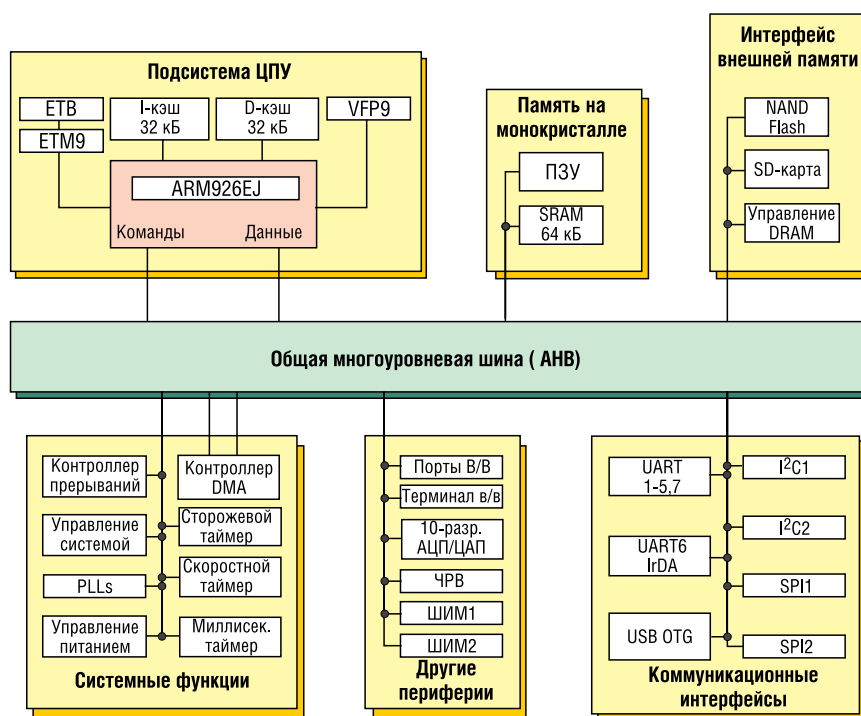


Рис. 1. Обобщенная структурная схема МК LPC3180

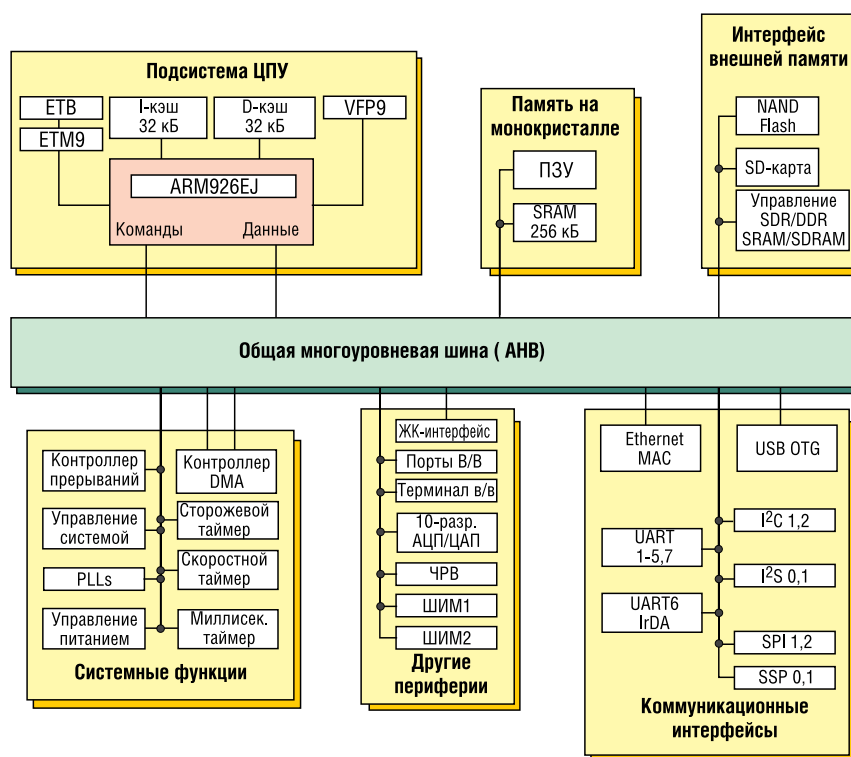


Рис. 2. Обобщенная структурная схема МК LPC32xx

• процессор ARM926EJ-S с 32 кБ кэша программ и 32 кБ кэша данных, работающих с частотой до 208 МГц;

• 64 кБ SRAM (Статическое ОЗУ, быстродействующая память, используемая для хранения данных);

• Способ передачи данных: SDR (тактирование по активному фрон-

ту) и DDR (тактирование по обоим фронтам, увеличение быстродействия в 2 раза) SDRAM, NAND flash (режим блочной передачи данных);

• DMA-контроллер, который может быть использован с картой SD и интерфейсом SPI для передачи типа память-память;

• USB 2.0 full-speed (Скорость работы до 12 Мбит/с);

• Многослойная шина АНВ обеспечивает отдельную шину для каждого ведущего устройства;

• Многочисленные последовательные интерфейсы, включая семь UART (Четыре стандартных со скоростью передачи данных до 460800 бит/с, и три специализированных быстродействующих, со скоростью 921600 бит/с, один из которых IrDA), два диспетчера SPI (работающих с большим диапазоном последовательных периферийных устройств и памяти), и два интерфейса шины I²C (работает на 400 кГц);

• Контроллер памяти SD (обеспечивает доступ к внешним картам с памятью SD, соответствует Card Specification Version 1.01);

• Свыше 55 GPIO (входные/выходные выводы общего назначения). Включает 12 GPI (на вход), 24 GPO (на выход), и шесть GPIO;

• 10-битный трехканальный АЦП с входным мультиплексированием (существует возможность понижения точности преобразования, для увеличения скорости вычисления);

• Часы реального времени с отдельным блоком питания, тактируемые 32 кГц генератором частоты;

• 32-битовый универсальный высокоскоростной таймер с 16-битным предделителем с возможностью входного захвата и выходного сравнения;

• 32-битовый таймер миллисекунд, тактируемый от RTC. Прерывания могут быть сгенерированы путем использования двух соответствующих регистров;

• Watchdog timer (сторожевой 32-разрядный таймер, препятствует зависанию программ, может использоваться как стандартный таймер);

• Два блока PWM, тактируемые от RTC;

• Стандартное средство отладки и тестирования ARM (эмуляция и отладка через последовательный порт JTAG);

• Блок PLL (ФАПЧ, коррекция расфазирования синхросигналов);

• Внутрикристалльный генератор (По умолчанию используется для тактирования большинства устройств. Генератор может



Рис. 4. Отладочный комплект phyCORE®-ARM9/LPC3250 RDK

стовые платы LPC29xx, LPC31xx, LPC32xx.

2) **Keil** — набор программно-аппаратных средств, предназначенный для разработки и отладки систем на базе микроконтроллеров.

Среда μ Vision от компании Keil объединяет систему управления проектами, систему разработки и редактор исходных кодов, интерактивный отладчик и симулятор в одном мощном инструменте. Система разработки программного обеспечения μ Vision проста в использовании и помогает быстро создать программы, которые действительно работают. Редактор и отладчик μ Vision интегрированы в одно приложение, которое представляет взаимосвязанные инструменты для разработки программного обеспечения.

Отладчик μ Vision от компании Keil поддерживает режим симуляции с использованием только персонального компьютера или ноутбука, а также режим отладки, взаимодействуя с целевой системой (однокристальным микроконтроллером) с помощью соответ-

ствующего интерфейса. μ Vision включает такие традиционные свойства, как простые и условные точки останова, окна наблюдения состояния переменных и контроля исполнения программы, а также такие специфические свойства, как трассировка, профилировка, маркировка выполненных команд и логический анализ.

3) Для МК семейства LPC32xx компания **Phytec** выпустила отладочный комплект phyCORE®-ARM9/LPC3250 RDK (рис. 4).

Существуют 5 различных конфигураций поставки:

Базовая: Модуль phyCORE-ARM9/LPC3250 (PCM-040), несущая плата phyCORE-ARM9/LPC3250 (PCM-967), макетная плата Bare PCB (PCM-988), Straight Ethernet-кабель, последовательный кабель, кабель USB Standard A to mini-B, адаптер питания, схемы, Spektrum-CD с необходимым ПО, компилятор, примеры программ и документация, опционально LCD — Hitachi 3.5» QVGA TFT-LCD (KLCD-011)

Linux: Базовая + PHYTEC Tool CD с Linux OS, загрузчики OS, GCC-компилятор, документация в электронном виде

WinCE: Базовая + PHYTEC Tool CD с WinCE OS, загрузчики OS, GCC-компилятор, документация в электронном виде, 180 дней пользования Windows Embedded CE 6.0 Visual Studio и Platform Builder Evaluation CD

Keil: Базовая + Keil ULINK2 USB-JTAG, Keil RealView MDK for Embedded Applications CD

IAR: базовая + JLink USB-to-JTAG интерфейс (IAR-JLink), IAR Embedded Workbench Kickstart CD

4) Для МК семейства LPC29xx компании Hitex и Keil выпустили отладочные комплекты, которые укомплектованы оценочными платами, JTAG-отладчиками и всем необходимым для разработчика программным обеспечением.

Компания NXP поставляет большинство отладочных компонентов, выпускаемых компаниями-партнерами, через свою дистрибьюторскую сеть.

Развитие линейки ARM9-микроконтроллеров

В течение ближайших шести месяцев компания NXP планирует выпустить несколько новых линеек микроконтроллеров на базе ядер ARM968E и ARM926EJ:

- семейство LPC292x/293x для использования в системах управления двигателями и промышленных сетях;
- МК со встроенным интерфейсом High Speed USB, позволяющим передавать информацию со скоростью до 480 Мбит/сек;
- линейку LPC313x с расширенными аналоговыми функциями, интерфейсом АТА, встроенной системой управления питанием компонентов на плате. Также в этом семействе будет реализована поддержка новейшего интерфейса SDHC (Secure Digital High Capacity), поддерживающий флеш SD-карточки объемом более 8 Гб.

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ НА ЯДРЕ ARM9

- Ядро ARM926EJ-S
- До 266 МГц
- Большой набор встроенной периферии
- Встроенный сопроцессор для работы с числами с плавающей точкой
- Технология 90 нм, что обеспечивает работу микроконтроллера при 0,9 В



Ответственный за направление
в КОМПЭЛе — Валерий Куликов

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



Константин Староверов

НОВЫЕ ARM-КОНТРОЛЛЕРЫ ОТ NXP: ОБЗОР ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ



Компания NXP успешно работает над созданием самого обширного ассортимента 32-битных ARM-микроконтроллеров. Представленные за последние месяцы новые микроконтроллеры несут в себе множество преимуществ для различных областей применения электроники.

Осень ознаменовалась тремя важными анонсами от NXP. Во-первых, было объявлено о существенном расширении семейства микроконтроллеров (МК) с ядром ARM968E-S LPC2900 семью новыми представителями. Во-вторых, вышли в свет два новых микроконтроллера с ядром ARM926EJ (LPC3130 и LPC3131). И, наконец, самый долгожданный анонс — доступность нового семейства микроконтроллеров LPC1700 на основе набирающего популярность ядра ARM Cortex-M3. Это означает, что список производителей Cortex-M3-микроконтроллеров, в который прежде уже входили Luminary и STMicroelectronics, теперь будет представлен и NXP*.

МК LPC1700 — рекордсмены по производительности среди Cortex-M3-микроконтроллеров

Ключевое превосходство новых Cortex-M3-микроконтроллеров NXP — способность работать на тактовой частоте 100 МГц. Их ближайшие по быстродействию конкуренты — микроконтроллеры из серии Performance Line компании STM — с максимальной тактовой частотой 72 МГц отстают на 28%. Разрыв по сравнению с другими микроконтроллерами более существенен: 50% по сравнению с семейством Stellaris компании Luminary и 68% по сравнению с серией Access Line компании

STM. Благодаря этой особенности, микроконтроллеры LPC1700 идеальны для использования в применениях, где не только требуется более высокопроизводительная обработка, но также необходима одновременная и, при этом, эффективная (без образования узких мест) работа таких высокопроизводительных интерфейсов, как Ethernet, USB (в режиме On-The-Go, Host или Device) и CAN. К числу таких применений могут относиться новое поколение электронных приборов учета потребления энергоресурсов, системы сигнализации, бытовое электрооборудование и HVAC-системы, отличающиеся улучшенными «интеллектом» и защищенностью, расширенными коммуникационными возможностями и пр.

Наличие у МК LPC1700 таких ресурсов, как MAC-контроллер 10/100 Ethernet, высокобыстродействующий 12-битный АЦП и 10-битный ЦАП, два интерфейса CAN и до 4 интерфейсов УАПП также делает их идеальными кандидатами для использования в промышленной электронике и, в частности, в программируемых логических контроллерах (ПЛК).

У МК LPC1700 также учтена возможность использования в блоках управления электроприводами. В них интегрирован оптимизированный под управление электроприводом блок широтно-импульсной модуляции (ШИМ) и интерфейс квадратурного энкодера, который существенно облегчает реализацию функций контроля положения, частоты вращения и направления.

МК LPC1700 выполнены на основе второй версии ядра Cortex-M3, которое отличается улучшенными энергосберегающими возможностями: в него входит специальный WIC-контроллер, который отвечает за более эффективный вход в энергосберегающие режимы работы и выход из них. Если же еще учесть, что МК интегрируют сверхмаломощные часы реального времени с потребляемым током менее 1 мкА, то их прекрасно можно использовать в применениях с функциями хронометража и часов/календаря реального времени. Помимо рассмотренных выше применений, такие функции могут потребоваться в светотехнических системах (например, системы интеллектуального управления освещением или электроника для управления информационными дисплеями), в системах сбора данных и регистрации событий («черные ящики») и др. Благодаря широким возможностям по оптимизации энергопотребления, МК LPC1700 также прекрасно подходят для работы в применениях с батарейным питанием, к числу которых относятся портативная измерительная техника и беспроводные сенсоры, нуждающиеся в использовании сложных алгоритмов цифровой обработки.

Наконец, МК LPC1700, благодаря их совместимости по расположению выводов с популярными микроконтроллерами LPC2300 на основе ядра ARM7, могут использоваться для улучшения рабочих характеристик существующих решений на основе МК LPC2300, не требуя при этом повторной разводки печатной платы.

Новые МК LPC2900 и еще один рекорд быстродействия

Семейство микроконтроллеров LPC2900, в которое прежде входило

* Практически одновременно с NXP о выпуске микроконтроллера с ядром ARM Cortex-M3 сообщила компания Toshiba (прим. авт.)

ла только серия LPC291x, теперь дополнена семью новыми представителями. Их уникальной особенностью является возможность исполнения кода программы непосредственно из флэш-памяти на тактовой частоте 125 МГц. Такой беспрецедентный уровень быстродействия позволяет существенно удешевить реализацию работающих на указанной тактовой частоте микропроцессорных систем за счет использования взамен более громоздкого способа «теневое» хранения кода программы полностью интегрированного решения.

Благодаря интегрированию многих устройств ввода-вывода (УВВ), подобных используемым в МК LPC1700, в т.ч. интерфейса USB Host/On-The-Go/Device, многоканального АЦП, двух CAN-интерфейсов, нескольких УАПП, интерфейса квадратурного энкодера и блока ШИМ для управления электроприводом, данные МК могут использоваться в большинстве рассмотренных выше применений, для которых характеристики высокой производительности и повышенных объемов встроенных запоминающих устройств (флэш-память до 768 кбайт, 16 кбайт ЭСППЗУ и до 128 кбайт статического ОЗУ) более важны, чем характеристики низкого энергопотребления и себестоимости конечного решения. Кроме того, благодаря высокой производительности и интегрированию еще ряда коммуникационных интерфейсов, в т.ч. УАПП с поддержкой протоколов RS-485 и LIN, двух двухпроводных последовательных интерфейсов I²C и трех контроллеров Q-SPI, новые МК LPC2300 идеальны для использования в высокопроизводительных применениях с обширным использованием коммуникационных каналов. Примерами таких применений могут служить коммуникационные шлюзы промышленного назначения, выполняющие преобразование различных последовательных протоколов, и автоматизированное оборудование для торговых сетей.

Кроме того, встроенные УВВ микроконтроллеров LPC2900 полностью совместимы с популярным семейством ARM7-

микроконтроллеров LPC2000. Это существенно ускорит разработку нового поколения встраиваемых систем, которые прежде выполнялись на основе МК LPC2000 и при улучшении рабочих характеристик должны отличаться конкурентной стоимостью.

Новинки для продукции с высокоскоростным портом USB 2.0 и поддержкой On-The-Go (OTG)

NXP представила два новых микроконтроллера LPC3130 и LPC3131, выполненных на основе ядра ARM926EJ с тактовой частотой 180 МГц. Новые МК отличается низкая для своего класса стоимость и интегрирование полноскоростного (480 Мбит/сек) порта USB 2.0 OTG. Данные МК специально разработаны для продукции с универсальным портом USB, которая нуждается в улучшении производительности, функциональных возможностей и энергоэффективности одновременно с оптимизацией себестоимости конечного решения. Примеров такой продукции достаточно много:

- потребительская электроника: мобильные телефоны, медиаплееры, КПК, электронные переводчики, навигаторы, цифровые фотокамеры и др.;
- промышленная электроника: ПЛК с функцией графического отображения данных, стационарные и переносные контрольно-измерительные приборы, встраиваемые системы управления;
- медицинская техника (лечебно-диагностическое оборудование);
- коммуникационные оборудование с графическим интерфейсом для настройки и мониторинга;
- офисная техника и торговое оборудование (печатающая и копировальная техника, торговые автоматы, кассовые терминалы).

Общими чертами данной техники являются наличие цветного или монохромного графического дисплея для отображения информации, возможность прямого подключения к USB-периферии (например, принтеру для печати без участия ПК), взаимодействие со съемными картами флэш-памяти, использование различных последовательных и параллель-

ных интерфейсов, вывод аудиоинформации. Реализация всех этих функций существенно облегчается за счет использования таких встроенных ресурсов, как 4/8/16-битный 6800/8080-совместимый контроллер ЖКИ, упомянутый ранее полноскоростной порт USB 2.0 с поддержкой OTG, контроллер SDHC/MMC-карт флэш-памяти, параллельные (для подключения внешних NAND-флэш-памяти, статических и синхронных динамических ОЗУ) и последовательные (2xI²C, 1xSPI, УАПП с поддержкой IrDA и аппаратного управления потоком) интерфейсы, два интерфейса I²S для вывода цифровых аудиопотоков. Кроме того, для измерения аналоговых сигналов и управления исполнительными устройствами в микроконтроллеры интегрированы 4-канальный 10-битный АЦП, порты ввода-вывода общего назначения и канал широтно-импульсной модуляции.

Помимо высокой степени интеграции, разработчики указанной выше продукции смогут использовать еще такие преимущества микроконтроллеров, как малое занимаемое на печатной плате место (МК размещены в корпусе TFBGA180 с размерами 12x12 мм и шагом выводов 0,8 мм) и возможность оптимизации энергопотребления в активном режиме работы. Для этого в МК встроен специальный блок CGU, который позволяет управлять распределением сигналов синхронизации и изменения их частоты.

В заключение необходимо указать, что среди поддерживаемых системных функций у новых МК LPC313x поддерживается возможность генерации случайных чисел, что делает возможной реализацию протоколов защищенной передачи данных и аутентификации. **Б**

Ответственный за направление
в КОМПЭЛе – Валерий Куликов

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



Александр Башлыков (NXP Semiconductors)

ИНТЕРФЕЙС ЧЕТЫРЕХПРОВОДНОГО СЕНСОРНОГО ЭКРАНА С МИКРОКОНТРОЛЛЕРОМ LPC2478



Четырехпроводной сенсорный экран — одно из популярных устройств для ввода информации в различных встраиваемых приложениях в приборостроении и промышленной автоматике. Статья посвящена описанию реализации интерфейса такого экрана и управлению им с помощью микроконтроллера LPC2478 на ядре ARM7.

Введение

Микроконтроллер **LPC2478** основан на ядре **ARM7TDMI-S**, работающем на частотах до 72 МГц вместе с широким диапазоном периферийных устройств, включая интерфейс 10/100 Ethernet, CAN 2.0B, USB 2.0 Host/Device/OTG, четыре последовательных асинхронных порта, два высокоскоростных порта SSP и т.д. Но основное отличие от остальных представителей семейства LPC2000 — наличие на кристалле полнофункционального контроллера ЖК-дисплея.

Данный контроллер поддерживает разрешение экрана до 1024x768 точек, глубину цвета до 24 бит и виды экранов TFT и STN.

При использовании графических приложений с интерфейсом пользователя остро встает вопрос о способе ввода информации в разрабатываемое устройство. Вводя в устройство клавиатуру, разработчику необходимо решать одновременно несколько вопросов: сколько клавиш на клавиатуре будет необходимо и достаточно для удобного ввода информации, где разместить клавиатуру на устройстве, и т.д. С использованием сенсорных экранов все эти вопросы сразу снимаются. Сенсорный экран способен обеспечить полнофункциональный свободный или контекстный ввод информации, и при этом нет необходимости увеличивать габариты устройства для

размещения клавиатуры или трекбола.

Существует несколько видов сенсорных экранов, основанных на различных физических принципах:

- резистивные,
- емкостные,
- ультразвуковые,
- оптические, и т.д.

В статье рассматривается принцип действия четырехпроводного сенсорного экрана как наиболее популярного на сегодняшний день для встраиваемых применений.

Основы четырехпроводных сенсорных экранов

Четырехпроводной резистивный сенсорный экран — это датчик, состоящий из двух прозрачных пластин, имеющих идеальное и однородное удельное сопротивление и обычно отделяемых изоля-

ционным пространством. Металлизированные контакты «х»-уровня идут вдоль «у»-направления таким образом, что сопротивление измеряется между двумя концами «х»-направления. Точно так же «у»-уровень имеет металлизированные контакты, которые идут в «х»-направлении так, чтобы сопротивление было измерено по оси у (см. рис. 1).

При касании с достаточным давлением поверхность основной пластины в месте касания контактирует с пластиной основания. В точке контакта слой основания фактически делит главный слой на два последовательных резистора таким же образом, как скользящий контакт на потенциометре делит потенциометр на два резистора. Концы основной пластины походят на два конца потенциометра, где другая пластина служит контактом. (см. рис. 2). В соответствии со смещением, каждая пластина может функционировать как делитель напряжения, где выходное напряжение представляет ортогональную координату точки контакта.

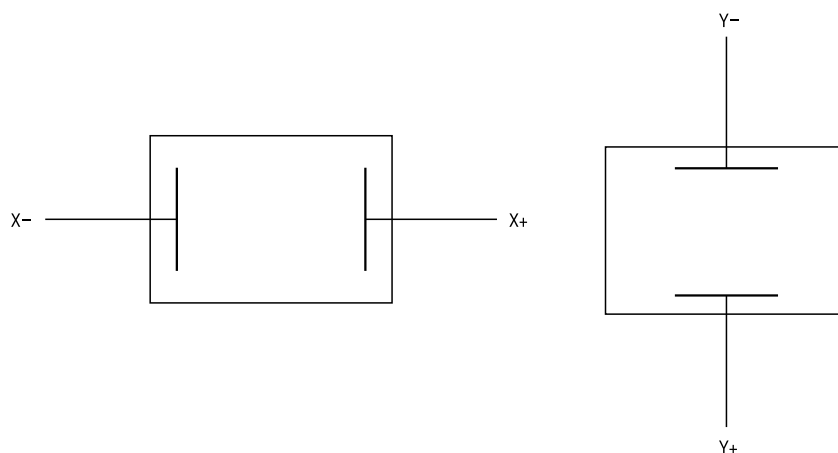


Рис. 1. Структура четырехпроводного резистивного экрана

Таблица 1. Интерфейс сенсорного экрана

Функции	Сигналы сенсорного экрана			
	X+	Y+	X-	Y-
Аппаратные средства определения нажатия	Цифровой вход с ПКНП	открыт	открыт	Vss
Чтение X-позиции	Источник напряжения	Измерение напряжения	Vss	открыт
Чтение Y-позиции	Измерение напряжения	Источник напряжения	открыт	Vss

Таблица 2. Назначение выводов сенсорного экрана

Функции	Сигналы сенсорного экрана			
	X+ (P0.24/AD0.1)	Y+ (P0.25/AD0.2)	X- (P0.8)	Y- (P0.9)
Аппаратные средства определения нажатия	Цифровой вход с ПКНП	Цифровой вход без ПКНП	Цифровой вход без ПКНП	Выход «логический ноль»
Чтение X-позиции	Выход «логическая единица»	AD0.2	Выход «логический ноль»	Вход без ПКНП
Чтение Y-позиции	AD0.1	Выход «логическая единица»	Вход без ПКНП	Выход «логический ноль»

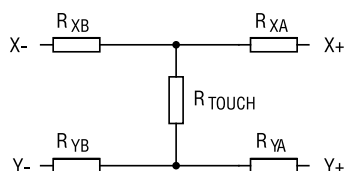


Рис. 2. Резистивный делитель, образующийся при касании экрана

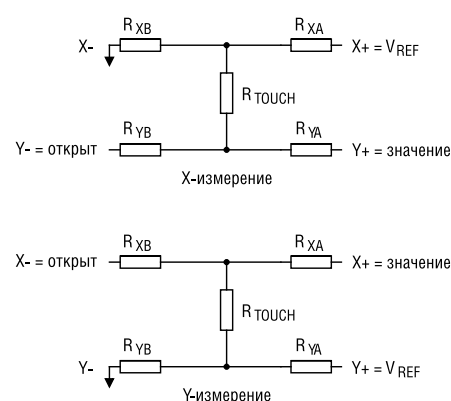


Рис. 3. Измерение сигнала по осям X и Y

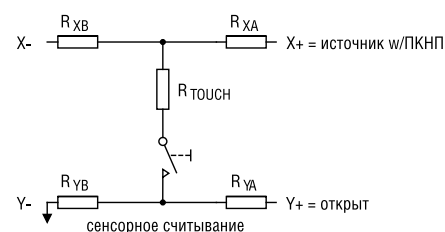


Рис. 4. Определение факта прикосновения

Смещение оси X позволяет нам использовать ось Y, чтобы измерить сигнал по оси X. Аналогично, смещение оси Y позволяет нам использовать ось X, чтобы измерить сигнал по оси Y. (см. рис. 3). Смещение обеих осей может быть использовано, чтобы с помощью аппаратных средств обнаружить, когда экран был затронут, и генерировать прерывание (см. рис. 4).

В дополнение к чтению координат X и Y также возможно определить, что контакт произошел, и, используя это условие, генерировать прерывание. При обнаружении состояния контакта, сигнал X+ от экрана соединен с выводом порта, настроенного как вход с высоким сопротивлением и подключенным через резистор питания (далее ПКНП — подтяжка к напряжению питания) (см. рис. 4). Вывод Y- соединен с другим выводом порта, настроенным как выход логического нуля. Оставшиеся выходы X- и Y+ соединены с контактами порта, запрограммированного, как входы без высокого входного сопротивления, фактически эти контакты остаются открытыми.

При нажатии на экран делитель напряжения создает разницу между напряжением ПКНП и сопротивлением экрана контакта (R_{XA} и R_{YB} на рисунке 4). Сопротивление экрана значительно меньше, чем сопротивление ПКНП, связанной с X+. Когда происходит контакт,

напряжение, замеренное на контакте X+, будет близко к нулю. Это и является основанием вызова прерывания.

Некоторые микроконтроллеры NXP, например, **LPC3250**, имеют контроллер сенсорного экрана непосредственно на кристалле. Преимущества такой реализации:

- автоматическое обнаружение контакта,
- задержка на время урегулирования,
- измерение положения X и Y,
- обеспечение прерывания при окончании преобразования АЦП.

Это минимизирует нагрузку на ядро и снижает время разработки программного обеспечения. Однако аппаратная реализация контроллера сенсорного экрана требует увеличения площади кристалла, что повышает стоимость микроконтроллера.

Интерфейс четырехпроводных сенсорных экранов Основные требования

Сопротивление каждой оси сенсорного экрана обычно меньше, чем 1 К. В описании для одного модуля, например, указано минимальное сопротивление X-направления 300 Ом и максимальное 900 Ом. Точно так же сопротивление Y-направления определено от 200 до 650 Ом. Это выполняется, чтобы согласовать сопротивление выходов порта микроконтроллера и сенсорного экрана.

В случае семейства **LPC2300**, измерения X-положения сделаны так, что контакт X+ согласован с логической единицей, а контакт X- — с логическим нулем соответствующих выводов порта. Вход A/D, подсоединенный к контакту Y+, используется, чтобы измерить напряжение между точкой контакта и V_{ss} , при этом контакт Y- должен быть «открыт». Это достигается путем настройки соответствующего вывода порта как входного без внутренней подтяжки к напряжению питания или к земле. Y-измерения положения сделаны аналогичным образом.

Смещение и измерения для каждого из четырех проводов сенсорного экрана показаны в таблице 1.

Оба вывода, X- и Y-, должны быть или открытыми или подключенными к V_{ss} , как следует из таблицы 1. Этому требованию удовлетворяет классическая конфигурация с открытым коллектором.

Как показано в таблице 1, и X+, и Y+ должны быть или источником напряжения, или точкой измерения напряжения. Источник напряжения может быть реализован при функционировании вывода как порта выхода. Измерение напряжения осуществляется с помощью АЦП. Таким образом сигналы X+ и Y+ должны быть подключены к выводам МК, которые имеют и цифровой выход, и выход АЦП. Помимо этого, если требуется аппаратное обнаружение нажатия, сигнал X+ должен быть связан с выводом, который имеет цифровой вход с подключением питания через умеренно высокий резистор.

Назначение контактов ввода/вывода

Основываясь на изложенных выше требованиях, сенсорный экран следует подключать к МК, как показано в таблице 2.

На микроконтроллере LPC2478 максимальное сопротивление порта с ПКНП определено равным 100 Ом. Наличие ПКНП определяет верхний предел аналогово-цифрового преобразования, а наличие подтяжки к земле — его нижний предел. Во

многих ситуациях это не имеет решающего значения. Для графического дисплея разрешением 320x240 получается масштабированное преобразование с 10-битного АЦП (1024 градации) до 320 (или 240), а значит, потеря некоторого диапазона АЦП не важна. Рассмотрим дисплейный модуль с разрешением 240 точек в вертикальном направлении, с минимальным сопротивлением экрана 200 Ом в Y-направлении. Каждый из выводов, используемых для измерения Y-направления, Y+ и Y-, вносит по 100 Ом последовательно в общее сопротивление Y-направления сенсорного экрана. Только половина напряжения появляется в экране. При использовании 10-битного АЦП для представления 240 пикселей в Y-направлении будут доступны 512 значений.

Кроме того, когда сенсорный экран подключен к дисплейному

модулю, четыре угловых пикселя дисплея часто не совпадают с крайними точками в пластине сенсорного экрана. Чтобы сопоставить точку нажатия с позицией пикселя на дисплее, необходима калибровка.

Программное обеспечение, используемое для реализации сенсорного экрана, и описание функций, можно найти по адресу: <http://www.standardics.nxp.com/support/documents/microcontrollers/pdf/an10675.pdf>.

Ответственный за направление в КОМПЭЛе — Валерий Куликов

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



МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ С ЯДРОМ ARM7



Модель	Выводы	Флэш-память	ОЗУ	Порты ввода/вывода	Тактовая частота, МГц
LPC2364	100	128K	34K	70	72
LPC2366	100	256K	58K	70	
LPC2368	100	512K	58K	70	
LPC2378	144	512K	58K	104	
LPC2387	100	512K	98K	70	
LPC2388	144	512K	98K	104	
LPC2478	208	512K	98K	160	







Владимир Бродин (Терразлектроника)

НОВЫЕ ОТЛАДОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ARM7-МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ



В статье рассматриваются новые отладочные средства для ARM7-микроконтроллеров фирмы NXP. Представлен одноплатный контроллер LPC2478STK от OLIMEX, отладочная система EA-OEM-203 от Embedded Artists и отечественная отладочная плата SK-LPC2378-S508, допускающая возможность установки GSM/GPRS-модема.

В этом году разработчикам стали доступны 32-разрядные микроконтроллеры LPC2478, которые венчают семейство ARM7-микроконтроллеров от NXP.

Важным архитектурным отличием микроконтроллеров фирмы NXP от других ARM7 изделий является структура внутренних шин и их мостов, которая уменьшила влияние обмена быстродействующей периферии (Ethernet, USB) на функционирование всей СБИС. Скорость выборки и выполнения кода из внутренней флэш-памяти программ у этих микроконтроллеров соизмерима со скоростью выполнения кода из внутренней статической памяти.

От предыдущего лидера семейства, микроконтроллера LPC2468, новый фаворит отличается, в основном, интеграцией на кри-

сталле контроллера LCD. Этот контроллер обеспечивает интерфейс с TFT-дисплеями и позволяет заметно снизить стоимость микроконтроллерных устройств управления для терминалов, медицинских приборов и других изделий с развитой функцией отображения графической информации. Ведущие производители инструментария оперативно поддержали эти сложнофункциональные БИС выпуском полного набора отладочных средств, типовых решений (reference design) и встраиваемых (OEM) модулей.

Решение от Olimex

Компания Olimex представила на базе микроконтроллера LPC2478 типовое решение одноплатного контроллера LPC-2478STK с возможностью ото-

бражения и ввода информации посредством встроенного TFT-дисплея с разрешением 320x200 пикселей, сенсорным экраном и диагональю 8,9 см (рис. 1, 2). Проверенная схемотехника и завершенное конструктивное исполнение позволяют встраивать этот контроллер непосредственно в приборы и сосредоточиться только на разработке программного обеспечения. Такие завершенные контроллеры с развитыми функциями отладки иногда называют complete development platform.

На плате установлен микроконтроллер LPC2478, интегрирующий на кристалле 32/16-разрядное ядро ARM7TDMI-S с рабочей частотой до 72 МГц, 512 кбайт флэш-памяти программ, 98 кбайт ОЗУ, контроллер LCD, контроллер внешней памяти, USB OTG/Device/ONCI, Ethernet RMII с DMA, часы реального времени, четыре порта UART, два CAN-порта, три I²C, I²S, SPI, два SSP, четыре 32-битных таймера, 8-канальный 10-битный АЦП, 10-битный ЦАП, SD/MMC-интерфейс, два блока

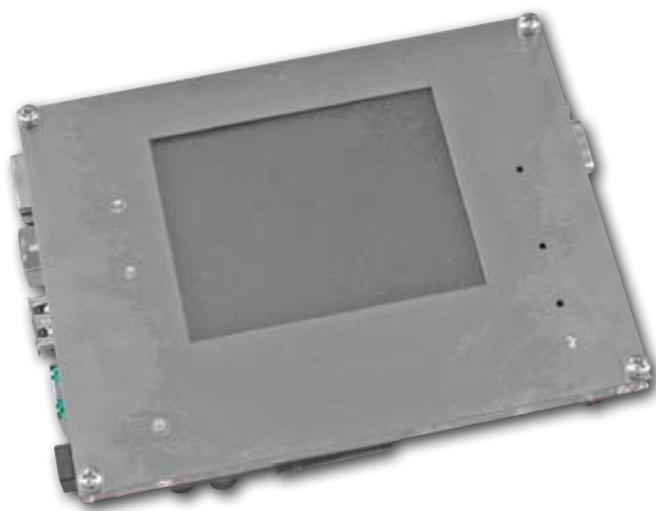


Рис. 1. Лицевая панель одноплатного контроллера LPC-2478STK

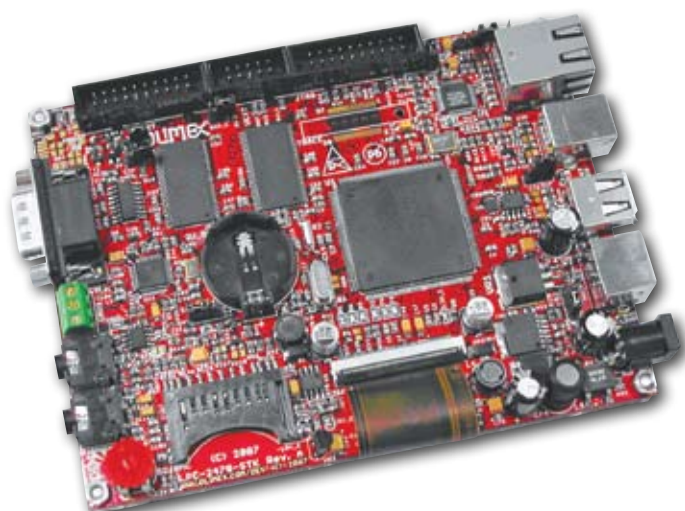


Рис. 2. Плата контроллера LPC-2478STK

ШИМ, WDT, 5 В-совместимые входы/выходы.

Устройства ввода/вывода на плате представлены TFT-дисплеем с сенсорным экраном, слотом карт MMC/SD, интерфейсами RS-232, PS/2, CAN, USB Host/Device и Ethernet 10/100 PHY. Аудиокомпонента включает MP3-декодер на ИМС VS1002D, микрофонный стереовход и стереовыход на наушники. На плате установлен разъем UEXT для подключения модулей, расширяющих области применения контроллера, такие как беспроводная связь, радиочастотная идентификация, воспроизведение MP3-контента и др. Плата поставляется с предустановленной ОС uClinux.

Решение от Embedded Artists

Компания **Embedded Artists** предлагает для разработки и отладки систем на базе микроконтроллера **LPC2478** набор инструментальных средств **EA-OEM-203**. Набор состоит из интерфейсной платы **QVGA Base Board Basic** и мезонинной микроконтроллерной платы **LPC2478 OEM Board**. На интерфейсной плате установлен сенсорный дисплей **3,2" touch QVGA (240xRGBx320) Color TFT** (рис. 3). Мезонинный микроконтроллерный модуль конструктивно выполнен в форм-факторе SODIMM и устанавливается на плату с использованием 200-выводного разъема.

После разработки и отладки с помощью всего набора инструментальных средств программного обеспечения для мезонинного модуля, этот микроконтроллерный модуль может применяться самостоятельно. ООО «Терраэлектроника» планирует поставки партий этих устройств.

На плате **LPC2478 OEM Board** установлен микроконтроллер **LPC2478**, с 128 Мбайт внешней NAND флэш-памяти программ, 256 кбит I²C EEPROM для хранения данных пользователя, 4 Мбайта NOR флэш-памяти, 32 Мбайта SDRAM с 32-разрядной шиной данных, драйвер Ethernet 10/100 М на основе микросхемы National DP83848 Ethernet PHY. Плата имеет размер 66x48 мм.

Интерфейсная плата **OEM Base Board Basic** имеет посадочное место и разъем для подключения дисплея по выбору разработчика, в данном наборе установлен сенсорный дисплей **3,2" touch QVGA (240xRGBx320) Color TFT**. Плата включает также 200-выводный разъем стандарта SODIMM для установки платы **LPC2478 OEM Board**, площадки с подключенными выводами микроконтроллера, разъем RJ-45 интерфейса Ethernet 10/100М, слот-карты MMC/SD, два CAN-интерфейса со штыревыми разъемами, стандартный разъем JTAG и ETM Trace-соединитель, интерфейсы USB-OTG и USB-host, полный модем RS232 на

UART#1, инфракрасный приемопередатчик (IRDA). Расширяют функциональные возможности этой платы трехосевой акселерометр, 5-кнопочный джойстик, аналоговый вход и DAC-выход с пьезодинамиком. В качестве источника резервного питания используется ионистор 0,3 Ф. В распоряжение пользователя предоставлены 8 светодиодов и 5 кнопок, что полезно для целей обучения. На основе порта UART#0 микроконтроллера реализован мост USB-UART, который может быть использован в том числе для внутрисхемного программирования. Питание может осуществляться от порта USB или от внешнего источника +(9...15) В, габариты платы составляют 150x240 мм. На компакт-диске доступны: операционная система RTOS, пример инициализации SDRAM, среда программирования Embedded Artists's QuickStart Build Environment (редактор текста, компилятор, редактор связей и т.д.) на основе GCC, простой загрузчик ISP, примеры применения.

Компания **Embedded Artists** большое внимание уделяет учебным средствам, в номенклатуре ее продукции существует целая группа плат типа Education Board. Набор инструментальных средств **EA-OEM-203** не входит в эту группу, но высокий уровень методической проработки интерфейсной платы **QVGA Base Board Basic** позволя-

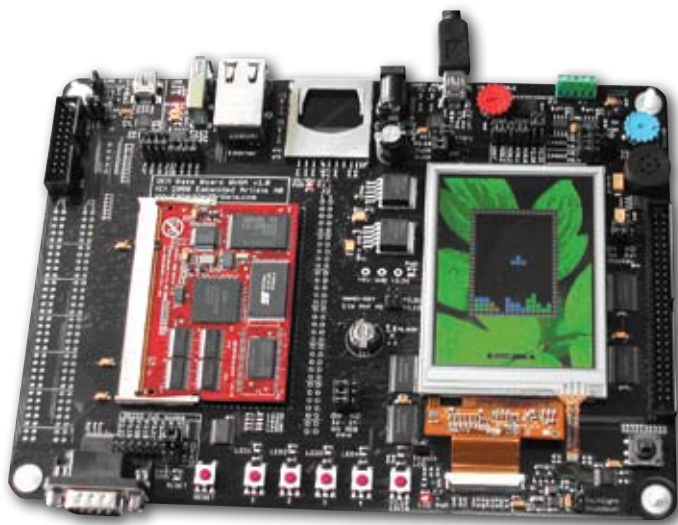


Рис. 3. Набор EA-OEM-203

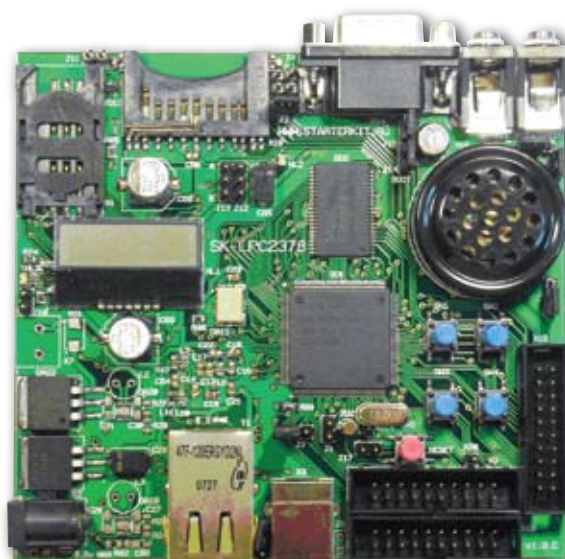


Рис. 4. Отладочная плата SK-LPC2378-508

ет рекомендовать набор для обучения студентов и тренинга специалистов промышленности.

Российское решение

Интересна **отечественная отладочная плата SK-LPC2378-508** (рис. 4) на базе микроконтроллера **LPC2378**. Она отличается возможностью установки GSM/GPRS/GPS модуля SIM508 компании SIMCom.

Основой платы является микроконтроллер LPC2378, включающий 32/16-разрядное ARM7 ядро с тактовой частотой до 72 МГц, 512 кбайт флэш-памяти программ, 56 кбайт ОЗУ, USB 2.0, Ethernet RMII с DMA, часы реального времени, 4 порта UART, два CAN порта, три порта I²C, SPI, 2 порта SSP, I²S, 8-канальный 10-битный АЦП, 10-битный ЦАП, четыре 32-битных таймера с 8 каналами захвата и 10 каналами сравнения, SD/MMC интерфейс, блок PWM для управления 3-фазными электромоторами, WDT, 5 В-совместимые входы\выходы.

Линии портов микроконтроллера выведены на два 20-контактных разъема.

На плату установлено внешнее статическое ОЗУ объемом 512 кбайт. Контроллер способен адресовать два банка по 64 К, для реализации алгоритмов, требующих больших объемов ОЗУ (например работа с изображениями), программист должен самостоятельно управлять памятью.

Дисплей на плате небольшой, монохромный, 128x32 пикселя с интерфейсом I²C. Из портов двуправленного обмена представлены Ethernet 10/100M PHY, USB 2.0 device, CAN, RS232. Имеются слот MMC/SD-накопителя и слот SIM-карты.

Значительное внимание производитель уделит аналоговым интерфейсам. На аналоговом входе в цепи обратной связи входного операционного усилителя стоит цифровой потенциометр, что позволяет программно регулировать коэффициент усиления (256 позиций). На аналоговом выхо-

де в качестве ЦАП задействован ШИМ-выход микроконтроллера, для ограничения спектра используется фильтр на переключаемых конденсаторах, в качестве усилителя мощности использована микросхема MAX9700 — усилитель класса D с КПД 94%. Цепь выходного аналогового сигнала подключена и к микрофонному входу GSM-модема.

К сожалению, плата SK-LPC2378-508 не имеет отверстий для крепления, что позволило бы использовать ее в качестве полноценного OEM-модуля.

Заключение

Микроконтроллеры с архитектурой ARM7 фирмы NXP имеют ряд преимуществ перед изделиями других производителей. СБИС LPC2378 и LPC2478 относятся к наиболее функционально сложным изделиям из этого семейства и завершают на данном этапе это направление встраиваемых процессоров с развитым набором интерфейсных блоков. Архитектура ARM7, порожденная системами автоматизированного проектирования, в интерпретации фирмы NXP получила замечательную реализацию и будет существовать достаточно продолжительное время. Рассмотренные в этой статье отладочные средства позволяют быстро создать на ее основе микроконтроллерную систему управления для терминала, медицинского прибора, научного прибора.

Следует заметить, что наряду с ростом степени интеграции кристаллов микроконтроллеров увеличивается и сложность их корпусов. Микросхемы LPC2478, например, выпускаются в 208-выводных корпусах LQFP и TFBGA. Это является весомым аргументом в пользу применения конструктивно законченных отладочных плат и OEM модулей.

Ответственный за направление в КОМПЭЛе — Валерий Куликов

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: info@terraelectronica.ru



Отладочные средства для ARM-микроконтроллеров NXP

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ И ОТЛАДКИ

НОВИНКИ
ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОТ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ:

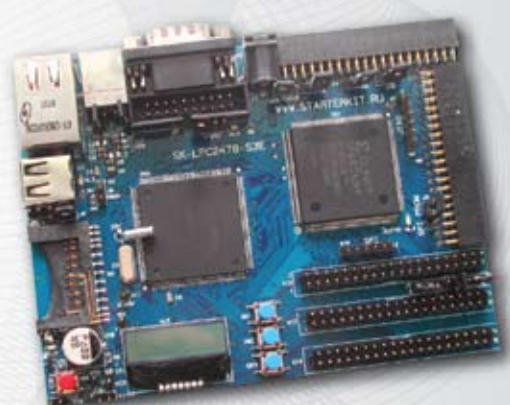
- Отладочные платы и наборы
- Эмуляторы и программаторы
- Си-компиляторы











Справка о наличии: (495) 221-7804. Факс: (495) 221-7802. Тел: (495) 221-7803. E-mail: info@terraelectronica.ru



Виктор Захаренко (НИИ средств автоматизации, г. Минск)

НОВЫЕ RF-ТРАНЗИСТОРЫ NXP



В 2008 году компания **NXP Semiconductors** выпустила ряд новых мощных **RF-транзисторов**, созданных по **LDMOS-технологии** шестого поколения. Еще несколько новых образцов этой продукции, предназначенной для радиовещания, проводной и беспроводной связи, систем широкополосного доступа и микроволновых систем, увидят свет в ближайшее время.

Компания **NXP Semiconductors** — ключевой поставщик RF-компонентов в течении последних двадцати пяти лет. За последние четыре года по объему поставок на рынке LDMOS-компонентов компания занимает второе место, уступая по этому показателю лишь **Freescall Semiconductor**. Позиции компании по объему рыночной доли для отдельных приложений:

- первое место по поставкам для радиопередачи, радиовещания (Broadcast) и WiMAX — мобильного широкополосного доступа;
- второе место по базовым станциям стандартов сотовой связи, включая GSM, CDMA, UMTS и др.;
- третье место по микроволновым применениям.

Новая линейка транзисторов также предназначена для указанных приложений.

В области производства транзисторов для радиопередачи, радио- и телевидения компания **NXP** (бывшая **Philips Semiconductors**) имеет богатую историю и превос-

ходную репутацию. Новые изделия (серии **BLF87x** — для UHF-диапазона и серии **BLF57x** — для VXF-диапазона) подтверждают авторитет компании в этой области. Их целевое применение — не только в области радиопередачи и радиовещания, но и в промышленной, научной и медицинской областях. Характеристики транзисторов приведены в таблице 1.

Транзисторы **BLF574** и **BLF878** имеют сдвоенное (*push-pull*) исполнение.

Большая выходная мощность, высокие КПД и усиление, низкое тепловое сопротивление транзисторов позволяют реализовать усилительные устройства большой мощности с относительно низкими искажениями и небольшими размерами. Это подтверждают предлагаемые потребителям демонстрационные платы усилителей, информацию по которым можно найти на сайте компании <http://www.nxp.com>. Демонстрационный усилитель на транзисторе **BLF578** (рис. 1) достигает выходной мощности 600 Вт в рабочей полосе частот 88...108 МГц. Коэффициент

усиления — 27,5 дБ, КПД — 73%. Размер — 508x1016 мм.

Усилитель спроектирован для работы в классе В и имеет энергетические показатели (выходная мощность и КПД) выше, чем приведенные в таблице 1 для транзистора **BLF578**. При работе в нормальном температурном режиме (температура радиатора охлаждения не более 40°C) надежность устройства остается очень высокой. Показатель TTF (Time to Failure — время, в течение которого происходит отказ 0,1% устройств) составляет 50 лет. Усилитель доступен для тиражирования. Вместе с демонстрационной платой **NXP** может предоставить в составе документации gerber-файлы для PCB-проектирования.

BLF578 по КПД на 10-15% превосходит своих предшественников — LDMOS-транзистор второго поколения **BLF369** и широко применявшиеся в телевизионных



Рис. 1. Демонстрационный усилитель на транзисторе **BLF578**

Таблица 1. Характеристики транзисторов

Наименование	Диапазон частот, МГц	Напряжение питания, В	Выходная мощность, Вт	Коэффициент усиления, дБ/МГц	КПД, %	IMD3, dBc	Класс
BLF878	470...860	40	300 при PEP ¹⁾ , 75 при AVG ²⁾	20/860	45 ¹⁾ , 32 ²⁾	-35 ¹⁾ , -32 ²⁾	AB
BLF871	470...860	40	100 при PEP ¹⁾ , 24 при AVG ²⁾	19,5/860	47 ¹⁾ , 30 ²⁾	-31 ¹⁾ , -32 ²⁾	AB
BLF574	0...500	50	400 при CW ³⁾	26/225	70	—	AB
BLF573	0...500	50	300 при CW ³⁾	26/225	70	—	AB
BLF571	0...500	50	20 при CW ³⁾	28/225	68	—	AB

Параметры в таблице приведены для тестовых сигналов: ¹⁾ — двухтоновый сигнал; ²⁾ — OFDM; ³⁾ — однотоновый сигнал.

Таблица 2. Параметры транзисторов LDMOS 6-го поколения

Наименование	Рабочий режим	Напряжение питания, В	Выходная мощность, Вт	Коэффициент усиления, дБ	КПД, %	ACLR, dBc
Диапазон частот 800...1000 МГц						
BLF6G10S-45	2C-WCDMA	28	1	23	8	-48,5
BLF6G10-45	2C-WCDMA	28	1	22,5	7,8	-49
BLF6G10LS-135R	2C-WCDMA	28	26,5	20,2	27	-40
BLF6G10LS-160	2C-WCDMA	28	32	22	26	-42
BLF6G10LS-200	2C-WCDMA	28	40	20	27	-41
BLF6G10LS-200R	2C-WCDMA	28	40	20	27	-40
Диапазон частот 1800...2000 МГц						
BLF6G20S-45	2C-WCDMA	28	2,5	19,5	14	-49
BLF6G20-45	2C-WCDMA	28	2,5	19,2	14	-50
BLF6G20-75	GSM/EDGE	28	29,5	19	37,5	—
BLF6G20LS-75	GSM/EDGE	28	29,5	19	37,5	—
BLF6G20-110	2C-WCDMA	28	25	19	31	-40
BLF6G20LS-110	2C-WCDMA	28	25	19	31	-40
BLF6G20LS-140	2C-WCDMA	28	35,5	16,5	30	-40
BLF6G20LS-180	IS95	27	35,5	16,5	27	-36
BLF6G20-180PN	2C-WCDMA	32	50	18	27,5	-35
Диапазон частот 2000...2200 МГц						
BLM6G22-30(G)	2C-WCDMA	28	2	29,5	8,5	-51
BLF6G22S-45	2C-WCDMA	28	2,5	18,5	13	-49
BLF6G22-45	2C-WCDMA	28	2,5	18,5	13	-49
BLF6G22-75	2C-WCDMA	28	17	18	28	-43
BLF6G22LS-75	2C-WCDMA	28	17	18	28	-43
BLF6G22LS-100	2C-WCDMA	28	25	18	32	-40
BLF6G22LS-130	2C-WCDMA	28	30	17	28,5	-40
BLF6G22LS-180	IS95	27	40	16	27	—
BLF6G22-180PN	2C-WCDMA	32	50	17,5	27,5	-35

усилителях VDMOS-транзисторы BLF248 и BLF278. Невозможно недооценивать важность КПД для усилителя — это параметр, непосредственно влияющий на основные эксплуатационные характеристики усилителя: потребляемую мощность, габариты и вес системы охлаждения и усилителя в целом,

температурный режим, надежность.

BLF878 — это первый в мире 300-ваттный UHF-транзистор, разработанный по 40-вольтовой LDMOS технологии шестого поколения.

От сегодняшних передатчиков цифрового телевидения (DVB-T, DVB-H) требуется большая мощ-

ность в широкой полосе частот. Транзистор BLF878 позволяет это сделать с максимальным КПД, достигающим 55% в режиме CW и 32% в режиме OFDM. На транзисторах BLF871 и BLF878 реализуется усилитель стандарта DVB-T (рис. 2) с выходной мощностью 500 Вт в режиме OFDM.

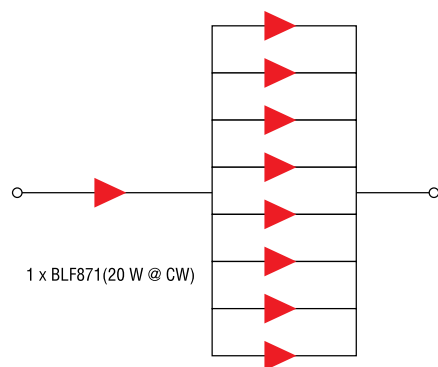


Рис. 2. UHF-усилитель на 500 Вт стандарта DVB-T

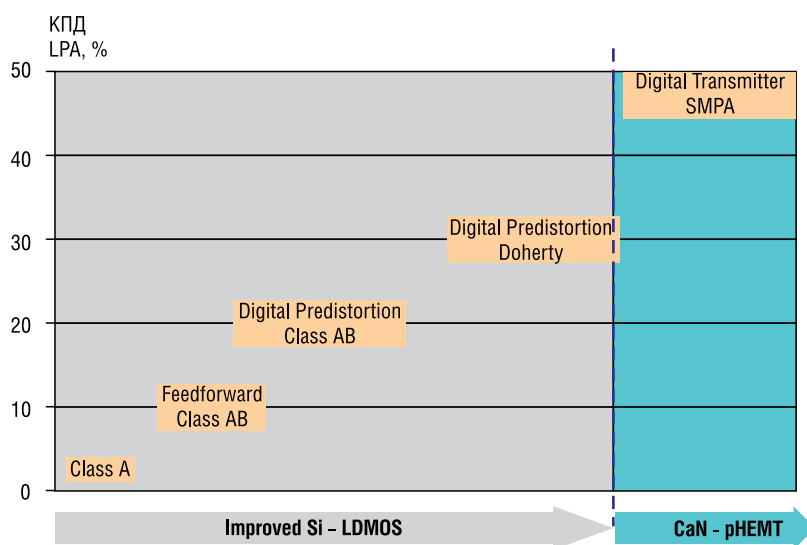


Рис. 3. Эволюция технических характеристик усилителей

Таблица 3. Характеристики транзисторов для WiMAX

Наименование	Рабочий режим	Напряжение питания, В	Выходная мощность (avg), Вт	Коэффициент усиления, дБ	КПД, %	ACLR, dBc
Диапазон частот 2500...2700 МГц						
BLF6G27LS-135	IS95	32	19	16,5	24	-47
BLF6G27-135	IS95	32	19	16,5	24	-47
BLF6G27S-45	IS95	28	7	17	25	-47
BLF6G27-45	IS95	28	7	17	25	-47
BLF6G27-10	IS95	28	2	15	22	-47
Диапазон частот 3400...3800 МГц						
BLF6G38LS-100	IS95	28	18,5	13	23	-47
BLF6G38-100	IS95	28	18,5	13	23	-47
BLF6G38LS-50	IS95	28	9	14	25	-47
BLF6G38-50	IS95	28	9	14	25	-47
BLF6G38S-25	IS95	28	5	16	27	-47
BLF6G38-25	IS95	28	5	15	27	-47
BLF6G38-10	IS95	28	2	13	20	-47

Для радиовещательных применений в ближайших планах NXP — выпуск транзисторов BLF888 и BLF578. BLF888 — это 50-вольтовый LDMOS-транзистор UHF-диапазона с еще более высокой мощностью, чем у BLF878. В режиме OFDM выходная мощность планируемого к выпуску транзистора BLF888 должна составить 110 Вт (против 75 Вт у BLF878); КПД — не менее 30%; коэффициент усиления — не менее 20 дБ; CCDF 0,01% > 8 дБ; IMD — не более минус 30 dBc. BLF578 — транзистор VHF-диапазона с выходной мощностью 600 Вт в режиме CW и 1 кВт в импульсном режиме.

Операторы сотовой связи и изготовители базовых станций постоянно стараются достичь большей эффективности системы связи — по количеству соединений, которые могут быть обработаны, и по потребляемой мощности для поддержания этих соединений. В этом стремлении усилитель играет ключевую роль. Во первых, это та часть базовой станции, которая потребляет основную часть мощности; во вторых — линейность усилителя определяет какое количество запросов может быть надежно обработано, не создавая существенных помех на соседних каналах используемой полосы частот.

Сегодняшний путь к улучшению характеристик усилителя — с одной стороны, улучшение характеристик транзисторов, а с другой — применение передовых схемотехнических решений.

NXP производит транзисторы для усилителей базовых станций, работающих в различных диапазонах частот. Параметры транзисторов 6-го LDMOS-поколения диапазонов 1, 2, 2,2 ГГц приведены в таблице 2. О линейности транзисторов можно судить по коэффициенту утечки мощности по соседнему каналу ACLR (Adjacent Channel Leakage power Ratio). Для мощных транзисторов ACLR не хуже минус 35 dBc (тестовый сигнал 3GPP; модель 1; 64DPCH; PAR=7,5 дБ при CCDF 0,01%; разнос 5 МГц).

На диаграмме (рис. 3) показана эволюция технологии, схемотехнических решений и повышение эффективности усилителей. Усилители с опережающей коррекцией (Feedforward) и цифровым предискажением (Digital Predistortion) в классе АВ уступают место усилителям с цифровым предискажением со

схемой Doherty. Дальнейшее повышение эффективности связывается с технологией на нитриде галлия на быстрых электронах (GaN-pHEMT) и схемотехникой SMPA (Switching-Mode Power Amplifier).

NXP предлагает готовые технические решения усилителей по схеме Doherty. На рисунке 4 представлены схемы и фотографии демонстрационных плат симметричного и несимметричного усилителя Doherty для диапазона 2,00...2,20 ГГц.

Симметричный усилитель выполнен на двух транзисторах **BLF6G22-130**, а несимметричный — на транзисторах **BLF6G22-100** и **BLF6G22-180P**. Усилители имеют выходную пиковую мощность — 55 дБм (симметричный) и 56 дБм (несимметричный); КПД — 35% (симметричный) и 42% (несимметричный).

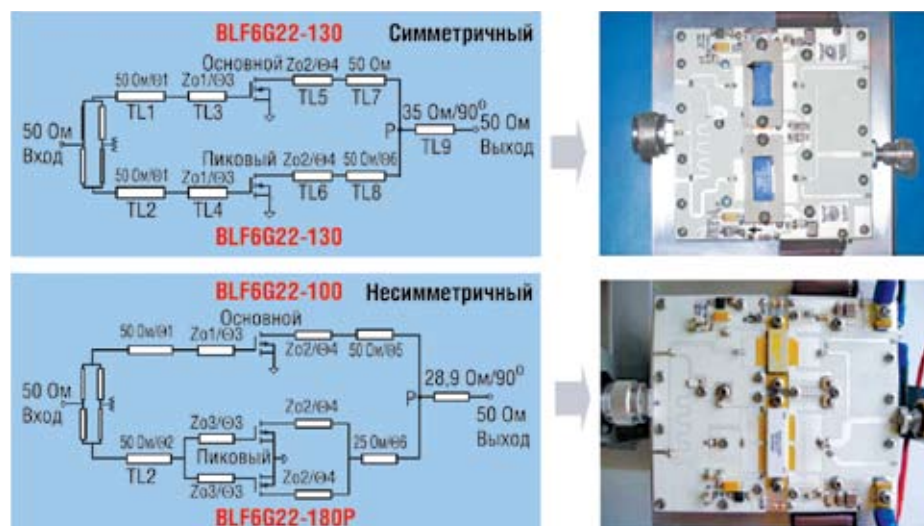


Рис. 4. Демонстрационные платы симметричного и несимметричного усилителя Doherty

В таблице 3 приведены характеристики транзисторов, предлагаемых NXP для усилителей в WiMAX. Для WiMAX NXP также может предложить демонстрационные платы усилителей.

Основные новинки, представленные NXP для микроволновых приложений на основе 50-вольтовой LDMOS технологии, это:

• **BLAH0912-500:** частотный диапазон от 0,960 до 1,215 ГГц, выходная мощность 500 Вт (импульсный режим, длительность импульса 128 мкс, скважность 10), коэффициент усиления 15 дБ, КПД 45%. Предназначен для применения в различных системах гражданской авиации (TCAS, TACAN, MODE-S и др.).

• **BLLH1214-500:** L-диапазон (1,20...1,40 ГГц), выходная мощность 500 Вт (импульсный режим, длительность импульса 100 мкс, скважность 10), коэффициент усиления 15 дБ, КПД 45%. Типовое применение — радары L-диапазона.

• **BLS6G2933-120, BLS6G2933-190P, BLS6G2729-175, BLS6G2729-**

270P — для применения в радарх S-диапазона.

Для S-диапазона (2,70...3,50 ГГц) по 32-вольтовой LDMOS-технологии производятся:

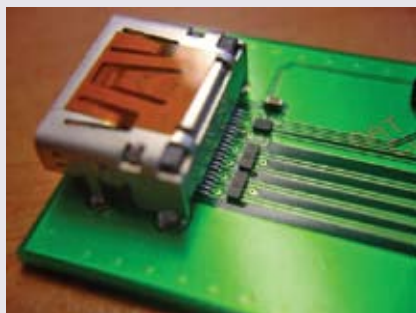
• **BLSH2731-120:** частотный диапазон от 2,70 до 3,10 ГГц, выходная мощность 120 Вт (импульсный режим, длительность импульса 200 мкс, скважность 10), коэффициент усиления 13,5 дБ, КПД > 48%. Применение — радары S-диапазона.

• **BLSH3135-120:** частотный диапазон от 3,10 до 3,50 ГГц, выходная мощность 120 Вт (импульсный режим, длительность импульса 300 мкс, скважность 10), коэффициент усиления 11 дБ, КПД > 43%. Применение — радары S-диапазона. 

Ответственный за направление в КОМПЭЛе — Валерий Куликов

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

IP4281CZ10 — микросхема защиты интерфейсов от статического разряда



Компания **NXP Semiconductors** представила компактную микросхему **IP4281CZ10** для защиты линий высокоскоростной передачи данных от электростатического разряда (ESD protection) в корпусе UTLP (Ultra-Thin Leadless Package, ультратонкий бессвинцовый корпус).

Эта микросхема должна найти, по мнению специалистов NXP, широкое применение в телевизорах, ноутбуках, телевизионных приставках (set-top boxes), игровых консолях, в DVD-плеерах. Новая микросхема призвана защитить линии высокоскоростных интерфейсов, и в частности, HDMI 1.3, от контактного воздействия 8 кВ (уровень 4 в соответствии со стандартом IEC61000-4-2).

Ключевыми достоинствами IP4281CZ10 являются:

- Соответствие геометрии контактов стандартным линиям высокоскоростных интерфейсов на базе технологий TMDS (HDMI) и ML (DisplayPort), что облегчает согласование импеданса и монтаж
- Соответствие стандарту HDMI1.3a
- Наличие 4-канального решения на базе корпуса UTLP10, что оптимально по сравнению с 2- и 8-канальными решениями
- Весьма компактный корпус (1x2,5x0,5 мм)
- Соответствие требованиям RoHS



Технология NXP помогает сэкономить до 80% электроэнергии

Компания **NXP Semiconductors** сделала следующий шаг на пути развития **энергосберегающих технологий**, объявив о поставке 250 миллионной микросхемы для флюоресцентных ламп. Флюоресцентные лампы представляют собой высокоэффективные энергосберегающие осветительные решения, позволяющие сэкономить до 80% электроэнергии по сравнению с обычными лампами накаливания. Разработкой таких флюоресцентных ламп NXP помогла сократить выброс углекислого газа на 500 млн. кг в год по сравнению с более традиционными осветительными решениями.

NXP поддерживает тенденции энергосбережения в индустрии осветительных устройств. Например, технология максимального использования дневного света предполагает изменение уровня освещенности в зависимости от уровня естественного освещения. NXP поставляет микросхемы управления освещенностью для ряда технологий, использующихся каждый день при освещении магазинов и офисов, например, технологий HF TL (High Frequency Tube Lamp), CFL, HID (High Intensity Discharge Lighting) и Solid State Lighting (SSL) и многих других. NXP также поставляет широкий набор управляющих микросхем для новой технологии осветительных систем, получившей название Solid State Lighting, которая основана на использовании светодиодов высокой яркости. Технология Solid State Lighting имеет широкие перспективы, обеспечивая высокую степень надежности, гибкость при разработке и долгий срок службы устройств. Потенциальные области применения технологии включают, среди всего прочего, системы наружного освещения — использование в них технологии SSL позволит регулировать освещенность городских улиц и автотрасс. Помимо этого, светодиодные системы с микросхемами управления освещенностью NXP позволяют контролировать интенсивность освещения.

По материалам сайта cnews.ru



Константин Галушка (КОМПЭЛ)

ДИОДЫ ДЛЯ ESD-ЗАЩИТЫ ПОРТАТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ



Приведенные в статье таблицы помогут разработчикам выбрать ESD-диод или диодную сборку.

Электростатический разряд (electrostatic discharge, ESD) является одним из опаснейших врагов современной электроники. До 30% поломок электронных устройств связывают с воздействием электростатического разряда. Для современных микросхем потенциал в 30 В является «смертельно опасным», а человек, идущий по ковру, способен генерировать на теле 15 000 В.

ESD-пробой может не привести к мгновенному отказу электронного устройства, но по истечении некоторого времени устройство всё-таки выйдет из строя из-за того, что в результате разряда произошло частичное разрушение проводника в микросхеме.

Компания **NXP Semiconductors** предлагает широкий спектр компонентов для ESD-защиты, среди которых есть, в частности, линейка ESD-диодов серии PESD для т.н. «общих применений». Среди них есть компоненты в чрезвычайно миниатюрных корпусах SOD882 (для дискретной продукции компании NXP характерно использование широкого спектра чрезвычайно компактных корпусов, см. табл. 1). В своей линейке диодов и диодных сборок PESD (см. табл. 2) компания NXP предлагает решения для защиты от электростатических разрядов до 30 кВ и с реализацией в одном корпусе защиты для 18 линий.

Основные преимущества защитных диодов NXP

- Высокая устойчивость ESD до 30 кВ
- Соответствие IEC 61000-4-2
- Низкие напряжения отсечки
- Низкие паразитные емкости <1 пФ
- Низкие токи утечки <1 мкА
- Быстрое срабатывание <1 нс

За счёт интеграции нескольких диодов в одном корпусе достигаются:

- Снижение количества компонентов
- Уменьшение размера платы
- Повышение надежности.

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

Таблица 1. Миниатюрные корпуса NXP для портативных приложений

Обозначение	Кол-во выводов	Размеры, мм	Внешний вид
SOD882	2	1,0x0,6x0,5	
SOD523 (SC-79)	2	1,2x0,8x0,6	
SOT883 (SC-101)	3	1,0x0,6x0,5	
SOT663	3	1,6x1,2x0,55	
SOT416 (SC-75)	3	1,6x0,8x0,77	
SOT665	5	1,6x1,2x0,55	
SOT891	6	1,0x1,0x0,5	
SOT886 (XSON6)	6	1,45x1,0x0,5	
SOT666	6	1,6x1,2x0,55	

Таблица 2. Диоды и диодные сборки NXP Semiconductors для ESD-защиты

Корпус	Размер, мм	Количество защищаемых линий		С лин. тип., пФ	Urwm, В	ESD max, кВ	Ir при Urwm		Конфигурация	Тип
		Однонаправленных	Двунаправленных				max, мА	В		
SOD882	1,0x0,6x0,5		1	35	5	30	0,1	5		PESD5VOS1BL
				2,9	5	10	0,1	5		PESD5VOU1BL
				0,9	5	9	0,1	5		PESD5VOX1BL
		1		150	5	30	1	5		PESD5VOS1UL
				2	5	9	0,1	5		PESD5VOU1UL
				200	3,3	30	2	3,3		PESD3V3S1UL
				38	12	30	0,05	12		PESD12VS1UL
SOT883 (SC-101)	1,0x0,6x0,5		2	3,5	5	10	0,1	5		PESD5VOU2BM
				22	3,3	15	0,3	3,3		PESD3V3L2UM
		2	1	16	5	15	0,025	5		PESD5VOL2UM
SOT886 (XSON6)	1,45x1,0x0,5	2		1,0	5,5	8	0,1	3		PRTR5VOU2F
SOT891	1,0x1,0x0,5	2		1,0	5,5	8	0,1	3		PRTR5VOU2K
SOT523 (SC-79)	1,2x0,8x0,6		1	35	5	30	0,1	5		PESD5VOS1BB
				2,9	5	10	0,1	5		PESD5VOU1BB
				152	5	30	1	5		PESD5VOS1UB
		1		2	5	9	0,1	5		PESD5VOU1UB
				207	3,3	30	2	3,3		PESD3V3S1UB
				38	12	30	0,05	12		PESD12VS1UB
				229	2,5	30	6	2,5		PESD5Z2.5
				172	3,3	30	0,05	3,3		PESD5Z3.3
				89	5	30	0,05	5		PESD5Z5.0
				78	6	30	0,01	6		PESD5Z6.0
				69	7	30	0,01	7		PESD5Z7.0
				35	12	30	0,01	12		PESD5Z12
SOT663	1,6x1,2x0,55	2	1	35	5	30	0,1	5		PESD3V3S2UQ
				150	5	30	0,3	5		PESD5V0S2UQ
				38	12	30	0,03	12		PESD12VS2UQ
SOT886 (XSON6)	1,45x1,0x0,5		4	3,5	5	10	0,1	5		PESD5V0U4BF
				22	3,3	20	0,3	3,3		PESD3V3L4UF
				16	5	20	0,025	5		PESD5V0L4UF
				15	3,3	10	0,3	3,3		PESD3V3V4UF
		4	3	12	5	10	0,025	5		PESD5V0V4UF
				3,5	5	10	0,1	5		PESD5V0U5BF
				22	3,3	20	0,3	3,3		PESD3V3L5UF
				16	5	20	0,025	5		PESD5VOL5UF
5	4	1	5,5	8	0,1	3		IP4221CZ6-S		
		4		1	5,5	8		0,1	3	
SOT891	1,0x1,0x0,5	4		1	5,5	8	0,1	3		IP4221CZ6-SX
SOT665	1,6x1,2x0,55		4	3,5	5	10	0,1	5		PESD5V0U4BF
				22	3,3	20	0,3	3,3		PESD3V3L4UW
		4	3	16	5	20	0,025	5		PESD5V0L4UW
				15	3,3	10	0,3	3,3		PESD3V3V4UW
				12	5	10	0,025	5		PESD5V0V4UW
SOT666	1,6x1,2x0,55		5	3,5	5	10	0,1	5		PESD5V0U5BV
				22	3,3	20	0,3	3,3		PESD3V3L5UV
		5	4	16	5	20	0,025	5		PESD5V0L5UV



Евгений Звонарев (КОМПЭЛ)

GREENCHIP И STARPLUG – РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ



Компания **NXP Semiconductors** обрела заслуженную известность среди разработчиков **источников питания** для электронной аппаратуры, представив на рынок специализированные серии микросхем **Green Chip** и **STARplug** для создания экономичных источников питания. Компьютерные блоки питания, сетевые адаптеры, импульсные источники питания – вот сферы применения микросхем NXP.

Производители персональных компьютеров уделяют большое внимание экономному потреблению электроэнергии самими компьютерами и эффективности их источников питания (ИП). Под эффективностью ИП подразумевается высокий коэффициент преобразования электрической энергии, что равнозначно низким потерям. На рисунке 1 показаны графики, иллюстрирующие эффективность разных ИП для компьютеров.

Красным цветом на рисунке 1 показана зависимость КПД традиционных компьютерных ИП. В лучших случаях их эффективность преобразования находится в пределах 60%. Зеленая горизонтальная линия очерчивает до-

пустимую нижнюю границу КПД для новых ИП. Соответствие ИП этому требованию резко сокращает потери электроэнергии и улучшает экологическую обстановку на нашей планете, так как количество персональных компьютеров во всем мире уже составляет около одного миллиарда и эта цифра будет только увеличиваться. Однако компания NXP Semiconductors поставила для себя более высокую планку эффективности преобразования и разработала набор микросхем для компьютерных источников питания **GreenChip PC** («зеленый» или экологически чистый компьютер) с КПД около 90% (синий график на рисунке 1). Набор микросхем

GreenChip PC получил сертификат 80 PLUS Gold на типовой дизайн, утвержденный организацией Ecos Consulting и программой 80 PLUS. Микросхемы семейства **GreenChip PC** разработаны для оптимизации энергопотребления в источниках питания настольных ПК, а также в адаптерах ноутбуков и ЖК-телевизорах.

На рисунке 2 наглядно показаны потери энергии для стандартного ИП и преобразователя, удовлетворяющего стандарту 80 PLUS. Максимальная выходная мощность каждого из сравниваемых ИП составляет 200 Вт. Сравнение процессов преобразования энергии на рисунке 2 производится при одинаковой выходной мощности 100 Вт. Для стандартного ИП тепловые потери составляют более 43 Вт. Для экологически чистого источника по стандарту 80 PLUS на долю потерь приходится менее 25 Вт при выходной мощности 100 Вт. По оценкам компании NXP 160 миллионов персо-

Greenchip PC – эффективное решение для компьютерных ИП от NXP

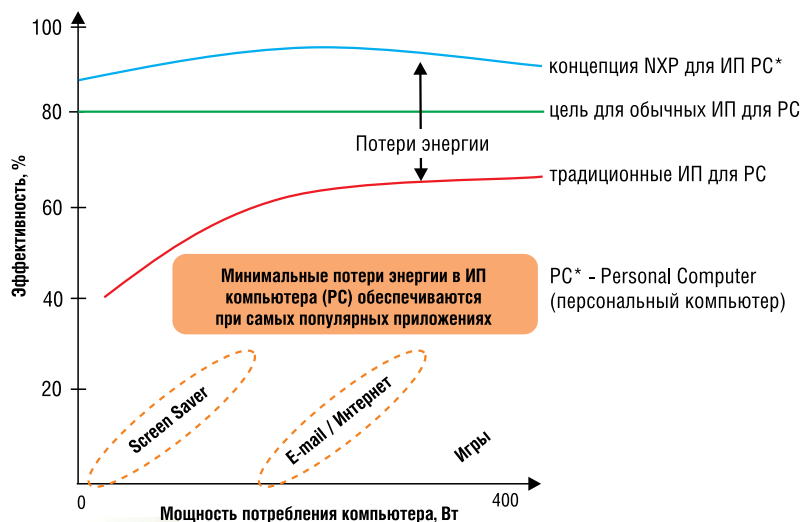


Рис. 1. Иллюстрация эффективности преобразования ИП для разных типов компьютеров

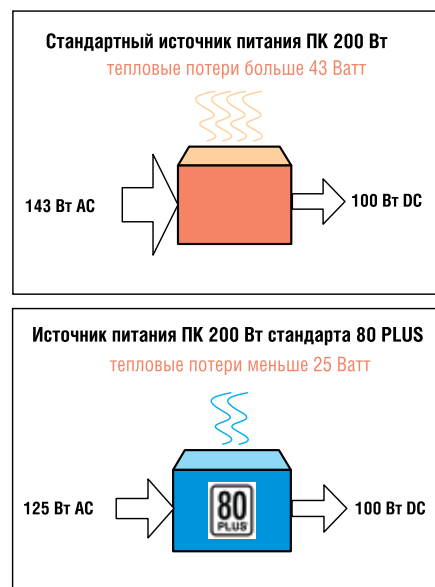


Рис. 2. Эффективность преобразования обычного ИП и стандарта 80 PLUS Gold

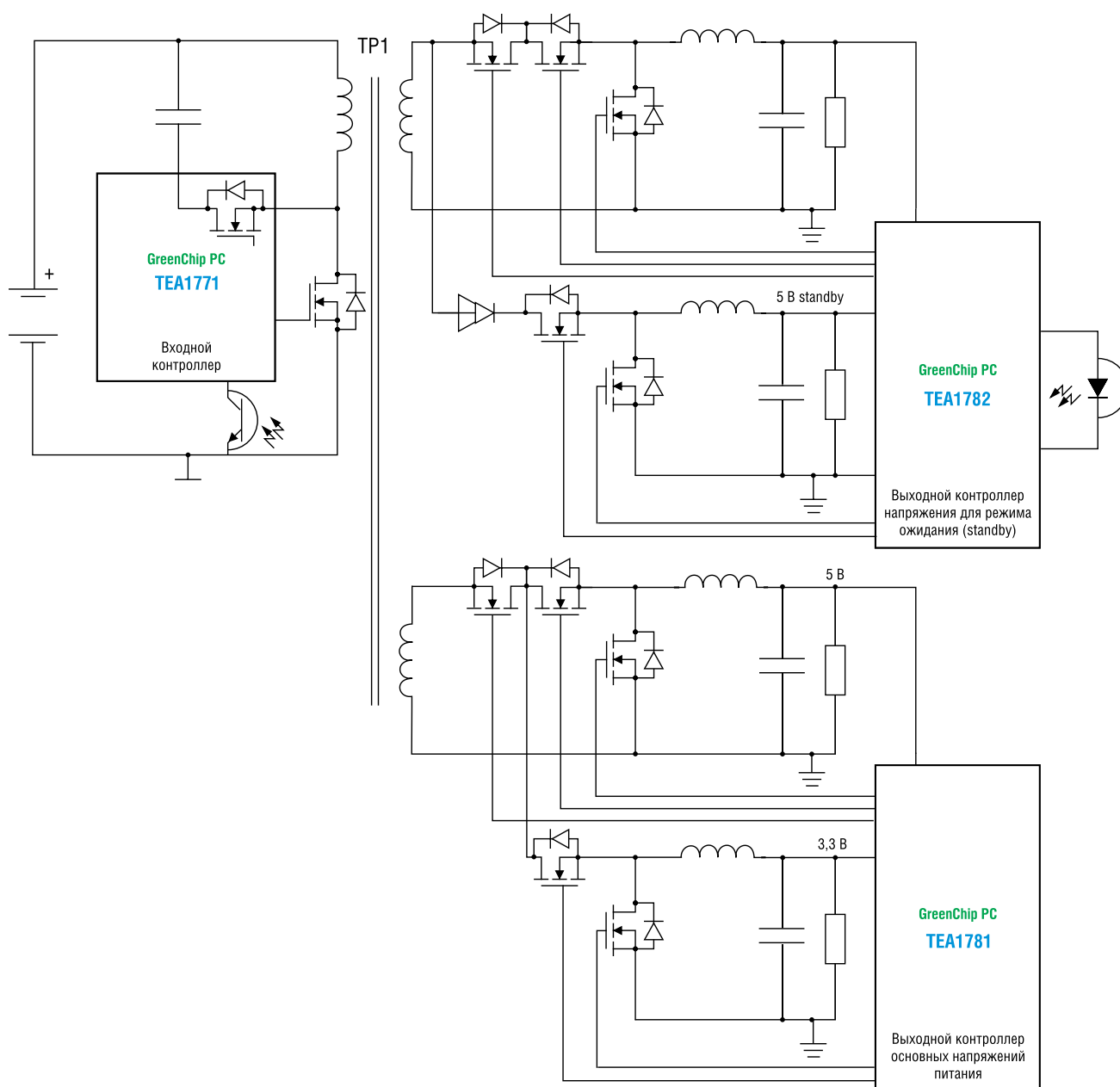


Рис. 3. Структура ИП компьютера на основе микросхем семейства GreenChip PC

нальных компьютеров, имеющих ИП, удовлетворяющие стандарту 80 PLUS Gold, позволят сэкономить количество энергии, эквивалентное выработке 200 миллионов тонн углекислого газа.

Среди основных свойств микросхем GreenChip PC компании NXP можно отметить следующие:

- высокоэффективная схемотехника вторичного контура с управляемым транзистором;
- совместимость с большим числом внешних компонентов и реализация масштабируемости мощности при высокой эффективности;
- активный фиксатор с интегрированным ключом, позволя-

ющий снизить требования к напряжению пробоя для внешних силовых приборов;

- интегрированная функция режима ожидания, позволяющая уменьшить количество внешних компонентов для обеспечения соответствия стандарту "Energy Star";

- независимое управление выходными напряжениями, позволяющее достичь идеальной изоляции между каналами;

- соответствие геометрическим размерам стандарта ATX.

Структурная схема типового решения высокоэффективного компьютерного источника питания приведена на рисунке 3. Ко-

нечно, при необходимости можно добавить дополнительные каналы с другими значениями выходных напряжений. Необходимо отметить, что на вход схемы подается напряжение постоянного тока (выпрямленное напряжение сети широкого диапазона напряжений переменного тока от 90 до 265 VAC). Комплект микросхем **TEA1771**, **TEA1781** и **TEA1782** оптимизирован для компьютерных ИП стандарта ATX и позволяет спроектировать блок питания с КПД более 80% в соответствии со стандартами 80 PLUS, Energy Star и Blue Angel. Согласно оценке компании NXP, если все компьютеры

оборудовать источниками питания на основе новых микросхем GreenChip PC, то можно вывести из эксплуатации три электростанции мощностью 1 ГВт каждая. Конечно, эти микросхемы можно использовать и для источников питания других приборов, например, ЖК-телевизоров, музыкальных центров, проигрывателей DVD-дисков и в аппаратуре, где очень важны низкие потери электроэнергии. Кстати, в некоторых случаях за счет малых потерь на тепловыделение ИП при обеспечении хорошей естественной конвекции можно отказаться от самого недолговечного компонента — вентилятора. Исключение вентилятора снижает цену и повышает надежность всего устройства в целом.

Микросхемы семейства GreenChip для адаптеров

Специально для применения в адаптерах с импульсным преобразованием энергии компания NXP разработала новые микросхемы **TEA1761T** и **TEA1762T**. Основа этих микросхем — контроллер синхронного выпрямителя с малыми потерями и квазирезонансного flyback-конвертора. Благодаря высокой степени интеграции для работы схемы требуется минимальное количество внешних компонентов, что позволяет уменьшить стоимость источника питания. Во всем диапазоне выходного тока (от нуля до максимального значения) производитель гарантирует высокий КПД преобразования при высокой стабильности выходного напряжения. Микросхема TEA1762T обладает дополнительной функцией защиты и еще одним выводом общего провода (sensegnd) для более точного измерения выходного напряжения. Расширенная функциональность микросхемы TEA1762T позволяет спроектировать адаптер наиболее оптимально. Типовые схемы включения микросхем TEA1761T и TEA1762T приведены на рисунках 4 и 5. В руководстве по применению AN10580 можно найти формулы и примеры подробного расчета источников питания на основе микросхем TEA1761T.

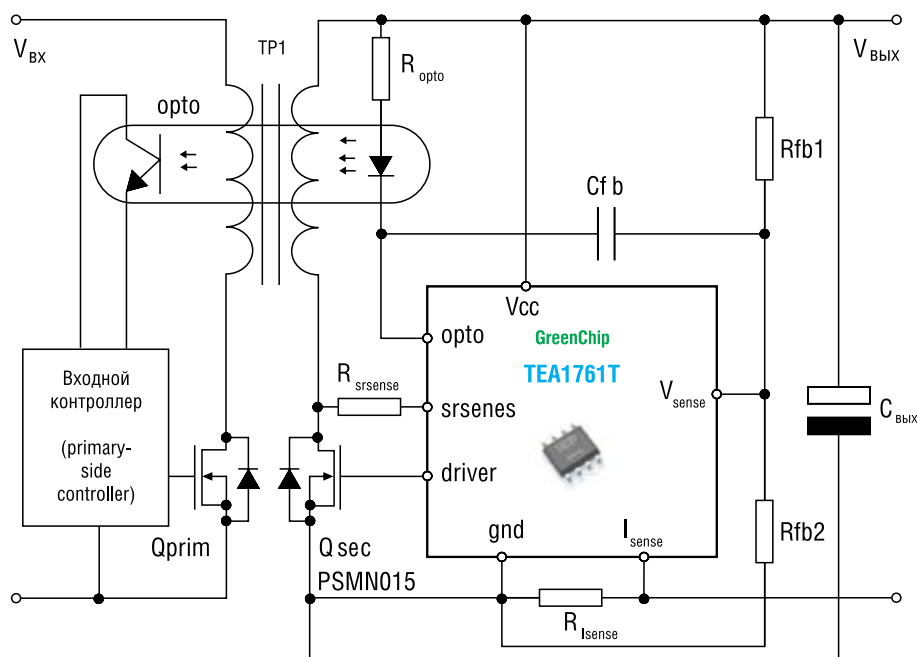


Рис. 4. Типовая схема включения TEA1762T

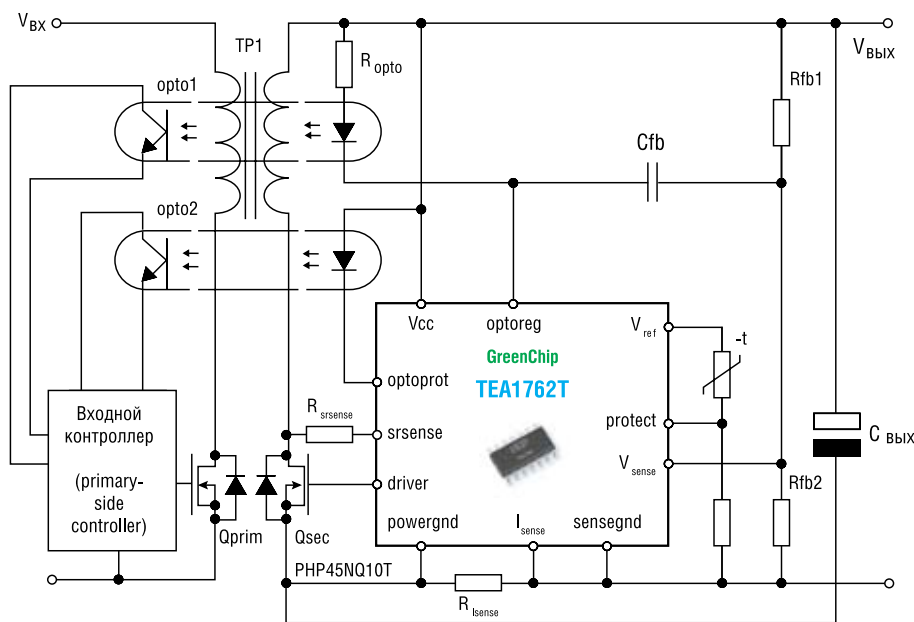


Рис. 5. Типовая схема включения TEA1762T с расширенной функциональностью

Контроллер TEA1750 серии GreenChip III

Контроллер **TEA1750** относится к серии GreenChip III и представляет **третье поколение** микросхем компании NXP для эффективных импульсных источников питания с выходной мощностью до 250 Вт. Микросхема TEA1750 включает в себя контроллер корректора коэффициента мощности (ККМ) и схему управления flyback-конвертором. Микросхема требует минимального количества внешних компонентов для построения

высокоэффективного ИП при малых затратах и высоком КПД в широком диапазоне выходных токов. Контроллер TEA1750 снижает частоту преобразования при низкой выходной мощности, что дополнительно уменьшает потери в ИП. Широкий диапазон входного напряжения от 70 до 276 ВАС позволяет использовать источники питания на основе этих микросхем во многих регионах с разными стандартами сетевого напряжения. Мягкий запуск, несколько типов защит обеспечивают высо-

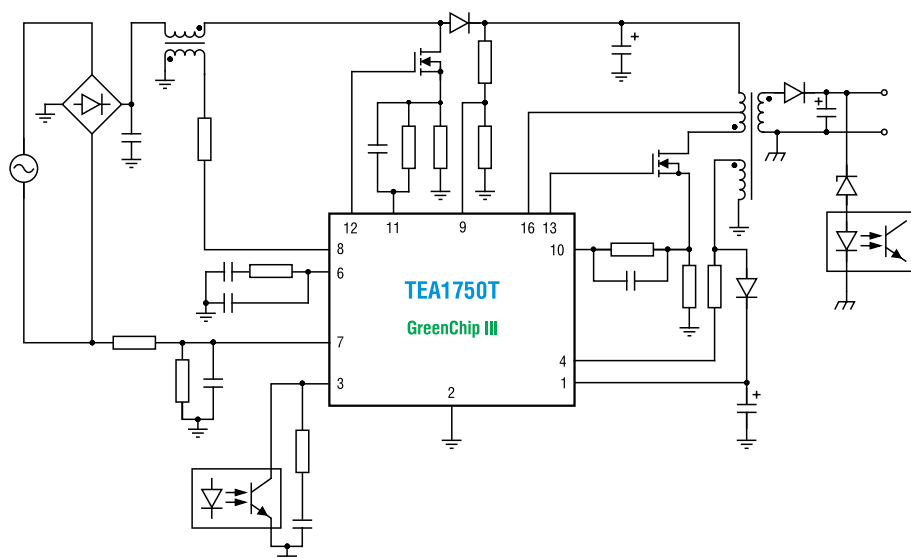


Рис. 6. Типовое применение контроллера GreenChip третьего поколения TEA1750T

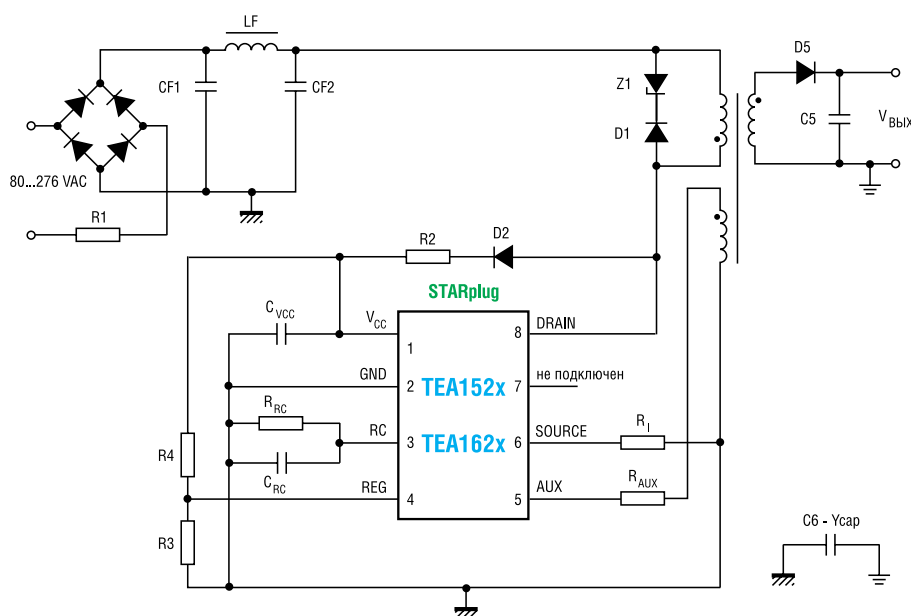


Рис. 7. Типовая схема адаптера на основе микросхем серий STARplug TEA152x и TEA162x

кую надежность преобразователей на основе микросхемы TEA1750. Типовое применение данной микросхемы показано на рисунке 6.

Семейство микросхем STARplug

Разработчикам источников питания известна серия микросхем STARplug **TEA152x** (**TEA1520**, **TEA1521**, **TEA1522**, **TEA1523**, **TEA1524**) для создания адаптеров с выходной мощностью от 2 до 30 Вт и очень низким собственным потреблением энергии в режиме ожидания. Микросхемы серии TEA152x содержат интегрированный высоковольтный MOSFET с максимальным напряжением до

650 В, изготовленный по технологии EZ-HVTM, и изготовлены в корпусах DIP-8 и SO-14. Множество встроенных защит обеспечивают высокую надежность ИП, собранных на основе микросхем серии TEA152x. Для новых разработок адаптеров с выходной мощностью до 30 Вт компания NXP Semiconductors рекомендует использовать серию STARplug **TEA162x** (**TEA1620**, **TEA1622**, **TEA1623**). Эти микросхемы рассчитаны на работу с широким входным диапазоном переменного напряжения сети от 80 до 276 VAC. Адаптеры с микросхемами серии TEA162x отличает низкая

цена, небольшое количество внешних компонентов, малые габариты и высокая эффективность. Возможность изменения частоты преобразования микросхем TEA162x позволяет оптимизировать параметры адаптеров. Микросхемы поставляются в корпусах DIP-8 и DIP-16. Главное отличие микросхем серии TEA162x — сопротивление канала в открытом состоянии $R_{ds(on)}$ встроенных транзисторов MOSFET с допустимым напряжением до 650 В. TEA1620P имеет $R_{ds(on)}$ 48 Ом, TEA1622P — 12 Ом, TEA1623P и TEA1623PH — 6,5 Ом. Схемы включения для обеих серий очень близки (отличаются номиналами компонентов). Типовая схема адаптера с использованием микросхем серий STARplug TEA152x и TEA162x приведена на рисунке 7.

Заключение

Набор микросхем NXP Semiconductors GreenChip PC был разработан с существенным превышением параметров современных промышленных стандартов. Предусмотрев большой задел на будущее при разработке этих решений, компания NXP упростила задачу компьютерной индустрии по проектированию и выпуску энергосберегающей продукции сегодня и в будущем.

NXP стала первой компанией в отрасли, которая вышла на уровень 80 PLUS Gold со своими типовыми разработками, которые могут быть использованы в разнообразных приложениях. Преимущества стандарта 80 PLUS Gold стали доступны, благодаря сотрудничеству между производителями, обслуживающими структурами и потребителями, и помогут быстрее воплотить в жизнь инновационные тенденции рынка, ускоряющие внедрение более «чистых» IT-решений. 

Ответственный за направление
в КОМПЭЛе — Валерий Куликов

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