

СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

SuperHomodyne versus superHeterodyne

Более 30 лет назад президент США Кеннеди пытался сплотить свою нацию под идеей программы "Аполлон" – высадка человека на Луне. Этот проект выглядел чудовищно дорогим – около 30 млрд. долл. Истратив 25 млрд. на успешно развивающуюся программу, налогоплательщики решили: хватит. Луна нам за такие деньги не нужна. Сегодня же только в Великобритании и Германии сумма продаж лицензий на право предоставления услуг сотовой связи третьего поколения достигла 80 млрд. долл., – более чем в три раза превысив суммарный бюджет программы "Аполлон". Видимо, связь того стоит. И двигатель этого процесса – не потребители, а производители аппаратуры. Предложение рождает спрос. Только вот когда он (спрос) окрепнет и возмужает?

И. Шахнович

открывает всей технической документации по новым комплектам ИС, но основные тенденции развития элементной базы проследить все же можно.

Прежде всего, ряд фирм – Analog Devices, Conexant Systems, Infineon, Texas Instruments, Qualcomm – объявили о создании радиомодулей, действующих по принципу прямого преобразования, т.е. без промежуточной частоты (ПЧ). В результате становятся ненужными промежуточные каскады преобразования со всеми необходимыми для этого элементами – смесителями, фильтрами, задающими генераторами (зачастую – на основе синтезаторов) и усилителями. Сокращается число элементов и площадь кристалла.

Безусловно, лидер в этой области – компания Analog Devices. Еще осенью 1999 года она анонсировала свой чипсет Othello, в котором воплотила идею прямого преобразования сигнала. Othello включал в себя две ИС: трансивер AD6524 и многополосный синтезатор AD6523. Комплект ИС создавался для GSM и поддерживает такие его расширения, как GPRS и EDGE. В начале 2000 года Analog Devices объявила и о появлении процессорного чипсета для GSM – AD20msp430 SoftFone, в составе которого собственно GSM-процессор AD6522 и голосовой/сигнальный кодек AD6521. Таким образом, Analog Devices создала два комплекта ИС, дающих законченное решение мобильного телефона (рис.1).

Новая разработка – Othello One – это однокристалльный вариант Othello. Кроме синтезатора на кристалле AD6534 интегриро-

Одно из основных требований к сотовым телефонам третьего поколения (3G) – умение работать в двух-трех диапазонах, поддерживая как стандарты второго поколения (cdmaOne, GSM, DAMPS), так и новые спецификации (WCDMA, cdma 2000...) [1]. Поэтому перед производителями элементной базы встали две основных проблемы – создание специальных мультистандартных процессоров и быстроперестраиваемых широкополосных трансиверных модулей. Причем из-за необходимости снижения себестоимости и минимизации числа элементов мобильного телефона на одном кристалле желательно интегрировать максимальное число функциональных устройств. Прошедший в конце февраля в Каннах (Франция) Всемирный конгресс GSM показал, что многие ведущие производители с этой сверхсложной задачей справились. Разумеется, никто из них пока не

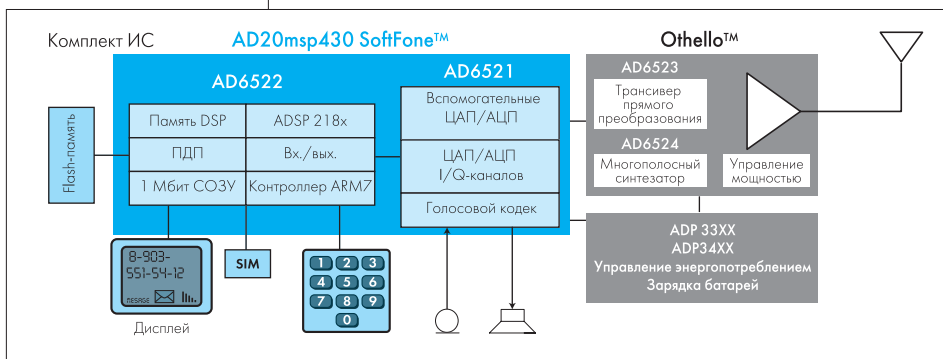


Рис. 1. Структурная схема мобильного терминала на основе комплектов ИС компании Analog Devices

ADSP218x (производительность – 65 MIPS), ОЗУ, контроллер прямого доступа к памяти (ПДП), порт ввода/вывода и управляющий RISC-контроллер на основе архитектуры ARM7 (39 MIPS). В данной ИС реализуются все необходимые алгоритмы обработки и управления, в том числе – алгоритмы речевого вокодера. AD6521 представляет собой аналоговую ИС, работающую под управлением AD6522 и включающую многоканальный голосовой кодек, ЦАП/АЦП для основного потока (I- и Q-каналы), а также вспомогательные ЦАП/АЦП для контроля частоты, усиления и т.п. Благодаря системе энергоконтроля общее потребление комплекта ИС AD20msp430 в дежурном режиме менее 1мА.

Таким образом, разработанные Analog Devices два комплекта ИС – процессорный и радио – позволяют создавать трехдиапазонный GSM-телефон, состоящий из 51 компонента. При этом общая площадь системы на печатной плате – менее 15 см². Важно также значительное снижение энергопотребления – до 1000 часов работы в дежурном режиме от стандартных аккумуляторных батарей. В планах Analog Devices – размещение на кристалле и управляемых напряжением генераторов. Заявленная цена на Othello One – 5 долл. в партии 10 тыс. шт., комплекта AD20msp430 – 15 долл.

Во многом аналогично ИС Othello One и решение фирмы Texas Instruments. Устройство TRF6150 этой фирмы – полностью интегрированный трансивер, использующий принцип прямого преобразования. Внешние элементы, в которых он нуждается, – это полосовые фильтры в приемном тракте после антенного мультиплексора, а в передающем тракте – двухполосные ГУН и усилитель мощности. Данная ИС появится на рынке во втором квартале 2001 года, цена в партии в 10 тыс. шт. – 5 долл. Аналогичный трансивер прямого преобразования CX74017 предложила и фирма Conexant (8,5 долл. в партии 10 тыс. шт.).

Весьма перспективную платформу для систем 3G предлагает компания Infineon – бывшее полупроводниковое подразделение

Siemens. Ее однокристалльная управляющая ИС M-GOLD (PMB 8880) поддерживает все необходимые функции как для режимов GSM вместе с его расширениями GPRS и EDGE, так и для стандарта третьего поколения WCDMA (рис. 3). Радиотракт обеспечивают однокристалльный трансивер SMARTi+ (PMB 6253) с одной ПЧ или трансивер с прямым преобразованием SMARTi DC (PMB 6256). Процессор M-GOLD производится по 0,18-мкм процессу и представляет собой масштабируемую платформу для различных приложений 3G. Он включает ядро сигнального процессора Carmel и 32-разрядный управляющий микроконтроллер TriCore.

ИС трансивера SMARTi+ интегрирует каскады приемника и передатчика, цепи ФАПЧ, ГУНЫ, необходимые фильтры, стабилизаторы напряжения и опорный 13-МГц генератор. С процессором ИС связана трехпроводной управляющей шиной и стандартным I/Q интерфейсом. Для реализации двухдиапазонного GSM-терминала из внешних элементов SMARTi+ нуждается в трех фильтрах и одном ВЧ ГУН [3].

Примечательно, что в Каннах компания Qualcomm анонсировала сразу два семейства своих ИС – MSM5200 и MSM6xxx. Собственно, были представлены две ИС – приемник RFR5200 и передатчик RFT5200. В семейство также входят управляющая схема MSM5200 (модем мобильной станции), усилитель PA5200 и схема управления мощностью PM1000. Данный комплект ИС предназначен исключительно для терминалов стандарта WCDMA (рис.4).

Передатчик действует под управлением MSM5200 и связан с антенным мультиплексором через усилитель PA5200. Он включает в себя смеситель ПЧ, управляемый генератор ПЧ с программируемой системой ФАПЧ, повышающий преобразователь от ПЧ до несущей, два усилителя и схему управления выходной мощностью в диапазоне 85 дБ.

ИС RFR5200 – это полностью интегрированный на одном кристалле приемник, изготовленный по Si-Ge БикМОП-технологии, обеспечивающей низкий уровень шумов и высокую линейность.

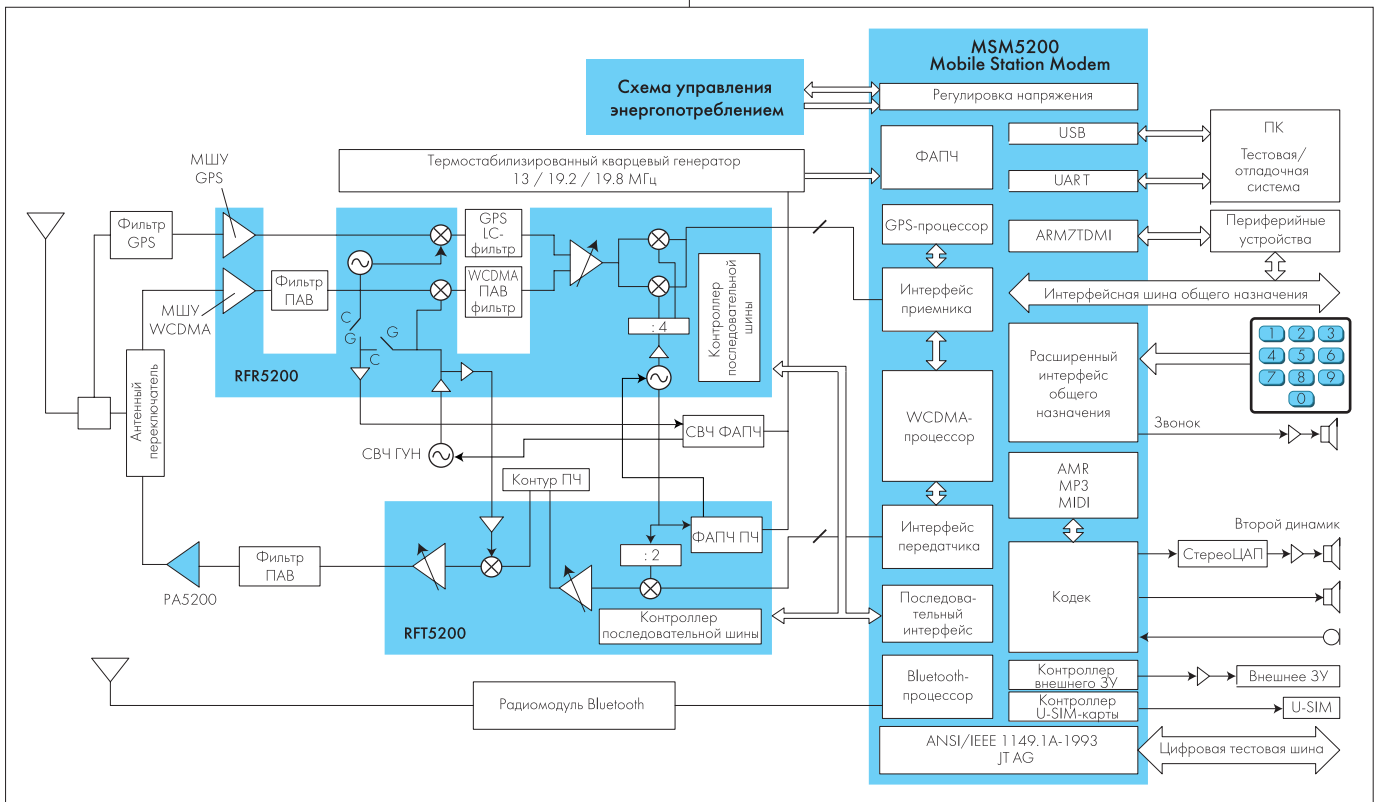


Рис. 4. WCDMA-терминал на основе комплекта ИС MSM5200 фирмы Qualcomm

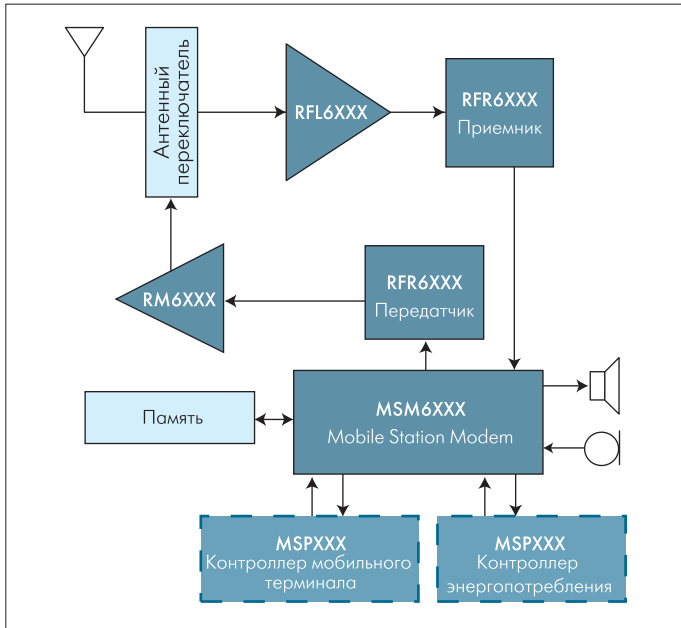
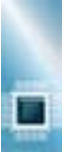


Рис. 5. Мобильный терминал на основе семейства ИС MSM6xxx фирмы Qualcomm

Приемник работает с сигналами не только WCDMA, но и системы позиционирования GPS. ИС включает два входных малошумящих усилителя и понижающий (до ПЧ) конвертор, а также полосовые фильтры для квадратурных составляющих сигнала.

Четыре ИС – MSM5200, PA5200, RFR5200 и RFT5200 – представляют собой законченное решение для телефона стандарта WCDMA вместе с приемником GPS. Появление первых образцов ожидается в третьем квартале этого года [4].

Семейство MSM6xxx (рис.5) предназначено для поддержки одновременно практически всех стандартов третьего (cdma2000 и WCDMA) и второго (GSM, GPRS, cdmaOne, DAMPS) поколений. Разумеется, для этого применяются различные ИС. Кроме того, поддерживаются такие приложения, как GPS, Bluetooth, MP3, MPEG-4 и т.д. В новом семействе будет использована технология прямого преобразования, что неминуемо сократит число внешних компонентов. Образцы ИС MSM6xxx должны появиться в первом квартале 2002 года [5].

Даже при столь беглом обзоре видно, что с точки зрения элементной базы преград для сетей 3G нет. Производители готовы. Готовы ли потребители?

ЛИТЕРАТУРА

1. Шахнович И. Грядет тотальная МОБИЛлизация. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2001, №2.
2. Dan Fague. Othello: A New Direct-Conversion Radio Chip Set Eliminates IF Stages. – Analog Dialogue, 1999, Vol. 33, №10.
3. www.infineon.com
4. www.qualcomm.com/cda/pr/view/0,1800,536,00.html
5. www.qualcomm.com/cda/pr/view/0,1800,538,00.html

High-tech-разбойник выходит на дорогу...

Для организованных преступных групп, действующих в Кремниевой Долине, микросхемы, несмотря на постоянно снижающуюся на них цену, стали даже более выгодным товаром, чем кокаин. Масштабы похищений впечатляют. Всего лишь за неделю в пригороде Сан-Хосе было похищено микросхем на сумму более 300 тыс. долл. В одном случае водитель трейлера с микросхемами, решив перекусить, остановился и на пару минут зашел в придорожный ресторан. Этого времени грабителям вполне хватило, чтобы “облегчить” его трейлер на 290 тыс. долл. Другой случай произошел среди бела дня на складе компании, заказавшей партию процессоров. Пока водитель подписывал накладные, из его машины исчезли 5 коробок Pentium III. Иные налетчики применяли старый, как мир, трюк под названием “женщина в мини-юбке у сломавшейся машины”. Грузовые терминалы международного аэропорта Сан-Франциско – также кладезь для high-tech-бандитов. Километры заполненных и в большинстве своем открытых складов этих терминалов – как открытая граница. И, несмотря на то, что продукция на складах не маркирована, преступники всегда знают, где то, что им нужно.

Идеальные условия для сбыта краденых микросхем создал Интернет, поскольку он представляет собой глобальный анонимный рынок. В частности, огромное количество чипов по сниженным ценам продается в страны третьего мира. Проследить же путь краденых микросхем значительно труднее, чем, например, наличных денег.

По оценкам ФБР, преступность в сфере высоких технологий продолжает расти. Это вызывает серьезную тревогу корпора-

ций-производителей электронных компонентов и оборудования. Такие гиганты, например, как Intel, AMD, Sun Microsystems и Apple Computers решили объединить свои усилия в борьбе с high-tech-бандитизмом. Благодаря своевременному обмену информацией агентам ФБР удалось в прошлом году ликвидировать банду “The Company”, поставившую в 1995 году своеобразный рекорд: похищение схем памяти компании Centon Electronics, Inc. на сумму около 10 млн.долл.

Проведенные исследования, однако, выявили парадоксальную картину. Оказалось, что среди всех заявленных случаев краж электронных компонентов 90% приходилось на кражи на этапе сборки микросхем, т.е. внутри самих компаний. Для своей защиты компании внедряют разнообразные системы безопасности: от систем наблюдения и контроля за сотрудниками до сопровождения грузов вооруженной охраной. Многие компании используют при транспортировке грузов системы на основе GPS, позволяющие проследить весь маршрут движения товара.

Еще одна проблема – борьба с “черным рынком”. По словам Вэйна Поу, вице-президента компании NECX, занимающейся логистикой для независимых дистрибьюторов электронных компонентов, “мы не просто не покупаем у каждого, мы ведем базы данных всех наших клиентов, с которыми работаем”. Поэтому в условиях жесткой конкуренции далеко не все дистрибьюторские компании идут на риск потери деловой репутации, связываясь с сомнительными поставщиками электронных компонентов.

www.eb-mag.com/eb-mag/Issues/2001/200101/010101theists.asp