



ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ ПРИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ НИИ ПРИКЛАДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ИМ. А.Н.СЕВЧЕНКО И КАФЕДРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ БЕЛГОСУНИВЕРСИТЕТА

**№2 февраль 2004**

Зарегистрирован  
Министерством информации  
Республики Беларусь

Регистрационный № 2134,  
30 сентября 2003 года

**Редакционная коллегия:**  
М.В.Башура  
e-mail: [electro@bek.open.by](mailto:electro@bek.open.by)  
[electronica@nsys.by](mailto:electronica@nsys.by)


А.Ф.Чернявский  
Академик НАН Беларуси,  
доктор технических наук

В.С. Садов  
Кандидат технических наук

Е.В. Галушко  
Кандидат технических наук

В. А. Хацук  
e-mail: [vah@scan.ru](mailto:vah@scan.ru)

**Учредитель:**  
ТЧУП «Белэлектронконтракт»  
220015, Республика Беларусь,  
г. Минск, пр. Пушкина, 29Б  
тел./факс: +375 17 210-21-89  
+ 375 17 251-67-35  
<http://electronica.nsys.by>

**Официальный провайдер:**  
 Network Systems  
(017) 283-17-11

© Перепечатка материалов,  
опубликованных в журнале  
«Электроника инфо», допускается  
с разрешения редакции

За содержание рекламных  
материалов редакция  
ответственности не несет

Цена свободная

**Подготовка, печать:**  
1200 экз. отпечатано тип.  
ООО «Полиграфт»  
г. Минск, ул. Я. Колоса, 73-327  
Лицензия ЛП № 394 от 10.05.2000г.  
Подписано в печать 23.02.2004г.  
Заказ №

НОВОСТИ ОТ IR .....	10
<b>PSPICE 4.03 ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ</b> ТАНТАЛОВЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ Андрей Колпаков, г. Санкт-Петербург .....	12
<b>ПЛИС</b> XILINX CORE GENERATOR – УТИЛИТА ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРИЗОВАННЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ЯДЕР ДЛЯ ПЛИС СТРУКТУРЫ FPGA Виталий Хацук, г. Минск .....	18
<b>НОВОСТИ</b> .....	21
<b>СЕМИНАР</b> ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕМИНАР «НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОМПАНИИ MICROCHIP» .....	23
<b>КОРПУСА</b> КОРПУСА ЭЛЕКТРОИЗДЕЛИЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ НА DIN-ШИНУ M36 КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ И КЛАВИШАМИ УПРАВЛЕНИЯ КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ .....	24
<b>ДАТЧИКИ</b> ДАТЧИКИ РАСХОДА ГАЗА ФИРМЫ HONEYWELL Александр Зыбайло, г. Москва .....	26
<b>РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ПРЕДСТАВЛЯЕТ</b> .....	29
<b>НОВОСТИ ОТ MAXIM</b> .....	30
<b>КОМПОНЕНТЫ</b> ФЕРРИТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФИРМЫ EPCOS .....	32
<b>ДАТЧИКИ И ОБОРУДОВАНИЕ</b> ДАТЧИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ФИРМЫ «РИФТЭК» .....	37
<b>ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСПЕТЧЕРСКИХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОТОВЫХ МОДЕМОВ WAVESCOM .....	38
<b>В ПОРЯДКЕ ОБСУЖДЕНИЯ</b> ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО РБ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ Л.Н. Величко, Л.П. Качура, Ю.Н. Метлицкий, В.О. Чернышев .....	40
<b>НОВОСТИ ОТ INTEL</b> .....	43
<b>GLOSSARY/ГЛОССАРИЙ</b> .....	46
<b>КНИЖНЫЙ ОБЗОР</b> .....	49
<b>НАУКА</b> ГЕНЕРАТОРЫ АДРЕСА ПРОЦЕССОРА ADSP-2191 В.Г. Семенчик, В.А. Пахомов, г. Минск .....	52
 ИНТЕРФЕЙСЫ В КОМПЬЮТЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ В.А. Зайка, А.С. Абрамцев, г. Минск .....	56



## СЕРИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ СИЛЬНОТОЧНЫХ DC/DC КОНВЕРТОРОВ

Корпорация International Rectifier анонсировала серию «Z» DC/DC конвертеров с одним выходом и выходными напряжениями 1.5В, 2.5В, 3.3В, предназначенных для применения в силовых системах низкоорбитальных и размещаемых на геостационарных орбитах ИСЗ.

Новая серия конвертеров предназначена для удовлетворения растущего спроса в коммерческих источниках питания цифровых сигнальных процессоров и цифровой логики. Серия «Z» состоит из 3 типонаминов с выходными напряжениями 1.5В, 2.5В и 3.3В при выходных токах 20А, 20А и 15А и кпд 79%, 83% и 83% соответственно. Все приборы серии



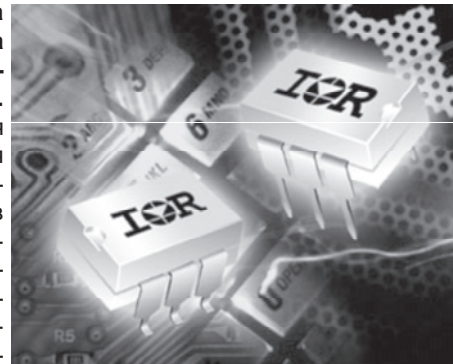
радиационноустойчивы. Допустимая интегральная доза ионизирующего излучения составляет 100крад(Si), а энергия линейного переноса (LET) однократного импульса (SEE) более чем 80 MeВ-мг-см<sup>2</sup>. Применяемые в конвертерах компоненты отвечают требованиям стандартов MIL-STD-975 и MIL-STD-1547. Для достижения минимальных габаритов конструкция модулей предусматривает поверхностный монтаж мощных полупроводниковых приборов и пассивных компонентов, и гибридную технологию сборки узлов управления.

Новые приборы доступны также в варианте, отвечающим требованиям класса К по стандарту MIL-PRF-38534.

## ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ PVT212 - НА 75% ПОНИЖЕНО СОПРОТИВЛЕНИЕ КАНАЛА И НА 37.5% ПОВЫШЕН ТОК НАГРУЗКИ

Корпорация International Rectifier приступила к производству нового твердотельного реле PVT212, у которого сопротивление канала во включенном состоянии ниже на 75%, а ток выше на 37.5% по отношению к конкурирующим приборам.

Типовыми приложениями для нового реле являются коммутация потребителей в промышленной аппаратуре управления, коммутация в телекоммуникационном оборудовании, периферии компьютеров и коммутация в измерительном оборудовании. PVT212 является однополюсным, нормально открытым твердотельным реле, способным заменить много типов электромеханических язычковых реле для повышения надежности. В нем применены силовой МОП-транзистор нового поколения International Rectifier и светодиод на



основе GaAlAs. Новое реле обеспечивает достаточно высокий ток нагрузки (до 550мА на переменном токе и 850мА на постоянном токе при напряжении 150В) и одновременно низкое сопротивление канала во включенном состоянии (не более 0.75Ом при работе на переменном токе и 0.25Ом при работе на постоянном токе). По сравнению с электромеханическими реле PVT212 обладает минимумом в 1000 большим ресурсом работы. Сопротивление изоляции вход-выход и устойчивость к электростатическому разряду у нового реле нормированы на величину 4000В. PVT212 выпускается в 6-выводных DIP корпусах (PVT212) или корпусах для поверхностного монтажа с выводами типа «крыло чайки» (PVT212S). Норма упаковки в тубах 50 шт, на ленте 750 шт.

## НОВЫЕ ПРИБОРЫ В СЕМЕЙСТВЕ СИЛОВЫХ МОДУЛЕЙ IMOTION

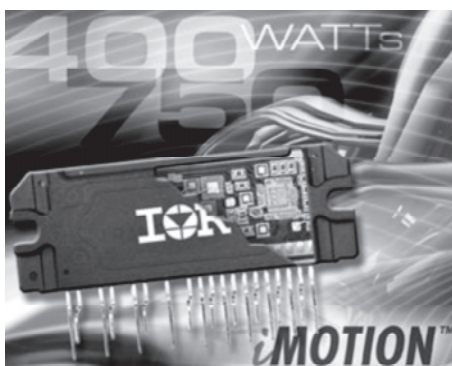
Корпорация International Rectifier анонсировала 3 новых типонаминала интеллектуальных силовых модулей относящихся к семейству iMOTION.

Новые модули, интегрирующие силовой трехфазный инвертер, драйвер МОП-затворов и дополнительные узлы в компактном высокоэффективном, изолированном корпусе упрощают конструкцию блоков управления скоростью электродвигателей энергосберегающего привода бытовой техники. Все три новых модуля объединяют в себе нормированные на КЗ 600-вольты NPT IGBT с низким уровнем потерь, высокоскоростной высоковольтный трехфазный интегральный драйвер и до 20 вспомогательных компонентов. Комплектный регулятор скорости вращения может быть пост-

роен на базе всего одного модуля, микроконтроллера и минимального количества навесных элементов. Новые модули обеспечивают низкий уровень излучаемых помех благодаря минимальной длине связей, оптимизированной топологии расположения компонентов и проводников и внутреннему экранированию. Нормированные на ток 6А модули IRAMS06UP60A и IRAMS06UP60B разработаны для таких приложений, как промышленный и бытовой привод компрессоров рефрижераторов или вентиляторов систем вентиляции и охлаждения мощностью до 400Вт. Модуль IRAM06UP60A имеет конфигурацию с открытыми эмиттерами, и поэтому дает возможность реализовать векторное управление с использованием нескольких шин-

тов в качестве датчиков токовых обратных связей. The Модуль IRAMS06UP60B имеет в своем составе токовый шунт и разработан для применения в кондиционерах и стиральных машинах мощностью до 750Вт. Он является лучшим выбором для реализации упрощенных частотных преобразователей привода с регулируемой скоростью вращения.

Модуль IRAMS10UP60B имеет такую же схему как и IRAMS06UP60B нормирован на ток 10А. Новый модуль IRAMS06UP60A полностью совместим по расположению и назначению выводов с серийно выпускаемыми IRAMS10UP60A и IRAMX16UP60A, максимально



упрощая унификацию силовой части. Встроенная температурная защита и защита от перегрузки по току наряду с блокировкой работы при низком напряжении сети обеспечивают надежную работу при возникновении аварийных ситуаций. Встроенные бутстрепные диоды для драйверов верхних ключей и однополярное питание дополнительно упрощают плату управления. Помимо этого новые модули позволяют реализовать температурный мониторинг и синхронное выключение ключей. Все модули рассчитаны на работу с частотой ШИМ до 20кГц. Тип корпуса модулей SIP2.

## ПЕРВЫЙ НА РЫНКЕ СИЛОВОЙ БЛОК ДВУХФАЗНОГО DC/DC В КОРПУСЕ BGA

**Корпорация International Rectifier приступила к производству не имеющих аналогов силовых мини-блоков двухфазных синхронных понижающих DC/DC конвертеров с двумя выходами в корпусах типа BGA.**

Новые приборы упрощают конструкцию, уменьшают габариты и сокращают время от начала разработки до выхода на рынок силовых устройств питания компьютерного и телекоммуникационного оборудования.

В настоящее время последнее поколение телекоммуникационных, сетевых и серверных систем использует до 6 шин питания с различными напряжениями. Увеличение объема информационных потоков влечет за собой рост требований к нагрузочной способности по току этих шин. Новые приборы серии iPOWIR™ iP1201 и iP1202 предоставляют конструкторам компьютерного и телекоммуникационного оборудования возможность питать две независимые шины, используя только один минимодуль, что упрощает схему и уменьшает площадь платы на 59%. Помимо этого новые миниблоки обеспечивают стабильные выходные характеристики при температуре корпуса и печатной платы до 90С°, в то время как конкурирующие устройства в этих условиях выходные характеристики ухудшаются вдвое. Приборы iP1201 и iP1202 оптимизированы для применения в синхронных понижающих конвертерах со средним уровнем токовой нагрузки – до 15А при использовании 2 выходов и до 30А при работе на общий выход. Новые устройства объединяют в себе полноценный ШИМ-контроллер и узлы защиты с оптимизированными для таких приложений силовыми полупроводниковыми приборами и пассивными компонентами для обеспечения высокой объемной плотности энергии. Для реализации функционально законченного конвертера необходимо добавить всего один дроссель, входной и выходной конденсаторы и несколько пассивных компонентов. Оба модуля допускают широкое изменение входных напряжений. Для iP1201 он составляет от



3.14В до 5.5В, для iP1202 от 5.5В до 13.2В. При этом выходное напряжение для iP1201 может быть установлено в диапазоне от 0.8В до 2.5В при входном напряжении 3.3В и от 0.8В до 3.3В при входном напряжении 5В, а для iP1202 диапазон изменения выходных напряжений составляет от 0.8В до 3.3В при входном напряжении 6В и от 0.8В до 5В при входном напряжении 12В. Рабочий диапазон частот ШИМ составляет от 200 до 400кГц. В новых приборах предусмотрена защита от перенапряжения и перегрева, а также независимый мягкий старт по каждому из выводов. Помимо этого в iP1201 и iP1202 при использовании всего одного вывода можно реализовать защиту от перегрузки по току либо с функцией защелки, либо с функцией быстрого восстановления режима. Последнее весьма важно для

высоконадежных систем, где требуется мгновенное восстановление выходного напряжения при ликвидации короткого замыкания, что исключает ручной перезапуск системы и ускоряет выход на режим. Новые минимодули выпускаются в BGA корпусах с размерами 9.25x15.5x2.6мм. Для технической поддержки освоения новых приборов на сайте компании предусмотрена возможность онлайн-моделирования работы и выпускаются демонстрационные комплекты функционирующих конвертеров.





## ТАНТАЛОВЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Продолжение. Начало в журналах «Электроника» № 4-12,2002, 1-3,5-12,2003, «Электроника инфо» № 1,2004

Андрей Колпаков. E-mail: kai@megachip.ru

**Поиск наилучшего материала для изготовления электролитических конденсаторов (ЭК) на основе оксидных пленок продолжался в течение многих лет.**

Кроме всем известных тантала и алюминия для этой цели применялись титан, ниобий, цирконий, цинк. Однако эти материалы не обеспечивали требуемых характеристик, а полученные параметры имели большой разброс и значительную нестабильность.

Только тантал и алюминий удовлетворяли практически всем предъявляемым к ЭК требованиям. Тантал оказался наиболее подходящим металлом, но высокая стоимость сдерживала его массовое применение, однако в военной и спецтехнике танталовые конденсаторы применялись всегда.

Решение ряда технологических проблем, снижение стоимости изготовления, очевидные технические преимущества вызвали новый всплеск интереса к танталовым конденсаторам (будем называть их ТК). В ближайшие годы ожидается значительное снижение стоимости ТК за счет удешевления исходных материалов. Производители танталового порошка заявляют также о грядущем улучшении соотношения площади поверхности и веса частиц. Все это делает ТК еще более привлекательными для пользователей.

Основные преимущества ТК проявляются при SMD исполнении (исполнение для поверхностного монтажа). При этом они оказываются более надежными при меньших габаритах. Благодаря низкому значению паразитной индуктивности ТК заметно превосходят конденсаторы других типов по частотным свойствам. Разброс и стабильность основных параметров танталовых конденсаторов также лучше, чем у ЭК на основе алюминиевой фольги с жидким электролитом, который создает массу проблем при поверхностном монтаже. Имеются в виду т.н. жесткие ТК (solid tantalum), изготовленные из спеченного танталового порошка с твердым электродом.

При такой структуре ТК имеют лучшие механические свойства, а их электрические параметры практически не меняются со временем. На надежность и стабильность параметров основное влияние оказывают те же факторы, что и в ЭК других типов. Это, в первую очередь, максимальное рабочее напряжение, ток пульсаций и рабочая температура. В данной статье рассматриваются некоторые особенности конструкции и технологии изготовления танталовых конденсаторов, а также их технические характеристики и проблемы применения.

### Технология изготовления и особенности конструкции

ТК изготавливаются из порошка чистого тантала. Размер элементарной частицы составляет около 10мкм. Из порошка с большими частицами изготавли-

ваются высоковольтные ЭК. При изоляции частиц их размер увеличивается примерно на две трети за счет диэлектрика. Большая емкость конденсатора получается за счет большей площади поверхности порошка. За последние 10 лет параметр CV танталового порошка (произведение емкости на напряжение), определяющий удельную емкость конденсаторов, значительно вырос благодаря совершенствованию технологии изготовления порошка. Это стало возможным за счет замены формы частиц со сферической на т.н. «коралловую», которая обеспечивает более плотную упаковку.

Порошок смешивается со специальным связующе-смазочным составом, обеспечивающем слипание частиц при прессовании и формировании конденсатора. Затем порошок запрессовывается вокруг танталового проводника, при этом образуется т.н. «слаг».

Слаг – специальный термин, употребляемый при производстве танталовых конденсаторов. Связующий состав удаляется при нагревании конденсатора в вакууме при температуре 150° в течение нескольких минут. Далее производится спекание порошка в вакууме при температуре 1500°-2000°. При этом частицы соединяются друг с другом и образуют губкоподобную структуру. Такая структура обеспечивает большую механическую прочность, но пористость также получается достаточно высокой. Если спекание производить дольше или при более высокой температуре, частицы соединятся лучше, но и емкость получится ниже. Соответственно, если уменьшить время спекания или снизить температуру, емкость будет выше. Процесс спекания также помогает удалить большую часть посторонних примесей.

Образовавшиеся «слагги» привариваются к металлической несущей ленте, которая называется стрингер. Стрингеры изолируются от корпуса конденсатора тефлоновой шайбой и используются в дальнейшем для формирования выводов ТК.

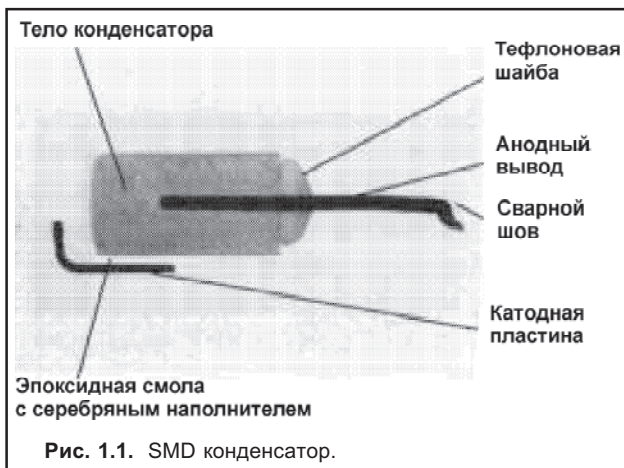
Следующий шаг – создание изолирующего слоя дву-пятиоксида тантала. Окись образуется при электрохимическом процессе анодирования. «Слагги» окунаются в слабый раствор фосфорной кислоты при температуре около 85°, и при заданном токе и напряжении формируется слой окиси. Толщина диэлектрика задается рабочим напряжением (напряжением формования) электрохимического процесса.

В начале процесс протекает при постоянном токе, до тех пор пока напряжение не достигнет необходимого значения. Затем поддерживается постоянное напряжение, позволяющее получить однородный и равномерный слой окиси, после чего ток плавно снижается. Зоны примесей, неизбежно образующиеся в диэлектрике, определяют ток утечки ТК, причем для данной толщины слоя сопротивление утечки пропорционально площади поверхности и, соответственно,



пропорционально величине емкости. Напряжение формирования ТК обычно в 3-4 раза превышает его рабочее напряжение, что гарантирует в последствии его высокую надежность.

Оксид тантала имеет полупроводниковую структуру и поэтому ТК – полярные элементы. При инверсии напряжения они ведут себя подобно диодам. Следующая стадия изготовления – формирование катодного электрода. Это производится при пиролизе нитрата марганца в диоксиде марганца. «Слагги» окунаются в водный раствор нитрата марганца, а затем спекаются



при температуре около 250° для получения слоя двуокиси. Этот процесс повторяется несколько раз при различной концентрации раствора. Потом стрингеры помещаются в кислую ванну и на них подается напряжение, примерно равное половине напряжения электрохимического процесса. При этом марганец удаляется из зон повышенного тока утечки в «слагах» и улучшается качество диэлектрического слоя. Теперь можно формировать внешние выводы конденсатора. Элементы конденсатора опускаются в графитовую смесь и помещаются в сушильную печь, где нагреваются для лучшего сцепления «слаггов». Процесс повторяется с серебряной смесью, что обеспечивает лучшее соединение слоя с катодным выводом.

Окончательно сформированный стрингер содержит около 70 элементов, которые могут быть соответствующим образом объединены в корпус. Чаще всего используется два типа формовки, которые будут описаны ниже. Первый основной тип – SMD корпус. Элементы катода соединяются с катодным терминалом с помощью эпоксидной смолы с серебряным наполнителем. Элементы анода привариваются к несущему электроду, а стрингер срезается.

Для фиксации используется специальный серебряный клей и образовавшийся чип запрессовывается в форму с помощью эпоксидной смолы. Такой процесс обеспечивает оптимальную геометрию конденсатора и последующее удобство установки его на печатную плату. На окончательно сформированный конденсатор наносится код, содержащий значения номинальной емкости и напряжения и производится контроль по основным параметрам: емкость, ток утечки и ESR (equivalent series resistor) – эквивалентное последо-

вательное сопротивление. Структура SMD-конденсатора показана на рис.1.1.

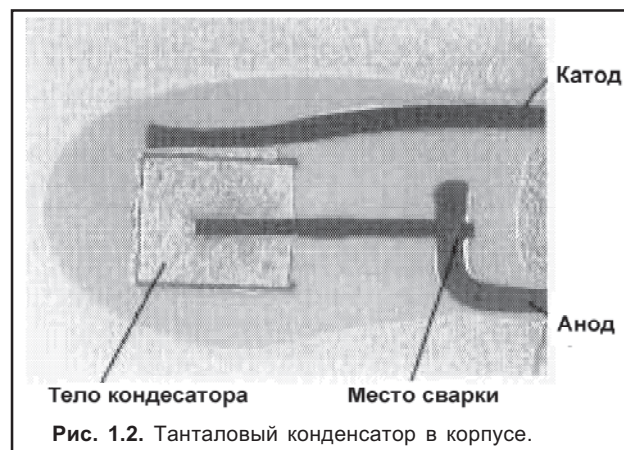
При формировании второго типа корпуса конденсатора анодный проводник приваривается к выводу анода и отрезается от стрингера. Несущий терминал катода припаивается к посеребренному телу конденсатора при опускании его в ванну с припоем.

Далее чип заполняется эпоксидным герметиком и помещается в сушильный шкаф для фиксации. Затем, как и в предыдущем случае, производится маркировка и контроль всех параметров. На рис. 1.2. показан окончательный вид конденсатора.

### Технические характеристики танталовых конденсаторов. ESR-эквивалентное последовательное сопротивление

Активные потери, которые всегда имеют место при использовании конденсаторов, определяется многими факторами. Это электрическое сопротивление материала конденсатора и его выводов, потери в диэлектрике, обусловленные силами внутреннего трения, и токи утечки. Термин ESR призван для того, чтобы учесть влияние всех указанных факторов на потери в конденсаторах. Для электролитических конденсаторов ESR определяется, прежде всего, сопротивлением материалов, контактирующих с отрицательным полюсом диэлектрика.

Для большинства применений реакция танталового ЭК на воздействие различных сигналов может быть описана с помощью эквивалентной схемы, содержащей емкости, сопротивления и индуктивности. Значения этих емкостей и резисторов определяются частотой сигнала. Однако при фиксированной частоте параметры могут быть заданы с помощью ESR и ESC



(эквивалентная последовательная емкость) или ESL (эквивалентная последовательная индуктивность).

Часть ESL содержит сам конденсатор, часть – его выводы, и индуктивность выводов пропорциональна их длине. При достаточно коротких выводах и правильном монтаже индуктивностью выводов можно пренебречь при частотах ниже 100кГц.

В «жестких» ТК анодом является сам тантал, обычно в виде пористого тела спеченного порошка. Изолятором служит тонкий слой окисла на всей поверхности анода и толщина этого слоя определяет рабочее на-

пряжение конденсатора. Катод в сухом танталовом конденсаторе – это двуокись марганца, покрывающая весь слой окисла. Как было показано выше, для формирования выводов ТК двуокись марганца покрывается углеродом, а затем серебром. Образованный терминал присоединяется к отрицательному выводу или корпусу конденсатора посредством пайки. Положительный вывод получается за счет сварки никелевого или стального проводника с танталовым анодным проводом. ESR зависит, в основном, от сопротивления контактирующих материалов и свойств окисного изолятора. На низких частотах определяющими являются потери в изоляторе, но их вклад снижается обратно пропорционально частоте и, в конечном итоге, они становятся значительно меньше потерь в контактных материалах ТК. Типовой график зависимости ESR от частоты приведен на рис. 1.3.

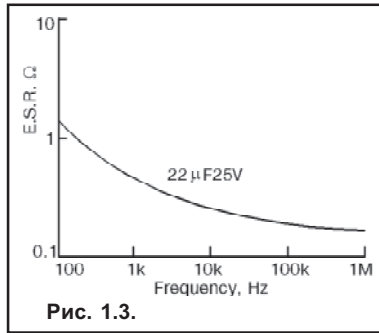


Рис. 1.3.

При комнатной температуре составляющая диэлектрических потерь в ESR находится в пределах  $(500-1500)/fC$ , где  $f$  – частота (Гц),  $C$  – емкость (мкФ). Величина диэлектрических потерь может изменяться примерно в два раза в диапазоне рабочих температур. Остальная часть ESR определяется сопротивлением двуокиси марганца и сопротивлением перехода двуокись марганца – углерод. Значение ESR имеет небольшой разброс для ТК одного типоминимала, и этот разброс определяется, в основном, характеристиками двуокиси марганца. Усилия производителей ТК направлены на снижение ESR и его разброса. Эквивалентная схема для составляющих ESR, обусловленных двуокисью марганца, приведена на рис. 1.4. В схеме учтена часть сопротивления двуокиси вне пористого тела ТК и увеличение сопротивления при удалении от центра анода внутри тела ТК.



Рис. 1.4. Эквивалентная схема. Учитывается сопротивление и емкость двуокиси марганца.

В приведенной схеме ESC и ESR снижаются при увеличении частоты в соответствии с графиком, приведенным на рис.1.5. Частота, на которой происходит снижение емкости, зависит от относительного уровня емкости и связанного с ней сопротивления на единицу объема ТК. На частотах ниже 1Гц действуют другие процессы, влияющие на потери – это ток утечки и диэлектрическая абсорбция. Ток утечки может быть учтен с помощью эквивалентного резистора, подключенного параллельно конденсатору, как показано на рис.1.6. На каждой частоте значение ESR и ESC может быть вычислено по формулам:

$$ESR = R_p / [(2\pi f C_p R_p)^2 + 1]$$

$$ESC = C_p + 1 / ((2\pi f R_p)^2 C_p)$$

где  $C_p$  – эквивалентная параллельная емкость (на

частоте 120Гц она примерно равна ESC) и  $R_p = V/I$  – эквивалентное параллельное сопротивление,  $V$  – приложенное постоянное напряжение (В),  $I$  – ток утечки (А). Доля  $C_p$  в ESR может быть аппроксимирована выражением  $10^5 X / (4 C_{120}^2 f^2 W)$ , где  $X$  – нормированный ток утечки в мкА/(мкФ\*В) и  $C_{120}$  – емкость (мкФ), измеренная на частоте 120Гц. Например, при токе утечки 0.001мкА/(мкФ\*В), для емкости в 10мкФ на частоте 1Гц, емкостная составляющая ESR – 2,5Ом, а на частоте 120Гц – 0,00017Ом. Эффект диэлектрической абсорбции может представлен некоторой количеством емкостей CA (их номинал составляет около 20% от основной емкости CMAIN), подклю-

ченных к основной емкости через очень большие последовательные сопротивления RS (постоянная времени RsCa цепочек – десятки часов), как показано на рис.1.7.

Хотя влияние диэлектрической абсорбции может быть существенным в некоторых случаях из-за сохранения заряда на емкостях CA, влияние его на ESR относительно невелико.

Резистивный характер ESR может проявляться различными способами. Во-первых, это нагрев за счет потерь проводимости  $P_c$ , описываемых формулой  $P_c = I^2 R$ . Перегрев при этом зависит от температуры поверхности конденсатора и тока пульсаций. Во-вторых, резистивный компонент увеличивает им-

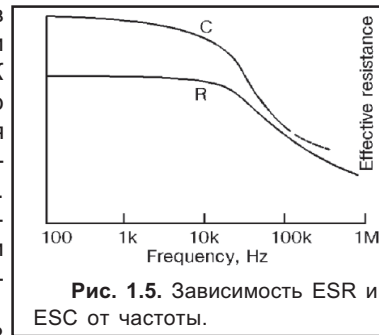


Рис. 1.5. Зависимость ESR и ESC от частоты.

педанс конденсатора, что снижает его эффективность в схемах фильтров. В-третьих, ESR влияет на фазовый сдвиг между током и напряжением, что может привести к искажению формы сигнала. И, наконец, постоянная времени схемы, в которой установлен конденсатор, также будет зависеть от ESR.

Для снижения ESR, плотность анода конденсатора, его геометрические размеры, электрохимические процессы должны строго контролироваться и оптимизироваться для каждого типоминимала. Наиболее простой способ расчета потерь в конденсаторах любого типа – это расчет с использованием параметров ESR и тангенса угла потерь. Для лучшего понимания этих терминов рассмотрим соотношение между током и напряжением синусоидального сигнала в конденсаторе (рис.1.8.).

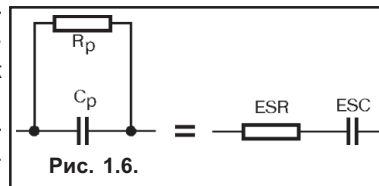


Рис. 1.6.

В идеальном конденсаторе ток опережает напряжение на 90°. В реальном конденсаторе фазовый угол  $\phi$  будет меньше 90°. Угол потерь  $d$  определяется, как разность 90° и угла  $\phi$ . Косинус угла  $\phi$  называется коэффициентом мощности (PF – power factor) – отношение активной мощности конденсатора к реактивной мощности, и при небольших значениях (до 0.2) он почти иден-

тичен тангенсу угла потерь  $\tan\delta$ , измерить который гораздо проще. Еще один термин, необходимый для расчетов, – это коэффициент рассеяния (DF – dissipation factor) – параметр, характеризующий потери в конденсаторах. Для танталовых конденсаторов DF измеряется при 20°C, на частоте 120Гц при подаче на него синусоидального сигнала 120Гц с постоянным смещением 2.2В. Ниже приведены основные соотношения:

$$\delta = 90^\circ - \varphi$$

$$PF = \cos\varphi$$

$$DF = 100\tan\delta$$

$$\tan\delta = 2\pi fCR$$

где С и R – эквивалентные последовательные компоненты

$$\tan\delta = \cos\varphi / \sqrt{1 - \cos^2\varphi}$$

$$\cos\varphi = \tan\varphi / \sqrt{\tan^2\delta + 1}$$

Использование терминов коэффициент мощности, коэффициент рассеяния и тангенс угла потерь применительно к ТК обычно ограничено частотами, на которых можно пренебречь индуктивностью ESL. Для описания поведения конденсаторов в широком диапазоне частот необходимо добавить значение импеданса Z и косинуса фазового угла  $\cos\varphi$ .

$$Z = R + 1/j2\pi fC + j2\pi fL = \sqrt{[R^2 + 1/(2\pi fC)^2 + (2\pi fL)^2]}$$

$$ESR = Z\cos\varphi$$

### Ток утечки ТК

Для описания процессов утечки в конденсаторах независимо от механизмов их возникновения в мировой технической литературе приняты два основных термина – ток утечки (DCL – DC Leakage current) и сопротивление изоляции (IR – Insulation Resistance). Эти два термина непосредственно связаны и низкое значение DCL всегда означает высокое значение IR. Например, ток утечки DCL=0.01нА/мкФВ (типичное значение для хороших ТК) соответствует сопротивлению изоляции IR=100000Мом/мкФ. Минимально допустимому значению IR=100Мом/мкФ соответствует DCL=0.01мкА/мкФВ. Для удобства расчетов используют нормализованное значение тока утечки, выражаемое в нА/мкФВ.

При этом замена параметра мкФВ на значение заряда, измеряемого в мкК неоправданна. Удобнее привязывать значение тока утечки к площади поверхности ТК. Например, 4мкФВ обеспечивается конденсатором, имеющим суммарную площадь полной поверхности 1см<sup>2</sup>. Следовательно, DCL=0.01нА/мкФВ соответствует плотности тока 0.4мкА/м<sup>2</sup>.

При рассмотрении конденсаторов с неизменным параметром CV, о котором говорилось выше, ток утечки можно не соотносить с размером и измерять просто в мкА или нА. Ток утечки определяется несколькими составляющими. Это т.н. фоновые токи, имеющие зависимые и независимые от времени компоненты и токи разряда. Испытания большого количества конденсаторов показывают, что все эти составляющие

прямо пропорциональны испытательному напряжению и согласуются с параметром CV. Для современных ТК фоновые токи составляют примерно 0.1нА/мкФВ через 1 минуту после включения при номинальном напряжении, а токи разряда – 0.06нА/мкФВ. DCL является суммой нескольких составляющих и одна из них,

которая присутствует во всех типах конденсаторов и может быть измерена отдельно, называется избыточным током. Все составляющие тока утечки так или иначе являются функциями времени, температуры и приложенного напряжения. Избыточный ток – термин, введенный для выборки из некоторого количества конденсаторов и означающий любое превышение тока утечки относительно лучшего образца из выборки.

Характер тока утечки отличается

для конденсаторов с низким и высоким значением DCL внутри выборки. Конденсаторы с низким DCL проявляют омический характер соотношения между токами заряда и разряда, конденсаторы с высоким DCL проявляют разнообразный характер этого соотношения. Истинные характеристики емкостей второго типа часто маскируются фоновыми токами, которые могут быть определены при измерении токов утечки конденсаторов с низким значением DCL. Избыточный ток определяется вычитанием значения фонового тока из общего тока утечки.

Сказанное поясняется на рис.1.9. На рис. 1.9а. показана временная зависимость тока утечки для конденсатора с низким значением DCL. В то время как общий ток для образца с высоким DCL (рис.9б) уменьшается со временем, избыточный ток несколько возрастает (рис.9с) и его поведение далеко от омического.

Кроме того, характер изменения

тока утечки зависит от рабочего напряжения и температуры. Семейства таких графиков позволяют получить коэффициент изменения по напряжению

и температурный коэффициент тока утечки. Все это необходимо для оценки предельных параметров ТК. Основными причинами высокого значения тока утечки в «сухих» ТК являются следующие:

- Электрический пробой в диэлектрике;
- Механическое повреждение диэлектрика;
- Паразитная проводимость за счет примесей;
- Паразитная проводимость из-за некачественного анодирования;
- Параллельная проводимость из-за избыточной двуокиси марганца;
- Параллельная проводимость, обусловленная наличием примесей;
- Параллельная проводимость входящих материалов (серебра, углерода и т.д.).

Каждый из перечисленных механизмов проводимости имеет свои особенности, но во всех случаях их влияние на ток утечки прямо пропорционально тем-

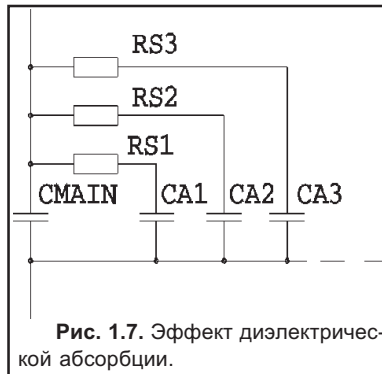


Рис. 1.7. Эффект диэлектрической абсорбции.

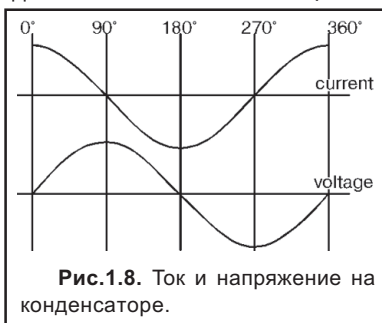


Рис.1.8. Ток и напряжение на конденсаторе.



пературе и напряжению. Ток утечки является параметром, определяющим диэлектрические потери, которые могут быть описаны с помощью известных параметров: коэффициент мощности (PF) или коэффициент рассеяния (DF).

Трудность состоит в интерпретации времени установления после подачи или изменения напряжения как эквивалентной частоты сигнала переменного тока. Математические выражения, описывающие данную интерпретацию довольно сложны. Однако следует принять во внимание, что фоновый ток имеет такие же характеристики, как и DF на низкой частоте.

Качественный диэлектрик ТК имеет  $DF=0.4\%$  в широком диапазоне частот (по крайней мере, до  $10^6$  Гц). В эквивалентной схеме, состоящей из параллельной комбинации резисторов и конденсаторов, эквивалентное параллельное сопротивление составляет  $40/f$  МОм/мкФ, т.е. сопротивление обратно пропорционально частоте или прямо пропорционально временному ин-

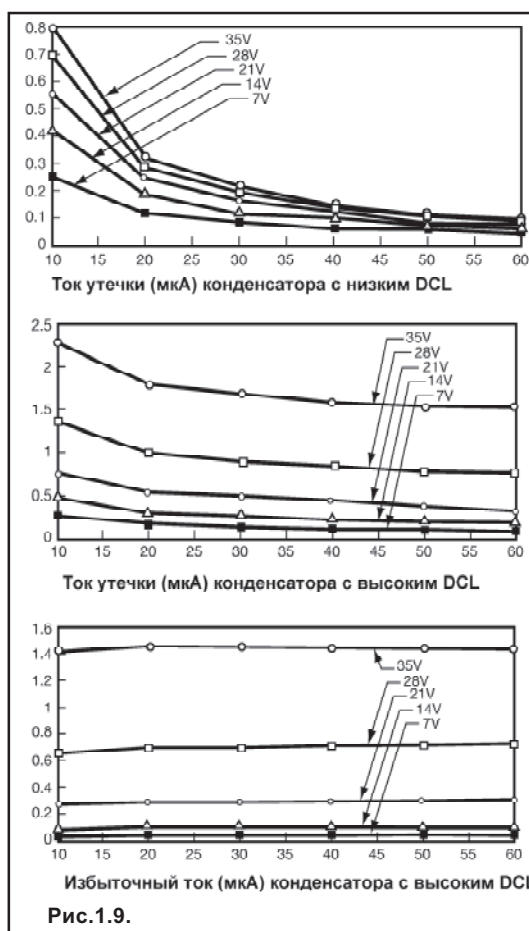


Рис.1.9.

тервалу. Эквивалентное сопротивление, определяющее фоновый ток, также пропорционально времени.

Фоновый ток имеет значение примерно  $0.1 \text{ нА/мкФ}$  через одну минуту после подачи напряжения. Это соответствует сопротивлению  $10^4$  МОм/мкФ. Для перехода от расчета с использованием значения DF к расчету на основе значения тока необходимо принять эквивалентную частоту для 60-секундного интервала тока  $10^{-4}$  Гц, что соответствует периоду 250с. Это близко к предполагаемому соотношению при расчете в режиме постоянно-го и переменного тока.

Следовательно, поскольку DF и DCL имеют одинаковое соотношение по временным характеристикам и расчеты показывают близость в значениях параметров, можно сделать вывод, что именно эти параметры являются базовыми для описания процессов диэлектрических потерь.

*Продолжение следует.*

info@megachip.ru

**Мега-Электроника** www.megachip.ru

**PHILIPS**

**ST** MICROELECTRONICS

**IOR**

**TEXAS INSTRUMENTS**

**IMP**

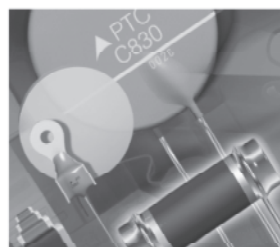
(812) 232-12-98, 327-32-71 / факс (812) 325-44-09  
197101 Санкт-Петербург, Большая Пушкарская, д. 41



# ВНИМАНИЕ! ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО!

  
**EPSCOS**

- SMT-катушки индуктивности
- Компоненты электромагнитной совместимости
- Дроссели для сигнальных линий и линий передачи данных
- Радиочастотные подавляющие выводные дроссели
- Дроссели радиочастотного (VHF) диапазона
- Помехоподавляющие фильтры 2-х...4-х линейные
- Ферриты и аксессуары
- Сердечники SMD низкопрофильные, аксессуары
- Индуктивные ферритовые компоненты
- Радиочастотные трансформаторы (SDM)
- Трансформаторы для светотехники
- DC/CD – преобразователи (SDM)
- Трансформаторы для автомобильной электроники
- Компоненты на поверхностно-акустических волнах
- Фильтры поднесущей частоты, видеофильтры, аудиофильтры
- Микроволновая керамика
- Полосовые фильтры (SMD), микроволновые диплексоры (SMD)
- Диэлектрические и керамические коаксиальные резонаторы
- Конденсаторы
- Керамические конденсаторы SMD
- Пленочные конденсаторы, помехоподавляющие, танталовые
- Металлооксидные варисторы, SMD-для поверхностного монтажа и дисковые
- Термисторы
- Газонаполненные разрядники



**И ВСЕ ЭТО ВЫ МОЖЕТЕ ПРИОБРЕСТИ СО СКЛАДА И ПОД ЗАКАЗ  
У ОФИЦИАЛЬНОГО ДИСТРИБЬЮТОРА**

129075 Российская Федерация  
г. Москва, ул. Калибровская, д. 31  
Тел: (095) 215-97-06, 215-73-13,  
факс (095) 216-23-08  
E-mail: [rtk@rtkcomponent.com](mailto:rtk@rtkcomponent.com)  
[www.rtkcomponent.com](http://www.rtkcomponent.com)



200035 Республика Беларусь  
г. Минск, ул. Тимирязева, 65А-433  
Тел: (017) 250-60-17, 250-60-18,  
Факс (017) 254-89-53  
E-mail: [techno@rtkcomponent.com](mailto:techno@rtkcomponent.com)  
[www.rtkcomponent.com](http://www.rtkcomponent.com)

**КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ, ПРИЕМЛИМЫЕ ЦЕНЫ**



# XILINX CORE GENERATOR – УТИЛИТА ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРИЗОВАННЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ЯДЕР ДЛЯ ПЛИС СТРУКТУРЫ FPGA

Продолжение. Начало в журнале «Электроника» № 12, 2003, «Электроника инфо» № 1, 2004

Виталий Хацук. E-mail: vah@scan.ru

Опции разработки указываются в разделе Elaboration Options. Выбирается 3 различные опции:

- **Generate netlist wrapper with IO pads** (Генерирование списка связей дополненного выводами ввода/вывода).

Эта опция добавляет входные и выходные выводы, когда ядро генерируется с помощью CORE Generator и записывается выходной имплементационный список связей в формате EDIF.

Этот файл следует применять, если Вы желаете обработать ядро самостоятельно всеми возможными способами через размещение и трассировку для получения точной временной оценки и информации об использованных ресурсах.

Вы можете выполнить эти процедуры не имея интерфейса среды описания проекта.

Если выбрана опция «**Generate netlist wrapper with IO pads**», CORE Generator создает дополнительный файл – выводной EDIF файл. Выводной EDIF файл содержит в себе объявление ядра в виде «черного ящика» с выводами, соединенными к присвоенным блокам ввода/вывода.

Для ядра, названного corename EDIF, описание ядра сгенерировано, как обычный файл, именуемый corename.edn. При выборе опции «**Generate netlist wrapper with IO pads**» дополнительный файл именуется corename\_padded.edn.

Файл corename\_padded определяет включение «черного ящика» согласно определению его в файле corename.edn. Каждый вывод каждого порта в ядре соединен к соответствующему блоку ввода/вывода (BVB). Каждый BVB соединен к соответствующим сигналам в модуле corename\_padded.

BVB добавляются согласно этим правилам:

1. Тип BVB соединенного к порту показан в следующей таблице:

2. Назначается порт тактовой частоты, если порт

Port Type	IOB(s)
Выход	OBUF
Входной тактовый сигнал (семейство Virtex™)	IBUFG соединенный к BUFG
Входной тактовый сигнал (все другие семейства)	BUFG
Все другие входные порты	IBUF
Двунаправленные	IOBUF

именуется clk или g или начинается или заканчивается clk или \_ck.

3. Входные выводы IPAD и выходные OPAD не добавляются.

На рисунке 22 показан пример выводного файла, сгенерированного для ядра под Virtex™ (Выводной список связей (corename\_padded.edn) для семейства Virtex).

Дополняемые файлы сгенерированы только для EDIF формата; они не генерируются для VHDL и Verilog описаний.

- **Remove Placement Attributes** (Удаление атрибутов размещения).

При выборе этой опции удаляются любые RLOC и HU\_SET атрибуты, вложенные в параметризованное ядро перед записью выходного списка связей в формате EDIF.

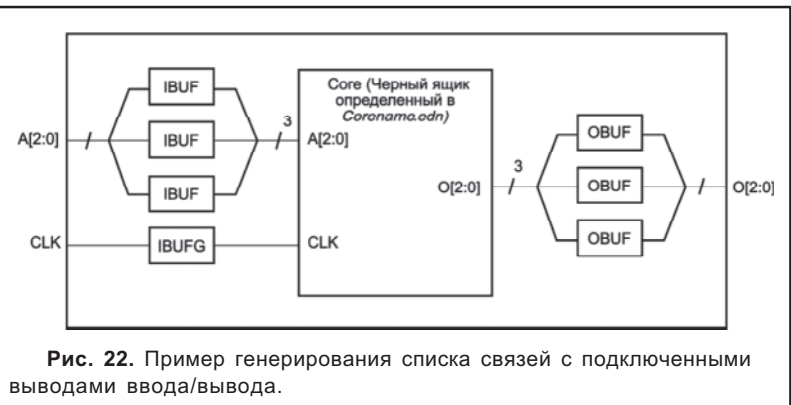


Рис. 22. Пример генерирования списка связей с подключенными выводами ввода/вывода.

Выбором этой опции затрагиваются только те списки связей в формате EDIF, которые сгенерированы параметризованными CORE Generator ядрами. Списки связей в формате EDIF для ядер с фиксированным списком связей не затрагиваются этой опцией.

Обратите внимание, что эта опция не показывает, определены ли атрибуты RLOC и HU\_SET, когда ядро сгенерировано. Опция «**Remove Placement Attributes**» просто не допускает значения RLOC и HU\_SET для получения EDIF списка связей ядра, удаляя их, если они присутствуют.

Некоторые пользовательские интерфейсы настройки ядер содержат опцию «**Create RPMs**», которая позволяет включать или исключать создание атрибутов RLOC и HU\_SET в формируемом вами ядре.

Установленная опция «**Remove Placement Attributes**» аннулирует значение опции «**Create RPMs**» в результате, RLOC и HU\_SET ограничения не будут устанавливаться в EDIF список связей ядра, для которого опция «**Create RPMs**» была установлена.

- **Create NDF Synthesis Optimization Interface for NGC cores** (Создание NDF интерфейса оптимизации синтеза для NGC ядер).

В предшествующих выпусках программного обеспечения ISE CORE Generator создавал единый одинаковый структурный список связей EDIF с расширением .EDN для каждого сгенерированного ядра.

Средства синтеза третьих производителей (например, LeonardoSpectrum компании Mentor Graphics) ис-



пользовали этот EDN файл для оценки использованных ресурсов ядром, также как и для грубой временной информации.

Средства синтеза использовали эту информацию для оптимизации разработки окружающей логическую разработку.

Начиная с CORE Generator версии 4,2 со 2-м обновлением логика работы некоторого нового ядра CORE Generator, описана комбинацией END файла верхнего уровня и одним или несколькими NGC файлами.

Для средств синтеза третьих производителей для определения использованных ресурсов и временных характеристик из NGC файла, связанного с этими новыми ядрами, Вы должны в проекте выбрать опцию «Создание NDF интерфейса оптимизации синтеза для NGC ядер» для генерирования нового NDF формата файла для каждого NGC выходного файла.

Для дополнительной информации о поддержке этих опций следует обратиться к документации на имеющееся в Вашем распоряжении средство синтеза.

### «Open Project...» - открытие существующего проекта

В появившемся диалоговом окне (рис. 23) для указания пути к папке проекта, в котором находится сгенерированное ранее ядро, нажмите кнопку «Browse». Ранее открытые проекты утилитой CORE Generator отображаются в разделе «Recent Projects».

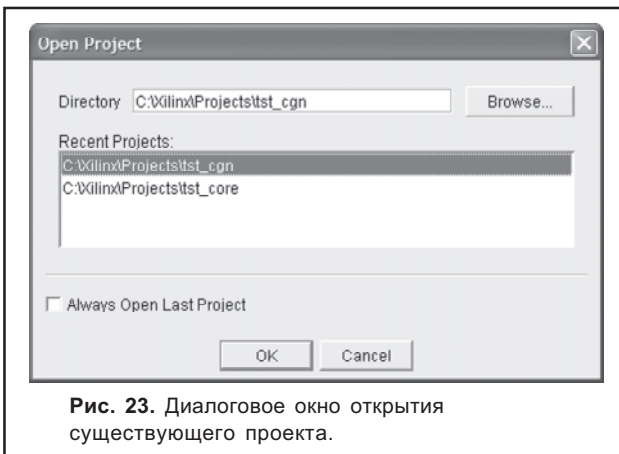


Рис. 23. Диалоговое окно открытия существующего проекта.

Если интересующий нас проект уже в нем отображается, то достаточно дважды щелкнуть на нем левой клавишей мыши или же выбрать, щелкнув по нему левой клавишей мыши и нажав кнопку «OK».

После выбора необходимого проекта утилита настраивается на работу с ним и все последующие сгенерированные ядра будут в него добавляться либо будут производиться какие-то другие операции. Для отмены данной операции необходимо нажать кнопку «Cancel».

### «Execute Command File...» - выполнить командный файл (.xco .xcp)

Как описывалось ранее, во время генерирования ядра генерируются файлы с расширением .XCO и .XCP, которые, по своей сути, являются протоколом выпол-

нения выполняемых утилитой CORE Generator команд.

Для их повторного выполнения в меню «File» выбирается пункт «Execute Command File...».

При этом появляется диалоговое окно для выбора соответствующих файлов (рис. 24).

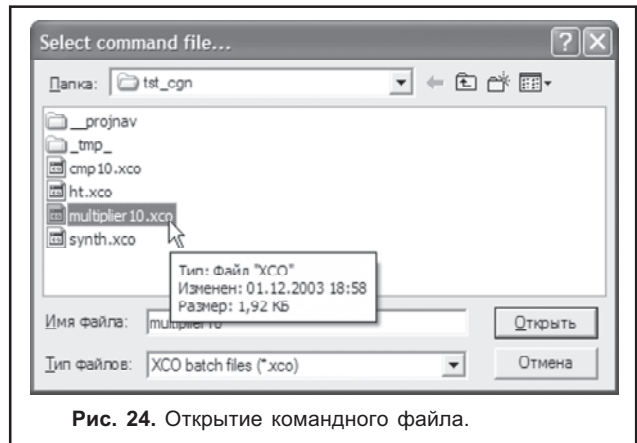


Рис. 24. Открытие командного файла.

Выбрав интересующий нас файл, система начинает его исполнять (рис. 25), а при успешном его выпол-

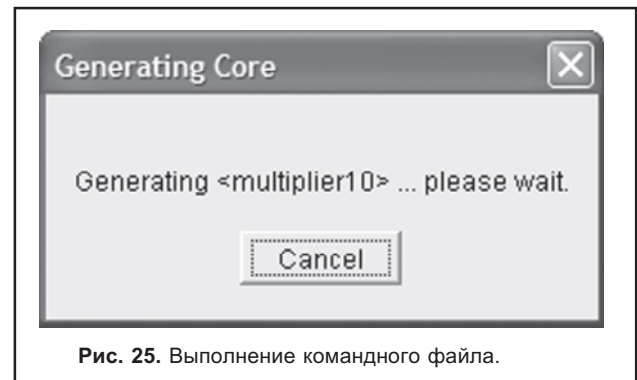


Рис. 25. Выполнение командного файла.

нении выдается соответствующее сообщение (рис. 26).

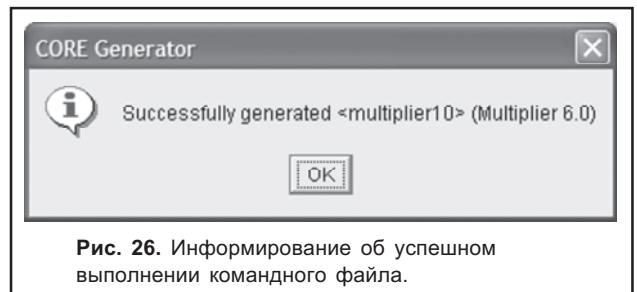


Рис. 26. Информирование об успешном выполнении командного файла.

### «Recustomize Core...» - перенастроить ядро

При выборе этого пункта утилита через диалоговое окно, аналогичное тому, что представлено на рис. 24, предлагает выбрать командный файл интересующего нас ядра.

Только в отличие от предыдущего случая, утилита не генерирует его повторно, а предлагает пользователю его модифицировать посредством интерактивного диалогового окна настройки ядра, такому же, как представлено на ранее помещенном рис. 6.

**«Preferences...» - основные настройки  
утилиты CORE Generator**

При выборе этого пункта на экране появляется диалоговое окно настройки основных параметров утилиты CORE Generator (рис. 27).

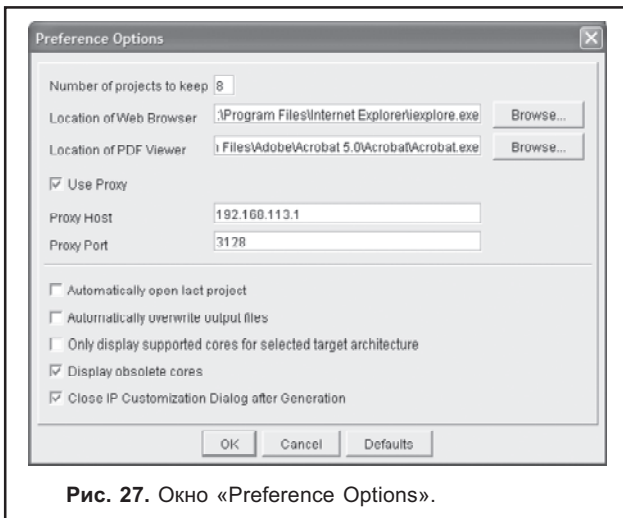


Рис. 27. Окно «Preference Options».

- **«Number of project to keep»** – количество запоминаемых последних открытых проектов, отображаемых в разделе **«Recent Projects»** в диалоговом окне открытия существующего проекта (рис. 23).

- **«Location on Web Browser»** – указание расположения в системе WEB обозревателя, например, Microsoft Internet Explorer. Значение этого параметра по умолчанию берется из системных настроек операционной системы. В случае, если система не смогла правильно его установить, необходимо сделать это вручную, нажав кнопку **«Browse»**.

- **«Location of PDF Viewer»** – указание расположения в системе просмотрщика файлов Adobe Acrobat в формате PDF. Значение этого параметра по умолчанию берется из системных настроек операционной системы. В случае, если система не смогла правильно его установить, необходимо сделать это вручную, нажав кнопку **«Browse»**.

- **«Use Proxy»** – этот раздел выбирается, если Вы подключаетесь в Интернет, используя прокси-сервер. Для определения его параметров в разделе **«Proxy Host»** указывается его адрес или, как в случае, показанном на рис. 27, его IP-адрес (192.168.113.1) и номер порта, через который осуществляется к нему доступ – **«Proxy Port»** – в нашем случае 3128. Для получения информации о настройке сети обратитесь к Вашему системному администратору. Настройка этой опции необходима для того, чтобы утилита могла выходить в Internet для автоматического обновления.

- **«Automatically open last project»** – выбор этой опции приведет к тому, что не будет появляться окно первоначального выбора проекта (рис. 28), а автоматически будет выбираться последний выбранный проект. Установка параметра **«Always Open Last Project»** в окне аналогично выбору опции **«Automatically open last project»**.

- **«Automatically overwrite output files»** – выбор этой опции приводит к автоматической перезаписи всех выходных файлов.

- **«Only display supported cores for selected target**

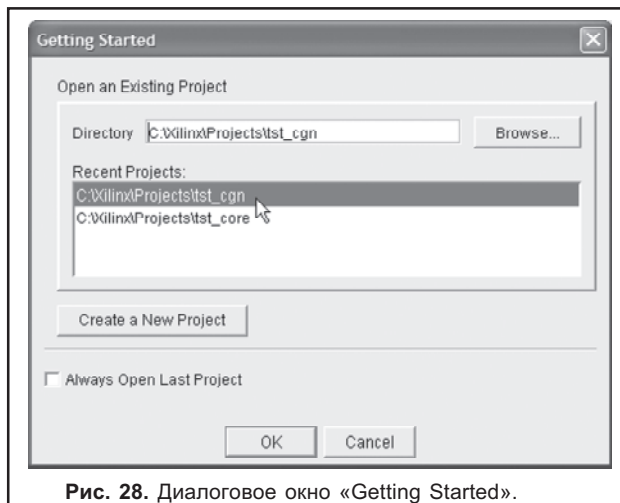


Рис. 28. Диалоговое окно «Getting Started».

**architecture»** – выбор этой опции приводит к тому, что в окне списка ядер (рис. 13) будут отображаться только те, которые являются доступными для выбранного семейства ПЛИС.

- **«Display obsolete cores»** – выбор этой опции позволяет пользователю видеть наряду с последними версиями ядер устаревшие их варианты.

- **«Close IP customization Dialog after generation»** – отключение этой опции приводит к тому, что после окончания генерирования ядра окно параметрической настройки ядра (рис 6.) не исчезает, а остается на экране.

**«Exit»** – Выход из утилиты Xilinx CORE Generator.

*Продолжение следует.*

**СКАНВЕСТ** 220024 г. Минск ул. Кижеватова д.7/2  
оф.2 тел./факс: 275-62-61,275-67-50  
e-mail: scanwest@scan.ru

- САПР-электроники
- САПР машиностроения
- Измерительная техника
- Вычислительная техника
- Электронные компоненты
- Системы радиочастотной идентификации
- Полный спектр продукции ф. Texas Instruments
- ПЛИС XILINX (САПР, ИМС, отладочные платы, IP)

## МOTOROLA ПЕРВОЙ НА РЫНКЕ ПРЕДЛАГАЕТ ДВА 4 МОМ АНАЛОГОВЫХ КЛЮЧА В ОДНОМ КОРПУСЕ

**Новый аналоговый ключ MC33984 семейства eXtreme Switch понижает выделение теплоты и потребление энергии в автомобильных приложениях.**

Интеллектуальный аналоговый ключ MC33984 eXtreme объединяет в одном корпусе два ключа, уменьшающие потребление энергии и выделение тепла.

Микросхема MC33984 способна независимо управлять двумя нагрузками и диагностировать их, обеспечивая при этом собственную защиту и защиту системы.

Конфигурируемость, функции защиты и диагностирования делают это устройство идеальной альтернативой механическим и твердотельным реле, предохранителям и полевым транзисторам.

Ключ оптимизирован для работы в агрессивной окружающей среде при высоких температурах, и, в отличие от механических реле меньше подвержен износу, повышая тем самым общую надежность системы. eXtreme Switch предназначен для управления большими DC-токами как резистивных, так и индуктивных нагрузок.

Отличительные особенности:

- небольшой PQF корпус 12x12мм;
- наличие защиты от короткого замыкания, обрыва в нагрузке, выхода из заданного диапазона напряжений, перегрева, переплюсовки, обрыва «земли»;
- контроль состояния микросхемы и управление режимами ее работы может производиться через интерфейс SPI.

## МOTOROLA ПРЕДСТАВЛЯЕТ МИКРОСХЕМЫ С НИЗКИМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ

**Интегральные схемы SMARTMOS позволяют увеличить срок службы батарей портативных приборов. Семейство MPC17500 включает в себя девять контроллеров приводов электродвигателей, представляющих собой H-мостовые драйверы.**

В комбинации с микроконтроллером эти устройства оптимальны для управления одним, двумя или четырьмя двигателями, в зависимости от числа драйверов в корпусе. Исключительная продолжительность жизни батарей достигается при помощи высокоэффективных H-мостов.

Все устройства MPC17500 производятся с использованием процесса SMARTMOS, объединяющего высокоскоростную логику высокой плотности с прецизионными аналоговыми цепями и цепями питания высокой эффективности. Это позволяет получить низкое сопротивление перехода сток-исток (RDSon), что приводит к меньшей мощности рассеивания.

«Motorola поставляет микросхемы SMARTMOS

широко известным производителям бытовой электроники уже несколько лет – говорит менеджер по развитию рынка аналоговых продуктов Motorola в Японии Акихидэ Усуи (Akihide Usui), - семейство MPC17500 пользуется исключительно высоким спросом при производстве различных портативных устройств, в частности плееров, мини-дисков и цифровых фотокамер. Ожидается, что объем этого сегмента рынка применительно к полупроводникам превысит 340 миллионов долларов к 2006 году, и мы намереваемся иметь хорошую долю этого рынка».

Устройства MPC17500 разработаны для замены биполярных H-мостов, имеющих обычно более высокую мощность рассеивания во включенном состоянии из-за более высокого напряжения насыщения (Vsat). Биполярным H-мостовым схемам также присущ более высокий ток утечки, что приводит к уменьшению «жизни» батарей, даже если схема не производит никаких переключений.

## ФУНКЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ С МАЛЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГИИ

**Все устройства семейства MPC17500 характеризуются режимом низкого энергопотребления и режимом отключения при падении напряжения питания, которое может вызвать некорректную работу схемы.**

В дополнение устройства имеют небольшие корпуса для поверхностного монтажа с частым расположением выводов и низким профилем. Это делает их пригодными не только для использования в небольших конечных продуктах, но также экономит пространство на печатной плате, что помогает уменьшить стоимость системы. Это семейство способно функционировать с

токами управления приводов от 700 мА до 1 А.

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) – ключевая особенность для управления приводами электродвигателей. Частота ШИМ MPC17500 может достигать 200 кГц.

При комбинировании устройства с микроконтроллером, имеющим напряжение питания в пределах 3,3-5,0 В, можно спроектировать простое устройство управления пошаговыми DC двигателями.

Техническая документация доступна на [www.motorola.com](http://www.motorola.com).



## ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ В КОРПУСЕ SOT23 С 5 ВЫВОДАМИ – MAX6037

Прибор обладает регулируемым опорным напряжением с максимальным дрейфом 25 ppm/°C в диапазоне температур от -40°C до +85°C и уровнем начальной точности 0,2% (макс).

Для малопотребляющих систем предусмотрено ограничение потребляемого тока до уровня не более 1мкА в случае отключения. Этот ИОН в миниатюрном корпусе подходит для применения в системах, требующих нестандартных опорных напряжений.

MAX6037 позволяет получить широкий диапазон регулируемых напряжений от 1,25 В до 4,096 В путем подбора двух внешних резисторов. Также доступны фиксированные значения выходного напряжения 1,25 В; 2,048 В; 2,5 В; 3 В; 4,096 В с функцией сброса при отключении. Среди других особенностей – диапазон выходного тока +/- 5 мА, падение напряжения 200 мВ, гарантированный рабочий диапазон температур – 40...+125°C.

## 44-БИТНЫЙ ДВОИЧНЫЙ СЧЕТЧИК ВРЕМЕНИ РАБОТЫ С РАЗРЕШЕНИЕМ 244 МКСЕК DS1318

DS1318 объединяет 32-битный счетчик секунд, 12-битный счетчик долей секунд, генератор периодического прерывания/предупреждающего сигнала и программируемый выход прямоугольных импульсов в корпусе TSSOP с 24 выводами.

44-битная двоичная схема отсчета счетчика времени работы увеличивает текущее значение каждые 244 мксек. Путем использования программного алгоритма можно получить на выходе счетчика значения времени, недели, месяца и года – тем самым используя его в качестве часов реального времени. Частоту прямоугольных импульсов на выходе можно выбрать из значений 32,768 кГц, 8,192 кГц, 4,096 кГц или 1 Гц, а сигнал прерывания может формироваться периоди-



чески, или когда старшие 32 бита счетчика заполняют регистр предупреждения. DS1318 отслеживает значение Vcc, и в случае сбоя питания защищает от записи внутренние регистры и переключает схему на аварийный режим питания во избежание искажения данных. В аварийном режиме генератор счетчика поддерживает отсчет времени при напряжении питания 1,3 В, при этом ток потребления составляет менее 1 мкА. Значение адреса и данные передаются по стандартной параллельной шине.

DS1318 работает в расширенном температурном диапазоне -40°C...+85°C.

Дополнительную информацию можно заказать по адресу [maxim@compel.ru](mailto:maxim@compel.ru)

## ОРИГИНАЛЬНОЙ ИС ДРАЙВЕРА ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

Корпорация International Rectifier выпустила новый драйвер высокой степени интеграции IR3220S с выходным током до 6А для управления электродвигателями постоянного тока.

Использование этой микросхемы приводит к уменьшению на 90% количества дополнительных компонентов и на 80% площади на печатной плате по сравнению с дискретным исполнением, сокращая время и стоимость разработки.

Рассчитанный на максимальное напряжение 40В, выходной каскад IR3220S содержит два высокоэффективных МОП транзистора в корпусе SO-20. Готовую систему управления электродвигателями с режимами прямого и обратного хода, управлением торможением можно спроектировать на IR3220S с двумя дополнительными транзисторами IRF7484, добавив всего 10 пассивных компонентов. Драйвер был специально спроектирован для применения в автомобильных системах: топливных, во-



двигателей и вакуумных насосах, компрессорах, газовых регуляторах, регуляторах сидений, блокировках дверей, стеклоподъемниках и стеклоочистителях.

Драйвер имеет защиту от пробоя, перегрева и перегрузки по току, блокировку выхода при недопустимо низком и высоком входных напряжениях. В IR3220S применены новые методы управления, позволяющие независимо управлять каждым выходом для обеспечения правильного распределения выходных токов. IR3220S обеспечивает мягкий старт и ограничение выходного тока с помощью встроенного ШИМ-контроллера, работающего на частоте 20кГц.

При использовании IR3220S с МОП транзисторами IRF7484 нет необходимости использовать теплоотвод (при температуре перехода до 85°C и токе до 6А). Потребление в «спящем» режиме составляет менее 10 мкА, что делает эту ИС идеальным решением для приложений с питанием от батареи.

Более подробная информация на сайте ЗАО «КОМПЭЛ» [www.compel.ru](http://www.compel.ru)



## ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕМИНАР «НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОМПАНИИ MICROCHIP»

29 марта 2004 года специалисты компании Microchip Technology Inc. совместно с фирмами «Гамма С-Петербург» и «Альфасофт» (г.Минск) проводят технический семинар по аналоговой и микропроцессорной продукции Microchip.

### В программе семинара:

1. Новые FLASH-микроконтроллеры от Microchip:
  - новые контроллеры с малым числом выводов PIC12F683/PIC16F684/PIC16F688, PIC12F508/F509 их отличительные свойства. Их расширенные 20-выводные версии;
  - новые контроллеры PIC16F737/747/767/777, режимы управления питанием, особенности периферии (3-канальный ШИМ), области применения (управление двигателями, измерение эл. энергии);
  - новые FLASH микроконтроллеры со встроенными драйверами ЖКИ;
2. Микроконтроллеры для управления двигателями PIC18Fxx31;
3. Новые FLASH-микроконтроллеры MegaPIC семейства PIC18 с тактовой частотой до 40МГц;
4. Особенности новых автономных и интегрированных ECAN-контроллеров (MCP2515);
5. Новые аналоговые и интерфейсные компоненты (АЦП, ОУ, DC-DC преобразователи, программируемые усилители MCP6G, контроллеры аккумуляторных батарей и др.);

6. Семейство dsPIC, планируемый график выпуска. Особенности архитектуры для задач цифровой обработки сигналов, периферия. Рассмотрение доступных библиотек и примеров применений. Доступные средства разработки и отладки;

7. Отладочные средства для новых микроконтроллеров. Новые программаторы, эмуляторы и программные продукты.

### Наши координаты:

Телефон: +375 17 209 80 45 (многоканальный), 284 43 33, e-mail:alfachip@open.by

Участие в семинаре – бесплатное. Информационные материалы (каталоги, CD-диски) резервируются на зарегистрировавшихся участников.

### Пожалуйста, заполните и принесите с собой на Семинар следующую анкету:

Фамилия \_\_\_\_\_  
 Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_  
 Организация \_\_\_\_\_  
 Телефоны \_\_\_\_\_  
 Факс \_\_\_\_\_  
 E-mail \_\_\_\_\_  
 http:// \_\_\_\_\_

Семинар состоится по адресу: г. Минск, пр. Ф.Скорины, 117, в здании ГНПО «Агат» (актовый зал).

Проезд: на метро до станции «Московская».

Начало регистрации – 9:20.

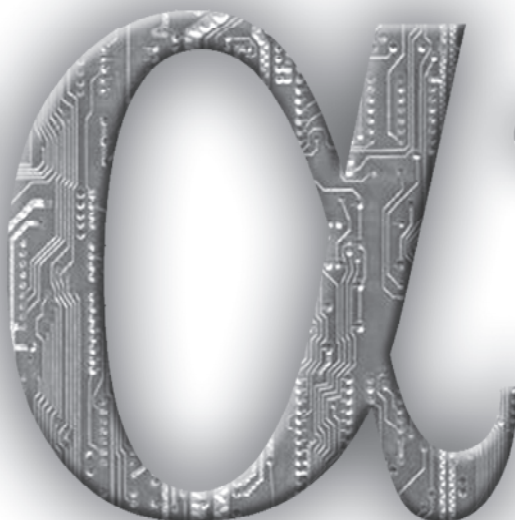
Начало семинара – 10:00.

## ШИРОКИЙ СПЕКТР ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ОТ АЛЬФАСОФТ

Авторизованный гупер Philips Semiconductors, Texas Instruments, Maxim Integrated Products, International Rectifier



Honeywell



ул. Якуба Коласа, 3, офис 8,

Тел.: +375 (17) 209-80-45 (многоканальный), 284-43-33. Тел./факс: +375 (17) 288-21-35

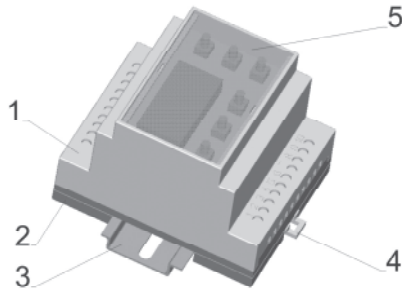
E-mail: alfachip@open.by www.alfa-chip.com



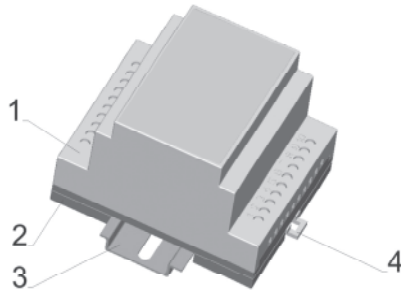
## КОРПУСА ЭЛЕКТРОИЗДЕЛИЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ НА DIN-ШИНУ М36

ПК ООО «Литопласт». Тел. + 375 (17) 235-61-40, 544-44-27, 544-44-28. E-mail: litoplast@nsys.by

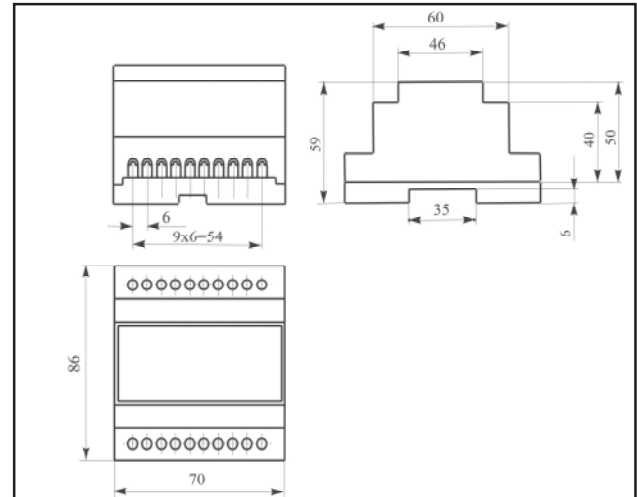
С прозрачной крышкой



Закрытого типа



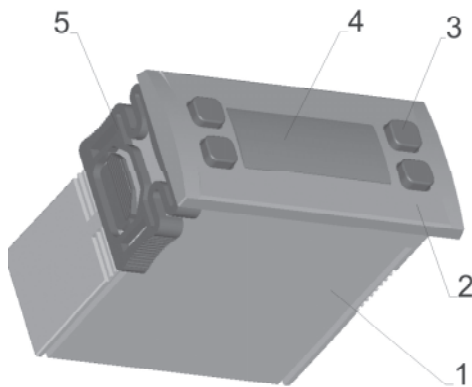
1 - корпус; 2 - основание; 3 - DIN-шина; 4 - защелка; 5 - стекло.



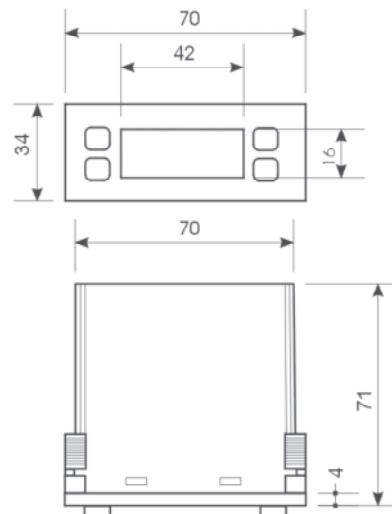
**Материал:**

- корпус - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
- основание - полипропилен самозатухающий цвет серый или черный;
- защелка - пластик АБС, цвет серый или черный;
- стекло - полистирол ПСМ-115, цвет красный или зеленый (прозрачный). Максимальная температура - 100°C. Максимальный ток - 16А.

## КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ И КЛАВИШАМИ УПРАВЛЕНИЯ



1 - корпус; 2 - крышка; 3 - клавиша управления; 4 - стекло; 5 - защелка.

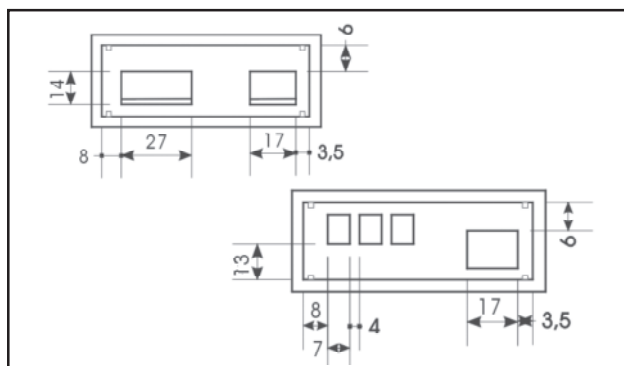




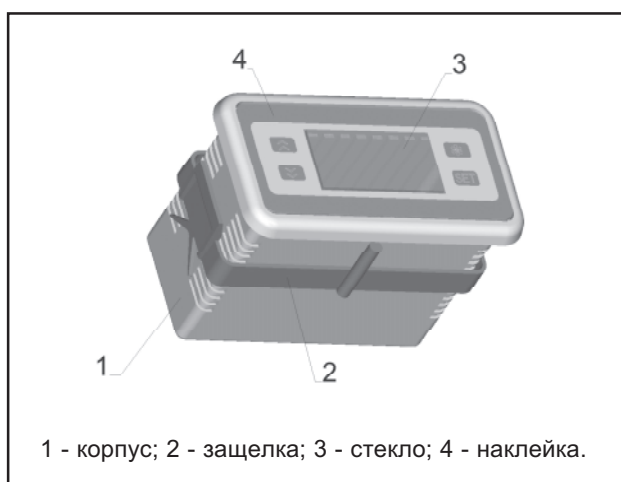


**Материал:**

- корпус - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
  - крышка - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
  - клавиша - пластикат ПВХ, цвет серый
  - защелка - пластик АБС, цвет серый или черный; стекло - полистирол ПСМ-115, цвет красный или зеленый (прозрачный)
- Максимальная температура - 100°C.  
Максимальный ток - 16А.

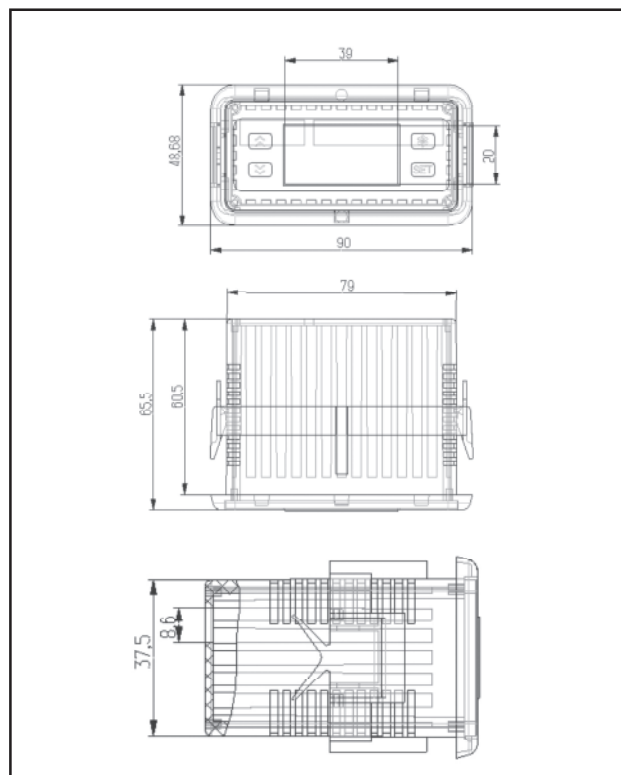


## КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ



**Материал:**

- корпус - полипропилен самозатухающий;
  - защелка - пластик АБС, цвет серый или черный;
  - стекло - полистирол ПСМ-115, цвет красный или зеленый (прозрачный).
- Максимальная температура - 100°C.  
Максимальный ток - 16А.



### ГИБКИЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ПРОВОД

производство и поставка

**Характеристики:**

- Нихромовая спираль в термостойкой пластмассовой оболочке;
- Напряжение питания : 12-220 В;
- Удельная мощность: 2-50 Ватт/метр;
- Максимальная рабочая температура поверхности: +105° С;
- Выпускаются 2-х видов: ПН-провод нагревательный, ПНХ-провод нагревательный с наличием холодных концов;
- СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ РБ, РФ.

**Область применения:**

- Промышленные и бытовые нагревательные приборы различного назначения (электро-трелки, электро-одеяла и т. п.);
- "теплый пол";
- Обогрев сидений автомобиля;
- Антизапотевание витрин и т. п.

**ЛИТОПЛАСТ**  
220038, г. Минск, пер. Козлова, 7а. Тел./факс (+37517):  
299-99-24, 235-61-42, 544-27-77, 544-27-76, 235-61-40.  
E-mail: litoplast@nsys.by



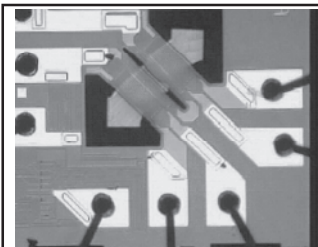
## ДАТЧИКИ РАСХОДА ГАЗА ФИРМЫ HONEYWELL

Александр Зыбайло. E-mail: alex@platan.ru; honeywell@platan.ru

**Датчики расхода газа имеют термо анемометрический принцип работы и состоят из чувствительного элемента, выполненного на кристалле кремния, схемы обработки и нормализации сигнала, на том же кристалле и пластмассового корпуса с штуцерами для подключения к магистрали.**

Датчик не содержит подвижных частей. Чувствительный элемент представляет собой линейный нагреватель, расположенный перпендикулярно потоку газа, и два термочувствительных элемента, помещенных с разных сторон от нагревателя. Один со стороны прямого потока, второй со стороны обратного.

Нагревательный элемент состоит из напыленного резистивного слоя соединений платины, пассивированного нитридом кремния. Сенсорные элементы для увеличения чувствительности включены по мостовой схеме. На рис. 1 показана микрофотография чувствительного элемента.



**Рис. 1.** Микрофотография активной части кристалла датчика.

Нагревательный элемент после выхода в рабочий режим имеет температуру порядка 160 гр.С. При отсутствии потока газа оба сенсорных элемента находятся в одинаковых температурных условиях и имеют равные выходные сигналы. При протекании газа происходит перенос тепла в сторону потока газа. Сенсор, стоящий перед нагревателем, остывает, а сенсор, стоящий после него, нагревается. Соответственно сигналы теряют симметричность: один уменьшается, другой растет.

Таким образом по направлению изменения выходного сигнала можно судить о направлении потока, а по величине изменения – о величине потока. В связи с тем, что температурный градиент значителен, а размер сенсорного элемента невелик, термическая инерция всей системы получается незначительной, что позволяет иметь малое время отклика и небольшой гистерезис. На рис. 2 показан график зависимости выходного сигнала от величины потока. Поскольку размеры элементов на кристалле стандартны для микроэлектроники, то особое значение приобретает ламинарность потока газа вблизи поверхности кристалла. Это обстоятельство ограничивает прямое измерение потока величиной 1л/мин. Существует как минимум два метода увеличения пределов измерения. Это - или увеличивать сам сенсорный элемент или ставить датчик в байпасный канал. Первый вариант реализован в датчиках серии AWM5xxx до 20л/мин, второй – в датчиках серии

AWM7xx до 200л/мин. Датчик до 200л/мин изготавливается промышленным способом с соблюдением всех необходимых рекомендаций по соотношению сечений, чистоте обработки поверхности и размерам сенсорных элементов. В том случае если установка датчика в байпасный канал производится самостоятельно, необходимо соблюдать требования по соотношению между сечениями основного и байпасного канала.

Отношение не должно превышать 100. В противном случае точность измерения в первой трети шкалы не превысит 50%. Площадь сечения датчиков приведена ниже:

AWM5000 серии	- 45,6мм <sup>2</sup>
AWM43600V	- 12,07мм <sup>2</sup>
AWM43xx остальные	- 1,75мм <sup>2</sup>
AWM2300,3300	- 1,94мм <sup>2</sup>
AWM2100,3100	- 1,57мм <sup>2</sup>

Площадь сечения датчиков AWM5000 серии равна площади сечения стандартной трубы 1/8". Сечение AWM2300,3300 равно j от сечения стандартной трубы 1/8". Что позволяет легко сопрягать их со стандартными магистралями.

В общем случае необходимо выбирать соотношение сечений исходя с одной стороны из необходимой точности измерения, а с другой – исходя из необходимости сохранить ламинарность потока. При этом при разных давлениях соотношение должно быть разным. Изменение точности измерения в случае установки в датчика байпасный канал рассчитывается по стандартным формулам изменения ошибки в случае опосредованных измерений.

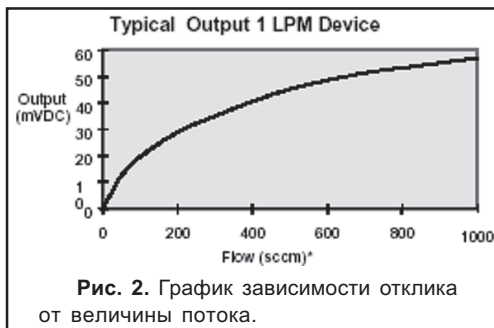
Поскольку работа датчика основана на переносе тепла, то при измерении расхода газов с разной теплоемкостью необходимо вносить поправочный коэффициент. Его величина равна для

He	0.5*
H <sub>2</sub>	0.7*
Ar	0.95
N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , NO, CO, воздух	1.0
N <sub>2</sub> O, NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	1.35

\*- при измерении расхода гелия и водорода необходимо увеличивать напряжение питания датчиков, в случае водорода – до 12В и гелия до 15В. Но корректнее для измерения расхода водорода использовать специальные датчики с индексом «Н», например

AWM2300VH. Эти датчики предназначены для работы в среде различных газов в широком диапазоне температур. Области применения:

- различные производственные процессы;
- контроль состояния фильтров;
- системы вентиляции и кондиционирования;
- медицинская техника;





- газовые анализаторы.
- Преимущества:
- отсутствие подвижных частей;
- высокая точность;
- возможность установки в байпас;
- большой диапазон расходов;
- наличие версий с усилителем.

Напряжения питания всех датчиков +10В, время реакции 1мс.

Номенклатура выпускающихся датчиков приведена в таблице.

Все указанные датчики являются складскими позициями и могут быть приобретены в течении одного дня.

Наименование	Измеряемый диапазон [куб.см/мин]	Диапазон диффер. давления [кПа]	Выходное напр. Uout [мВ]	Точность [% от Uout]	Темпер. диапазон [гр.С]	Корпус	Измеряемая среда
Без усилителя							
AWM1100V	-/+ 200	-/+ 0.049	30	-/+1	-25+85		Неагрессивные газы
AWM1200V	-/+120	-/+ 1,0	20	-/+1	-25+85		Неагрессивные газы
AWM1300V	-600+1000	-0,16+0,34	50	-/+1	-25+85		Неагрессивные газы
AWM2100V	-/+ 200	-/+ 0.049	30	-/+0,35	-25+85		Неагрессивные газы, H2
AWM2150V	-/+ 30	-/+ 0.0053	12	-/+0,35	-25+85		Неагрессивные газы, H2
AWM2200V	-/+ 120	-/+ 1,0	20	-/+0,35	-25+85		Неагрессивные газы, H2
AWM2300V	-/+ 1000	-/+ 0,34	50	-/+0,35	-25+85	Неагрессивные газы, H2	
AWM42150VH	-/+25	-/+ 0.02	8.5	-/+0.35	-40+125		Неагрессивные газы
AWM42300V	-/+1000	-/+ 0.22	54.7	-/+0.35	-40+125		Неагрессивные газы
С усилителем							
AWM43300V	+1000	0+ 0.22	5000	-/+0.5	-25+85		Неагрессивные газы
AWM43600V	+6000	0+ 0.22	5000	-/+1.0	-25+85		Неагрессивные газы
AWM3100V	-/+ 200	-/+ 0.049	5000	-/+5	-25+85		Неагрессивные газы
AWM3150V	-/+ 30	-/+ 0.25	3400	-/+5	-25+85		Неагрессивные газы
AWM3200V	0+60	0+ 0.5	5000	-/+5	-25+85		Неагрессивные газы
AWM3300V	0+1000	0+ 0,34	5000	-/+5	-25+85		Неагрессивные газы
AWM5101	+5000		5000	-/+3.0	-20+70		Неагрессивные газы
AWM5102	+10000		5000	-/+3.0	-20+70		Неагрессивные газы
AWM5102	+10000		5000	-/+3.0	-20+70		Неагрессивные газы
AWM5104	+20000		5000	-/+3.0	-20+70		Неагрессивные газы
AWM720P1	+200000		5000	-/+2.0	-25+85		Неагрессивные газы





Схема применения датчиков серии AWM2000 приведена ниже.

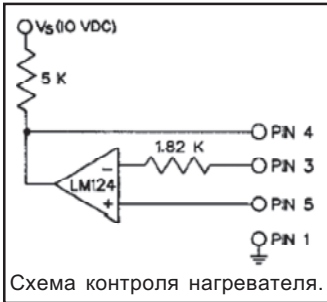


Схема контроля нагревателя.

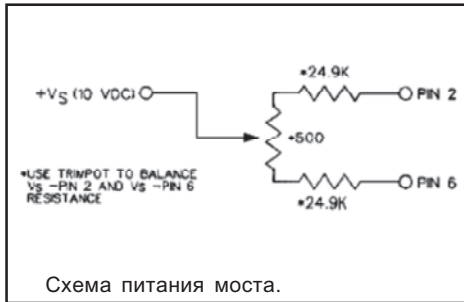


Схема питания моста.

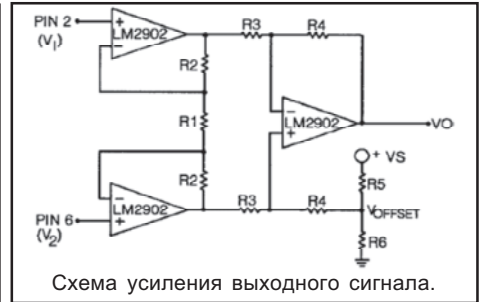


Схема усиления выходного сигнала.

Схема применения датчиков серии AWM5000 приведена ниже.

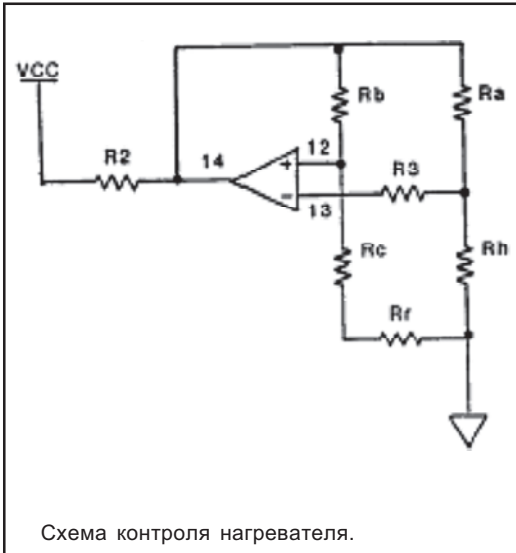


Схема контроля нагревателя.

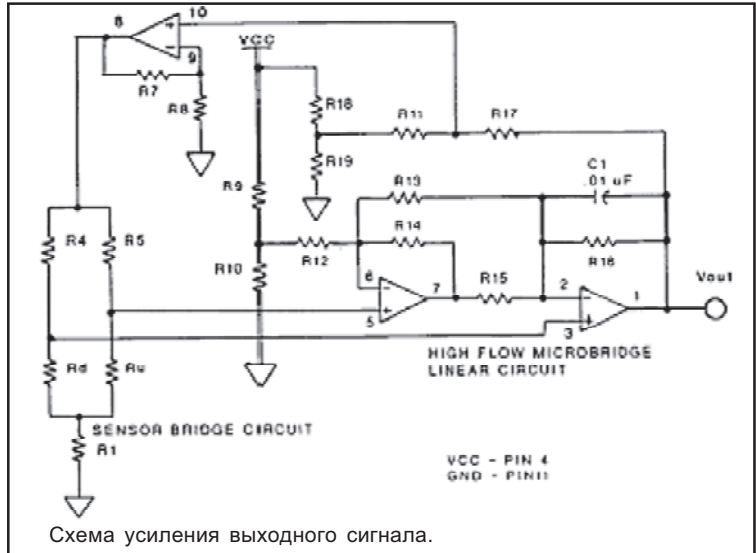


Схема усиления выходного сигнала.

# ПОДПИСКА 2004!!!

**Электроника**  
инфо

Ежемесячный журнал  
для специалистов

## ПОДПИСНОЙ ТАЛОН

Прошу оформить подписку на журнал "Электроника инфо"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

(Нужные номера зачеркнуть)

Организация .....

ФИО подписчика .....

Адрес подписчика (почтовый индекс - обязательно) .....

Вид деятельности .....

Тел/факс .....

Подпись/печать .....

Для оформления подписки заполненный купон отправить по факсу: +375 (17) 251-67-35



## РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ПРЕДСТАВЛЯЕТ

**1. Патент 2163028 РФ, МПК6 G06F 17/30. Устройство для оценки линейного размещения элементов.**

Изобретение относится к области вычислительной техники и может быть использовано для автоматического проектирования. Технический результат – расширение функциональных возможностей за счёт обеспечения подсчета критерия загруженности рабочего поля размещения.

**2. Патент 2187836 РФ, МПК7 G06F 15 / 04. Электронная книга – панбук.**

Изобретение относится к вычислительной технике, в частности к компьютерной технике, и может использоваться как настольный персональный компьютер с добавлением функций беспроводной связи и диктофона. Технический результат – расширение функциональных возможностей электронной книги.

**3. Патент 2187839 РФ, МПК7 G05G 7 / 22. Стабилизатор переменного напряжения.**

Изобретение относится к вычислительной технике и может использоваться в гибридных аналого – цифровых устройствах и системах обработки аналоговых сигналов. Технический результат – расширение функциональных возможностей устройства путём обеспечения возможности определения модуля второй ортогональной составляющей вектора в динамическом режиме, а также повышение быстродействия за счёт сокращения времени работы устройства при очередных изменениях вектора.

**4. Патент 2187837 РФ, МПК7 G06G 7 / 18. Устройство для многократного дифференцирования (его варианты).**

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано в системах автоматического управления. Технический результат – расширение динамического диапазона исследуемого сигнала, а также повышение надёжности и удобства в эксплуатации устройства.

**5. Патент 2187835 РФ, МПК7 G06F 11 / 22. Способ ремонтного обслуживания компьютеров и система для его осуществления.**

Изобретение относится к диагностике работоспособности аппаратных средств и программного обеспечения. Технический результат – минимизация обмена данными между неисправными компьютерами пользователей и сервисным центром по каналам связи, снижение удельных затрат программных, аппаратных и иных средств.

**6. Патент 6247010 США, МПК7 G06F 17 / 30. Способ и устройство для поиска связанной информации, информационный носитель для хранения программы поиска.**

Сущность изобретения: входной блок анализа выполняет анализ введенного пользователем текста и выделяет поисковый ключ. Блок поиска, связанной информации отыскивает информацию, связанную с этим ключом, в памяти. Результаты поиска, относящи-

еся к большому количеству ключей, записываются в память.

**7. Патент 6244514 США, МПК7 G06K 19 / 06. Электронная карта для поиска и хранения цветного изображения в сжатой цифровой форме.**

Сущность изобретения: предложена электронная карта с программируемым микрочипом памяти для хранения цветного идентификационного фотоизображения. Цветное изображение переводится с фотографии в цифровую форму и сжимается с использованием этого способа. Данный способ обеспечивает практическое использование относительно небольшого объема памяти для хранения видеоданных.

**8. Патент 141060 ВОИС, МПК7 G06K 19 / 077. Способ изготовления бесконтактной электронной карты.**

Сущность изобретения: Способ изготовления бесконтактной электронной карты, антенна которой расположена на волокнистом материале, например бумаге, предусматривает формирование на подложке методом шелкографии антенны, приклеивание электропроводным клеем контактов ИС к подложке антенны и создание корпуса карты ламинированием подложки с антенной с помощью горячего прессования. Разделение карт производится в углах подложки антенны пред ламинированием. Способ позволяет после изготовления обнаружить плохую механическую обработку карты, например излишнюю гибкость.

### ДОКУМЕНТЫ НЕ ПРОДАЮТСЯ!

Ознакомьтесь с отечественными патентами, оригиналами зарубежных патентов (на языках оригиналов), заказать необходимые страницы копий, получить квалифицированную консультацию, осуществить тематический поиск в патентном фонде и в ИНТЕРНЕТ можно по адресу: г. Минск, проспект Машерова, 7, РНТБ, читальный зал патентных документов (503 к.). Тел. (017) 226 -65-05. РНТБ также оказывает информационную поддержку предприятиям и организациям различных форм собственности в рамках договора, который предлагает более 60 библиотечно-информационных услуг. По вопросам заключения договора и записи в РНТБ обращаться в комн. 606, тел. (017) 223-31-07. E-mail: [rlst@rlst.org.by](mailto:rlst@rlst.org.by); [www.rlst.org.by](http://www.rlst.org.by); электронный каталог книг и периодических изданий РНТБ: <http://rntbcat.org.by>.

**ПРОГРАММАТОРЫ**

**SEEPROM**      профессиональные программаторы  
для любых микросхем

**EEPROM**

**EPROM**

**FLASH**

**PIC**      **PAL**      **MCU**

+375 (17) 263-63-80  
<http://www.chipstar.ru>

## DC-DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СО ВСТРОЕННЫМИ ОПЕРАЦИОННЫМИ УСИЛИТЕЛЯМИ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЖКИ НА ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ТРАНЗИСТОРАХ

Maxim Integrated Products представляет MAX1542/ MAX1543 – высококачественные повышающие стабилизаторы, которые содержат два операционных усилителя с высокой токовой нагрузочной способностью.

Разработанные для питания ЖКИ на тонкопленочных транзисторах (TFT) с активной матрицей, эти приборы содержат управляемый логикой высоковольтный коммутатор с регулируемой задержкой. MAX1543 имеет дополнительный высоковольтный коммутатор и выбираемую выводами частоту переключений повышающего стабилизатора. Эти высокочастотные токовые стабилизаторы (MAX1543 работает на частотах 640 кГц и 1,2 МГц, а MAX1542 - на частоте 1,2 МГц) имеют встроенный мощ-



ный полевой транзистор, позволяющий использовать миниатюрные индуктивности и керамические конденсаторы. Приборы имеют малое время отклика на изменение нагрузки и высокий КПД, достигающий 85%. Высококачественные операционные усилители могут управлять подсветкой и/или линейкой регулировки контрастности ЖКИ или же могут использоваться для других целей. Приборы имеют большой выходной ток (150 мА), высокую скорость нарастания выходного сигнала (7.5 В/мкс), широкую полосу пропускания (12 МГц) и выходной динамический диапазон, равный напряжению питания. MAX1542/ MAX1543 выпускаются в тонких 5x5x0.8 мм 20 контактных QFN корпусах.

## ВЫСОКОТОЧНЫЙ МАСШТАБИРУЕМЫЙ КОМПЛЕКТ МИКРОСХЕМ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ПОКОЛЕНИЯ VRD/VRM-10 СЕРВЕРОВ И НАСТОЛЬНЫХ ПК

Maxim Integrated Products представляет высококачественный комплект микросхем для построения источников питания поколения VRD/VRM-10, который состоит из масштабируемого ШИМ контроллера с чередованием фазы 2-8 и высокоскоростного двухфазного драйвера с высокой нагрузочной токовой способностью 2-, 3- или 4-фазный (6- или 8-фазный в режиме ведущий-ведомый) режим работы выбирается внешними сигналами на выводах. Это обеспечивает масштабируемость выходного тока.

Требуется конденсатор сглаживающего фильтра, имеющий емкость на 60% меньше, чем у конденсаторов, требующихся для аналогичных приборов, что ведет к снижению стоимости и размеров. Прецизионный токовый датчик «Rapid Active Average», ИОН с точностью 0.4% и усилитель сигнала ошибки с малым смещением обеспечивают самое высокое быстродействие и самую высокую точность установки выходного напряжения.

Контроль пикового значения тока и прецизионный усилитель сигнала ошибки с конечным коэффициентом усиления обеспечивают высокоскоростную переходную характеристику, что также позволяет снизить емкость конденсатора сглаживающего фильтра. Они могут работать с высокоточным токовым датчиком на

основе резистивного датчика или с недорогим, не вносящим потерь, термокомпенсированным токовым датчиком. Архитектура контроля пикового значения тока упрощает коррекцию при использовании керамических, полимерных или электролитических конденсаторов. Возможность изменения частоты переключения от 150 кГц до 1.2 МГц позволяет оптимизировать размер, стоимость и КПД.

Компактный 16 выводной QSOP корпус двухфазного драйвера MAX8523 позволяет использовать его в SFF VRM изделиях. VRD/VRM-10 контроллер MAX8525 упакован в 28 выводной QSOP корпус. Регулируемое время нарастания и спада фронтов и диапазон напряжения питания от 4.5 до 6.5 В позволяет оптимизировать параметры изделия в соответствии с характеристиками применяемых МОП-транзисторов.

Комплект микросхем MAX8523/MAX8524/MAX8525 имеет конкурентоспособную цену, что позволяет использовать его в крупносерийном производстве. Для устройств поколения VRD/VRM9.1 можно применять ШИМ контроллер MAX8524.

С июля 2003 года запущен в производство однофазный широкодиапазонный драйвер MAX8552. Он предназначен для использования совместно с контроллерами.

## USB ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКИ С ЗАЩИТОЙ ОТ ЭСП ±15 КВ

Maxim Integrated Products представляет MAX3453E-MAX3456E – USB приемопередатчики с защитой от ЭСП ±15 кВ, которые обеспечивают на физическом уровне согласование низковольтных спе-

циализированных интегральных схем и микропроцессоров с USB интерфейсом. USB линии D+ и D- приборов защищены от ЭСП ±15 кВ, соответствующего модели тела человека. Эти приемопередатчики иде-



**ально подходят для портативных устройств типа сотовых телефонов и PDA.**

Упакованный в компактные 16 выводные TQFN и 14 выводные TSSOP корпуса, MAX3456E является усовершенствованным совместимым по выводам аналогом прибора MIC2550A. Доступные в таких же TQFN и TSSOP корпусах, MAX3453E-MAX3455E обеспечивают дополнительные характеристики за счет использования выводов, которые не задействованы у MAX3456E. MAX3453E/MAX3454E имеют 1.5 кОм подтягивающий резистор и перенумеровываемый вход, что позволяет производить программную проверку USB перенумерации и исключает необходимость использования внешнего резистора.

MAX3453E/MAX3455E детектируют наличие напряжения VBUS и обеспечивают преобразование уровней логических сигналов, что позволяет использовать их

совместно с низковольтными заказными специализированными ИС и микропроцессорами. MAX3454E-MAX3456E отвечают требованиям USB шины версии

1.1 и 2.0 и способны работать как на низкой скорости (1.5 Мбит/с), так и на высокой (12 Мбит/с). MAX3453E предназначен для работы только на высокой скорости. MAX3454E/MAX3456E могут питаться тремя способами: от ведущего USB устройства по линии VBUS, непосредственно от Li+ аккумулятора или от 3,3 В источника питания. MAX3453E/MAX3455E питаются от напряжения от 4,5 до 5,5 В, вырабатываемого ведущим USB устройством.

Все приборы имеют режим приостановки для снижения потребления и совместимы с логикой, работающей от источника питания до 1.65 В. MAX3453E-MAX3456E имеют рабочий температурный диапазон от -40°C до +85°C.



## ПЕРВЫЕ В МИРЕ РЧ МИКРОСХЕМЫ ВНЕСЕНИЯ ПРЕДИСКАЖЕНИЙ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ УМЕНЬШИТЬ РАЗМЕРЫ И СТОИМОСТЬ

**Maxim Integrated Products представляет MAX2009 и MAX2010-первые в мире монолитные РЧ микросхемы внесения предискажений. Приборы обеспечивают коррекцию искажений АМ-АМ и АМ-ФМ путем коррекции коэффициента усиления и фазы в тракте усилителя мощности (УМ). Эти расширенные характеристики специально разработаны для сжатий АЧХ и ФЧХ, требующихся современным LDMOS УМ.**

Совместные исследования, проведенные компаниями Maxim и Motorola, показали, что MAX2009 и MAX2010 обеспечивают существенное улучшение линейности и КПД УМ. «Многие разработчики усилителей используют РЧ решение фирмы Motorola для большинства LDMOS УМ», - заявил Дэвид Рантон, начальники отдела схемотехников фирмы Motorola. «Объединение MAX2010 производства компании Maxim с последним многоуровневым драйвером MW41C2230MB производства компании Motorola и нашим дискретным компонентом пятого поколения MRF5P21180 позволяет обеспечить IM3 до 5.7 дБ и ACPR = 4 дБ, что эквивалентно улучшению линейности на 5.5 %. Мы стараемся предлагать потребителям изделия, позволяющие упростить разработку и сократить время выхода на рынок новых систем».

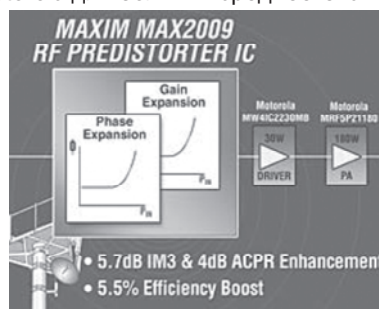
Было исследование влияния на работу УМ класса АВ, поддерживающих двухтональную модуляцию WCDMA 3GPP при 10 МГц разнесении каналов. Все теоретические прогнозы были подтверждены, а кроме того, были исследованы параметры при работе в различных диапазонах (cdma2000, GSM/EDGE, iDEN,

WLAN, и т.д.): от 500 до 1100 МГц MAX2010 и от 1200 до 2500 МГц MAX2010.

Джим Ан, коммерческий директор производственной линии высокочастотных приборов компании Maxim, заметил: «Ключом к успешному применению MAX2009/2010 являются их беспрецедентная гибкость и изящная простота. Эти приборы, обеспечивающие независимые регулировки коэффициента усиления и фазы, позволяют на 55% снизить количество используемых компонентов и в 25 раз снизить площадь посадочного места по сравнению с дискретными решениями.» Для входных сигналов с отношением максимум/среднее значение, равным 10 дБ, АМ-АМ коррекция позволяет получить полное расширение коэффициента усиления от 1 дБ до 6 дБ. Аналогично, АМ-ФМ коррекция позволяет получить полное расширение фазы от 4° до 19°. «Обе характеристики расширения имеют точный контроль, что упрощает регулировку точек перегиба и наклона АЧХ», - добавил Джим Ан.

При таких параметрах настройки схема линеаризации может быть настроена в статический режим («установил и забыл») или в динамический режим, позволяя обеспечивать более сложную коррекцию, работающую в реальном времени. Возможно использование и гибридных режимов при помощи поисковых таблиц для коррекции влияния изменения температуры и нагрузки.

MAX2009 и MAX2010 выпускаются в 28 выводных 5x5 мм TQFN-EP корпусах и имеют рабочий температурный диапазон от -40°C до +85°C.



**За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Rainbow Technologies, [www.rtcs.ru](http://www.rtcs.ru)**

## ФЕРРИТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФИРМЫ EPCOS

E-mail: [sales@dialelectrolux.ru](mailto:sales@dialelectrolux.ru)

**Компания EPCOS производит большое количество ферритовых изделий самого различного назначения.**

Прежде всего отметим, что все ферритовые изделия делятся по своей структуре на три больших класса:

- никель-цинковые (NiZn);
- марганец-цинковые (MnZn);

- ферритовые полимерные композиционные материалы (FPC), имеющие распределенный воздушный зазор. Никель-цинковые ферриты отличаются меньшей по сравнению с MnZn ферритами индукцией насыщения и, как правило, могут работать при более высоких частотах, им свойственна более высокая температура точки Кюри (при которой материал полностью теряет свои свойства). FPC материалы выполняются как порошковые или пленочные изделия. EPCOS предлагает следующие типы ферритовых материалов:

NiZn	MnZn	FPC
U17	M33 T35 N49 N87	
K12	N48 T37 N53 N72	C302 порошков
K1	N22 T38 N82 N41	
K10	N26 T42 N62	C350 порошков
M13	N30 T46 N27	
	T65 N59 N67	C351 пленка

По своему преимущественному назначению ферритовые материалы EPCOS делятся следующим образом:

1. Индуктивности для резонансных схем U17, K12, K1, M33, N48. Некоторые из данных материалов можно использовать для сердечников сглаживающих дросселей. Первые четыре материала отличает высокая температура точки Кюри (>200...550 C°). Частотный диапазон различен в зависимости от структуры материала.

Материал	U17	K12	K1	M33	N48
Частотный диапазон, МГц	10...220	3...40	1,5...12	0,2...1,0	0,001...0,1

2. Индуктивности для подавления в линии (inductors for line attenuation): K10, M13.

3. Индуктивности для некоторых отдельных применений: N22.

4. Широкополосные трансформаторы: N26, N30, T65, T35, T37, T38, T42, T46.

5. Силовые трансформаторы и дроссели: N59, N49, N53, N82, N62, N27, N67, N87, N72, N41.

6. Бесконтактные датчики сближения, системы идентификации, электромагнитное экранирование, корректировка изображения ТВ экранов и мониторов: C302, C350, C351.

### Вопосы обеспечения качества

Компания EPCOS убеждена, что качество играет центральную роль в борьбе для создание наилучшего и отвечающего всем требованиям продукта. Как главенствующий принцип непрерывного улучшения изделий и качества обслуживания своих заказчиков, отделение ферритов компании EPCOS установило цели качества, которые систематически обновляются и с успехом используются для всех изделий - как в новых разработках, так и в изделиях, находящихся в производстве.

Цель руководства компании - направлять всю деятельность организаций на оптимальное удовлетворение требований заказчиков. Исповедуется принцип - «качество с начала процесса». Систематическое и продуманное планирование, тщательный выбор поставщиков и отличное владение вопросами разработки и производственных процессов представляют собой самые важные гарантии поддержания высокого уровня качества.

Современные методы поддержания качества, такие как FMEA (анализ видов и явлений отказов) и SPC(статистический процесс контроля) дополняют и поддерживают меры по обеспечению качества и улучшению свойств изделий.

На всех уровнях разработанные системы гарантии качества ферритов (Ferrites QA systems) удовлетворяют стандарту ISO 9000, что засвидетельствовано сертификатами DQS или AFAQ. Для гарантии качества сырья и покупных материалов предприятия EPCOS работают только с теми поставщиками, которые предоставляют доказательства как высокого своего продукта, так и эффективность системы гарантии качества в производстве.

Производственные процессы наблюдаются и контролируются постоянной проверкой параметров процесса и промежуточных операций. При завершении каждой важной производственной операции выполняется контроль для свидетельства надлежащего качества. Качество выпускаемых изделий постоянно контролируется, записывается и оценивается. По требованию эти данные на ферритовые сердечники могут быть предъявлены заказчику.

Условия измерений параметров ферритов строго нормированы и приводятся в доступных материалах программы EPCOS. Параметры и пределы допусков приведены в соответствующих справочных данных (data sheets) на каждый тип сердечника. Данные на материал сердечника также приводятся в справочных данных и должны пониматься как типовые значения.

### Стандарты и требования

Ферритовые изделия EPCOS производятся в соответствии с требованиями IEC. На соответствующие стандарты имеются ссылки в справочных данных для выбора сердечников, приводятся эти стандарты также в данных на каждый конкретный тип изделия. Здесь занято бы слишком много места перечисление всех стандартов, относящихся к ферритам. В приложении к документу DIN 41280 (магнитомягкие ферритовые сердечники; свойства материалов) перечисляются все соответствующие DIN, CECC и IEC стандарты. Данное приложение регулярно корректируется.

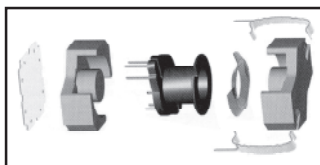
IEC стандарты определяют главным образом размеры, назначение и магнитные характеристики, в то время как европейская система оценки качества CECC и соответствующие DIN CECC стандарты дополнительно определяют методы измерения и градуации качества. С 1982 г. IEC устанавливает так называемую

IEC Q - систему, которая найдет применение во всем мире. Немецкие DIN - IEC стандарты согласуются с этой системой качества.

EPCOS предлагает большую гамму высококачественных ферритовых сердечников для устройств различной мощности и различного применения.

### RM сердечники

Компактные RM сердечники (прямоугольные модульного типа) появились в результате повышенных требований к каркасам для создания более эффективной намотки. Данная конструкция позволяет повысить плотность упаковки на печатных платах. Каркасы RM сердечников и вспомогательные детали подходят для автоматизированных процессов изготовления трансформаторов и дросселей.



При сборке обе половины RM сердечников удерживаются вместе с помощью зажимов

(clamps), которые вставляются в углубления, предусмотренные в основаниях для этой цели. Для вновь разработанных зажимов подобраны такие усилия, что не требуется соединение с помощью клея, что обычно использовалось ранее.

Размеры сердечников соответствуют стандартным координатным сеткам печатных плат. Например, RM6 означает, что сердечник с каркасом занимает квадратную площадь в основании, равную 6 x 6 модулей 2 (1 модуль = 2,54 мм), т. е. 15,24 x 15,24 мм. Выпускаемые сердечники размеров от RM4 до RM14 специфицированы по IEC 60431.

### Применение RM сердечников

Первоначально RM сердечники (выпускаемые еще Siemens) разрабатывались для двух основных областей применения:

- высокостабильные, высокооборотные различные индуктивности, работающие на резонансной частоте (материалы N48, M33 и K1);

- широкополосные трансформаторы с низким уровнем искажений, работающие при малых сигналах (материалы T42, T38, T35, N30, N26).

Даже сегодня еще существует потребность в RM сердечниках для названных применений. Непрерывно возрастает потребность в RM сердечниках для их использования в силовой электронике. Для этой цели особенно подходят сердечники без зазора, выполненные из материалов N87 и N49.

Сердечники без отверстия в центральном керне позволяют получить большие значения А (индуктивность на один виток) и на таких L сердечниках можно выполнять трансформаторы большой мощности. Для RM сердечников имеются каркасы с большими расстояниями между выводами.

Некоторые RM сердечники выполняются как низкопрофильные, т. е. со значительно уменьшенной высотой (low-profile-LP RM). Такие сердечники подходят для малосигнальных, интерфейсных и согласующих трансформаторов, а также для высокочастотных транс-

форматоров, применяемых в DC/DC конверторах (материалы N87 и N49).

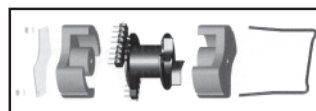
Кроме того, LP RM сердечники удачно подходят для дросселей с подмагничиванием в тех же DC/DC конверторах. LP RM сердечники можно также применять в тех случаях, когда обмоткой является участок печатной платы (обе половины сердечника располагаются с верхней и нижней сторон платы), или когда обмотка выполняется в виде отдельной многослойной печатной платы. Некоторые сердечники - RM4 LP, RM5, RM6 и RM6 LP - могут использоваться как обычные каркасы, так и специально разработанные - для поверхностного монтажа с плоскими выводами.

По требованию заказчика RM сердечники, как имеющие, так и не имеющие отверстия в центральном керне, могут поставляться с любым типом феррита.

Для малогабаритных дросселей с большой энергией сердечники RM12 и RM14 выпускаются с оптимизированной толщиной основания.

### PM сердечники

PM сердечники (чашечные модульного типа) особенно подходят для трансформаторов большой мощности, работающих на частотах вплоть до 300 кГц. Для многих задач, решаемых разработчиком в области телекоммуникаций и промышленной электроники, как например, изготовление мощных импульсных трансформаторов для радиолокационных передатчиков, для



антенных систем, трансформаторов систем управления или трансформаторов для управления тиристорами, изготовление дросселей, запаасающих энергию в импульсных источниках питания и других источниках питания, сердечники в виде чашек позволяют получить несколько преимуществ.

Среди них: большая площадь сечения таких сердечников, позволяющая получить большую мощность при меньшем числе витков, что в свою очередь приводит к уменьшенному потоку рассеяния и уменьшенной емкости обмоток; экранирование вследствие закрытия обмотки сердечником; простая конструкция точного узла и малое место, занимаемое трансформатором или дросселем на плате.

Сердечники выполнены как большой ряд модульного типа. Из-за значительной массы сердечников, особенно при применении больших типоразмеров (87/70, 114/93) обычный монтаж на печатных платах оказывается не всегда возможным.

В таких случаях каркас сердечника должен располагаться выводами вверх. Потери для данного типа сердечников указываются для каждого типоразмера при соответствующих параметрах измерения (индукция, частота, температура). Индукция при этом определяется для подключения обмотки к синусоидальному напряжению с учетом минимальной площади сечения (А), указываемой в справочных данных.

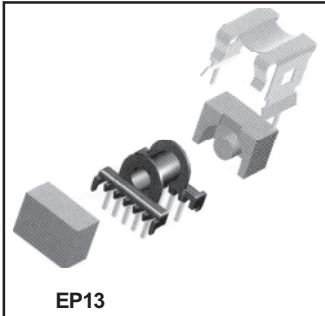
Сердечники выполнены как большой ряд модульного типа. Из-за значительной массы сердечников, особенно при применении больших типоразмеров (87/70, 114/93) обычный монтаж на печатных платах оказывается не всегда возможным.

### EP сердечники

EP сердечники обычно применяются для изготовления трансформаторов. Почти кубическая форма



обеспечивает большое соотношение объема устройства к занимаемой общей площади и позволяет получить высокую плотность размещения элементов на плате. Компактная конструкция и применяемые в этих



EP13

сердечниках ферриты (N26, N30, T35, T65, T38 и T42), обеспечивают малые потоки рассеяния и замечательные свойства, необходимые для передачи малых сигналов в широкой полосе частот. EP сердечники во все возрастающих количествах применяются в

силовой электронике.

Для этих целей рекомендуются все сердечники ряда от EP7 до EP20, выполненные из ферритов N67 и N87 для работы на частотах до 300 кГц. Помимо каркасов с удобными выводами для монтажа каждая пара сердечников дополняется зажимом и скобой, необходимыми при сборке. В справочных данных для материалов N67 и N87 указываются потери при соответствующих параметрах измерения на один комплект.

### Р сердечники

Р сердечники (Pot cores - чашечные сердечники) представлены широким рядом из 13 типоразмеров от P3,3 x 2,6 до P14 x 25, 8 типоразмеров производятся в соответствии с IEC 60133. Для этих сердечников предлагается широкий выбор ферритов, что позволяет применять данные сердечники для самых различных целей при частотах до 100



МГц. Поскольку обмотка полностью заключена в сердечник, Р сердечники

отличаются очень малым потоком рассеяния. Они легко применяются при самых различных требованиях к индуктивному элементу. Для каждого типоразмера предлагаются соответствующие вспомогательные элементы (accessories). Большинство сердечников имеют в комплекте втулки и регулировочные винты для точной установки необходимой индуктивности. В справочных данных приводятся необходимые регулировочные кривые, которые даются для определенных сочетаний материала регулировочного винта и значения сердечника A . L

Р сердечники находят следующие области применения:

- высококачественные дроссели для резонансных схем при высокой стабильности индуктивности (материалы N48, M33, K1);
- малосигнальные широкополосные трансформаторы при малом уровне искажений, использующие материалы T38 и N30 с высокими значениями AL;
- силовая электроника. Здесь обычно применяются чашечные сердечники без отверстия в центральном керне, выполненные из материала N67. В силу того, что такие сердечники имеют большую площадь сечения, они характеризуются повышенным значением A , лучшим распределением индукции в L различ-

ных частях сердечника и, следовательно, уменьшенными потерями.

Следует иметь в виду следующее:

- сердечники от P5,8 x 3,3 до P36 x 22 имеют расширенные боковые пазы для защиты обмотки;
- для сердечника P9 x 5 имеется каркас, предназначенный для поверхностного монтажа.

Для каждого типоразмера сердечника, использующего ферриты для применения в силовой электронике, указываются максимальные потери в Ваттах на комплект сердечника (две половины). Индукция указывается для синусоидального напряжения и соответствует минимальному значению сечения (A ), указываемому в справочных данных.

### Разомкнутые сердечники для коммутаторов сближения

Индуктивные коммутаторы сближения могут использоваться как не контактирующие детекторы движения и индикаторы выходного сигнала. Здесь возможны следующие области применения:

- определение конечного положения на ленточных конвейерах;
- счетчики на вращающихся изделиях;
- бесконтактное определение позиции указателя в измерительных и контролируемых приборах стрелочного типа.

Преимущества индуктивных коммутаторов сближения заключается в бездребезговой коммутации, отсутствии механического износа, нечувствительности к загрязнению и способности реагировать только на металлические детали. Для таких коммутаторов предлагаются Р сердечники с диаметрами от 5,6 до 150 мм. Их размеры согласуются со стандартными переключателями. Для различных размеров Р сердечников получаются различные максимальные рабочие расстояния. Материал N22 является особенно подходящим для частотного диапазона от 0,1 до 0,8 МГц. Кроме того, материал M33 с типоразмерами сердечников от 5,6 до 14 мм подходит и для более высоких частот.

Термопластичные каркасы поставляются для большинства сердечников данного типа. Материал каркасов позволяет работать при температуре от -60 до 120 С°. Следовательно, если возникает необходимость герметизации узла, то температура +120 С° оказывается при этом допустимой.

Для новых разработок рекомендуются сердечники, обозначаемые как PS, стандартизированные по DIN41001.

Дополнительным преимуществом является то, что для диаметров 11 и 14 мм можно взять половину стандартного сердечника P11 x 7 или P14 x 8 соответственно.

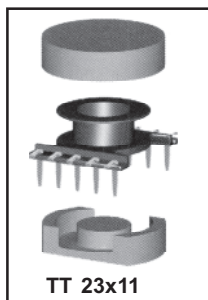
### ТТ/PR сердечники

ТТ (Touch Tone - тональность, вызываемая касанием) и PR (Pot Rectangular - чашечные прямоугольные) сердечники поставляются в 5 типоразмерах: от 14 до 30 мм. Все сердечники с целью получения максимального эффективного сечения выполняются без отверстия в центральном керне, но по требованию заказчи-

ка могут поставляться сердечники и с центральным отверстием.

Первоначально сердечники ТТ применялись в телефонных аппаратах с кнопочным номеронабирателем. Круглая и закрытая форма сердечника обеспечивает наилучшее экранирование и, в то же время, достаточное место для выводов обмотки.

PR сердечники состоят из двух одинаковых половин и имеют очевидное преимущество: по сравнению с ТТ сердечниками на плате размещается более узкий компонент, занимающий меньше места. По требованию заказчика могут поставляться сердечники с зазором, имеющие приемлемые значения А. Воздушный зазор L выполняется с использованием эффективной технологии шлифовки в одной из половин сердечника.



Как ТТ, так и PR сердечники находят следующие области применения:

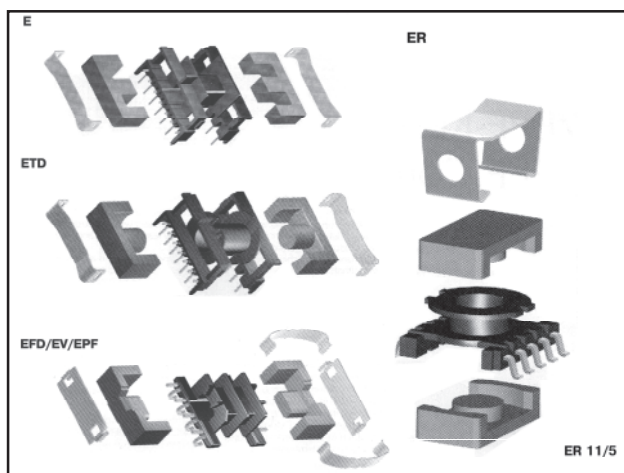
- телекоммуникации: там, где требуются согласующие трансформаторы, обеспечивающие малый уровень искажений. Последнее достигается расположением обмоток, геометрией сердечника и его объемом, т.е. его коэффициентом искажений (CDF - core distortion factor). Значения CDF для каждого типа сердечника приводятся в справочных данных;

- силовая электроника: где требуются трансформаторы с малой высотой и компактным расположением обмоток. Эти сердечники также могут применяться при создании трансформаторов с плоскими обмотками и для этих целей по требованию заказчика могут поставляться сердечники с меньшей высотой.

Для ТТ/PR сердечников каркасы производятся только по требованию.

### Е сердечники

Для производства Е сердечников предпочтительны материалы N27, N67, N87, N49 и N30. N27 рекомендуется для применения в силовой электронике в частотном диапазоне примерно до 100 кГц. N67 для диапазона от 100 до 300 кГц и N87 для частот до 500 кГц. EFD сердечники, выполненные из феррита N49,



рекомендуется применять для частот >500 кГц. Все названные материалы, используемые в трансформаторах для силовой электроники, отличаются высоким значением индукции насыщения и низкие удельные потери. Сердечники с ферритом N30 особенно подходят для широкополосных малосигнальных трансформаторов, а также для дросселей подавления помех.

Весь спектр Е сердечников содержит различные по форме сердечники, которые могут быть использованы не только для трансформаторов, но и для дросселей с мощностью до 10 кВА:

а) сердечники с круглым центральным стержнем. EPCOS предлагает следующие типы таких сердечников:

- ER сердечники;
- ETD сердечники, выпускаемые в соответствии с IEC 61185;
- EC сердечники, выпускаемые в соответствии с IEC 60647.

Е сердечники с круглым центральным керном удобны в намотке, особенно при использовании провода большого диаметра, компактно располагаются на плате и открывают обмотку с двух сторон. ETD сердечники имеют дополнительное преимущество почти постоянного сечения вдоль магнитной силовой линии.

Вместе с сердечниками поставляется широкая гамма оптимально выполненных вспомогательных элементов: каркасов, скоб и т. д.

Отметим, что ER сердечники с размерами 9,5 и 11/5 особенно подходят для трансформаторов с малой габаритной высотой при большой индуктивности намагничивания. Эти типоразмеры выполняются с материалом T38 для широкополосных трансформаторов, а также с материалами N87 и N49 для мощных трансформаторов при частотах, близких или выше 500 кГц. Для сердечников с круглым центральным стержнем поставляются каркасы для поверхностного монтажа.

б) двойные Е сердечники (DE).

DE сердечники являются разновидностью Е сердечников с замкнутой магнитной цепью. Преимущества данных сердечников в магнитных свойствах точно такие же, как у кольцевых сердечников. Может выполняться как ручная, так и автоматизированная намотка. Данные сердечники с материалом T37 применяются для токоскомпенсированных дросселей.

в) сердечники с прямоугольным центральным керном:

- Е сердечники;
  - EFD сердечники; ELP сердечники; EV сердечники.
- Выпускается широкий ряд обычных Е сердечников с прямоугольным сечением центрального керна.

EFD сердечники имеют оптимизированное сечение и позволяют создавать компактные трансформаторы с малой высотой конструкции, что весьма желательно в случае высокочастотных применений.

г) ELP сердечники (E Low Profile - низкопрофильные сердечники).

ELP сердечники позволяют создать трансформаторы очень малой высоты с плоскими обмотками.

Особенностью таких трансформаторов являются прекрасные тепловые характеристики, обусловленные,

с одной стороны, технологией выполнения плоских обмоток, а с другой - большой поверхностью сердечника.

**Е сердечники без зазора и с зазором.**

Даже при лучших методах шлифования, достижимых сегодня, существует определенная шероховатость (примерно 6 мкм) на примыкающих поверхностях кернов сердечников «без зазора». («ungapped» cores).

Допуск на значение А (индуктивность на виток) сердечников E, ER, ETD, EC, EFD и EV типа составляет L +30/-20%.

Е сердечники малых размеров: E5, E6,3, и E8,8, выполненные из материала Т38, имеют большой допуск +40/-30%.

Е сердечники, выпускаемые из материала Т42 (E13, E16) имеют допуск +-30%.

Для всех Е сердечников существуют следующие допуски на величину зазора:

Как и для сердечников без зазора, существует определенная шероховатость на примыкающих поверхностях крайних кернов.

В справочных данных указываются максимальные потери при определенных параметрах измерения для каждого типа сердечника. Индукция рассчитывается для синусоидальной формы напряжения и указывается для минимальной площади сечения  $A_{min}$ .

Каркасы для всех ETD, EC и ER сердечников, а также для большей части Е сердечников выполнены таким образом, чтобы намотка могла производиться полностью автоматически. Каркасы для EC сердечников, сами сердечники и их монтажная арматура соединяются с помощью винтов. Для сердечников с прямоугольным центральным керном (Е сердечники) расчетная высота обмотки из-за изменения формы обмотки от слоя к слою должна проверяться соответствующими испытаниями.

**U, UI, UR сердечники**

U и I сердечники выполнены из материалов N27, N53, N62 и N82. Благодаря свойствам данных ферритов: большой индукции насыщения, высокой температуре точки Кюри и низким потерям - сердечники находят применение в мощных, импульсных и высоковольтных трансформаторах (в частности, в трансформаторах для телевизионной техники, в дросселях с большой энергией, катушках для систем зажигания).

Типовыми для данной серии являются U сердечники с прямоугольным сечением кернов и UR сердечники, имеющие один круглый и один прямоугольный керны. UU и UI сердечники с прямоугольным сечением кернов предпочтительны для мощностей > 1 кВт, поскольку они позволяют образовывать единый магнитопровод различным образом.

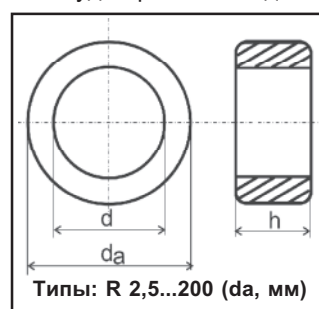
U и I сердечники поставляются отдельными составными частями, а не как сердечники целиком.

U сердечники с одним укороченным керном для создания зазора поставляются по заказу.

Для каждого сердечника указываются значения А (индуктивность на виток) и потери в сердечнике при L заданных условиях.

**Кольцевые сердечники (RING CORES)**

При постоянно увеличивающемся количестве электро- и электронного оборудования, становится чрезвычайно важным иметь гарантии, что все оборудование будет работать одновременно, выдерживая нормы по электромагнитной совместимости (ЭМС) и не оказывая взаимного влияния.



Нормативы по ЭМС, которые вошли в силу с начала 1996г, применяются ко всем электрическим и электронным изделиям в странах общего рынка, как новым, так и уже существующим. Поэтому созданные (существующие) изделия вероятно должны быть модернизированы таким образом, чтобы они не являлись чувствительными к электромагнитным помехам и не создавали паразитного излучения.

Ферритовые кольца идеально подходят для этих целей, поскольку они могут подавлять помехи в широком частотном диапазоне. На частотах выше 1 МГц ферритовые кольца, наназанные на проводящий провод, приводят к увеличению импеданса этого проводника. Активная составляющая импеданса подавляет энергию помех. Пригодность феррита к подавлению помех в заданном частотном спектре зависит от его магнитных свойств, которые изменяются с ростом частоты. Перед выбором материала должна быть известна зависимость модуля импеданса ( $|Z|$ ) от частоты. Кривая импеданса характеризуется резким возрастанием потерь в материале при резонансе.

В справочных данных приводятся частотные свойства материалов, полученные с помощью анализатора импеданса при индукции не более 1 МТ. Для прямого сравнения типовых характеристик подавления кривые импеданса нормализованы и также приводятся в справочных данных.

Следует отметить, что ферритовые кольца могут с успехом применяться для силовых, драйверных и токовых трансформаторов при различных частотах.

**Журнал «Электроника» является официальным представителем в Республике Беларусь Издательского дома «Электроника» (г. Москва). В редакции журнала можно приобрести или подписаться на издания ИД «Электроника»: ежегодник «Живая электроника России», журнал «Электронные компоненты», журнал «Ремонт электронной техники».**  
**Тел./факс: +375 (0) 17 251-67-35 E-mail: electro@bek.open.by**





# ДАТЧИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ФИРМЫ «Р И Ф Т Э К»

## КРАТКИЙ ОБЗОР ПРОДУКЦИИ

### Растровые датчики

Измерение перемещений, размеров, формы, деформации технологических объектов.

Модельный ряд с рабочим диапазоном: от 1 до 55 мм и дискретностью отсчета от 10 до 0.1 мкм; скорость перемещения измерительного законечника: до 1 м/с.

### Триангуляционные лазерные датчики

Бесконтактные измерения перемещений, размеров, формы, деформаций любых технологических объектов, уровня жидкостей и сыпучих материалов.

Модельный ряд с рабочим диапазоном от 1 до 500 мм; погрешность: 0.1%-0.2% диапазона; быстродействие: до 2000 измерений в секунду.

### Конфокальные оптические датчики

Бесконтактное измерение размеров и перемещений с погрешностью менее 1 мкм.

**Датчики угла поворота** индуктивного (магниторезистивного) типа для жестких условий эксплуатации.

Разрешение: 20 угловых минут; частота вращения: до 40 об/с; рабочий диапазон температур: -60...+70 °С.

**Датчики угла наклона** емкостного типа. Диапазон 0...180 град; разрешение 20 угл.мин.

### Лазерные сканеры для специальных применений.

Частота съема – до 500кГц, пространственное разрешение <1мм.

**Магнитометры** феррозондового типа для измерения трех компонент и модуля вектора индукции магнитного поля. Предназначены для неразрушающего контроля, дефектоскопии и технической диагностики. Диапазон измерения индукции магнитного поля: -2000...+2000Алм; погрешность: 0.1%.

### Системы сбора, обработки и цифровой индикации данных

Автономные, многоканальные, перепрограммируемые модули для приема и преобразования сигналов с датчиков, цифровой индикации, регистрации, накопления данных и передачи их в ПК.

### Электронные динамометрические ключи

Предназначены для контролируемой затяжки ответственных резьбовых соединений.

Модельный ряд с рабочим диапазоном от 10 до 1000Нм; погрешность измерения 1% диапазона; цифровая индикация; контроль поля допуска крутящего момента.

### Приборы контроля геометрических параметров колесных пар

Электронные скобы для измерения диаметра колесных пар и параметров гребня. Сканирующие лазерные профилометры для снятия профиля поверхности катания. Автоматизированные системы учета износа колесных пар. Варианты исполне-

ния для колесных пар локомотивов, вагонов, метро и трамваев. Контрольно-измерительное оборудование для производства кинескопов.

Системы контроля несоосности и неперпендикулярности горловины конуса. Датчики бесконтактного контроля расстояния экран-маска. Оптические датчики контроля сборки электронно-оптических систем (ЭОС) с погрешностью измерения зазоров ±2 мкм. Машины автоматической сборки ЭОС.

### Контрольно-измерительное оборудование для энергетики

Автоматизированные системы лазерной центровки узлов турбоагрегатов. Электронные скобы для контроля диаметра валов турбин. Системы контроля тепловых деформаций турбин. Аппаратура контроля факела газомазутных котлоагрегатов.

### Оборудование для автоматизации дорожно-строительных работ

Аппаратура автоматического управления положением рабочих органов автогрейдеров и других строительных машин, включающая лазерный сканер слежения за копирной направляющей, датчики угла наклона, микропроцессорный модуль индикации и управления. Аппаратура слежения за полосой для разметочных машин на базе лазерного сканера. Аппаратура для измерения ровности, прочности, углов наклона и коэффициента сцепления дорожного покрытия.

### Оборудование для метрологических лабораторий

Модернизация измерительных машин ДИП1...3: подключение к ПК, установка программ координатных измерений. Модернизация установок для поверки концевых мер длины 70701. Модернизация эвольвентомеров БВ-5062. Автоматизированные рабочие места для поверки измерительных головок.

### Оборудование для ультразвуковой очистки

Модели с производительностью от 5 до 70000 изделий/час.

### Оборудование и ПО для тренажеров и обучающих комплексов

Микропроцессорные средства сбора информации с датчиков, средства отображения состояния объектов. Программы обработки данных, формирования виртуальных миров, обучающие и контролирующие программы.

### Готовятся к выпуску

- оптические (теневые) микромеры для измерения размеров стационарных и движущихся объектов. Рабочий диапазон 25 мм, погрешность ±2 мкм;

- динамометрические ключи с программированием от РС и протоколированием результатов затяжек;

- оптические датчики толщины пленок с разрешением 0,1 мкм;

- электронные компасы для систем навигации.

Беларусь, Минск,  
тел/факс +375-17-2653513  
e-mail: info@riftek.com  
http://www.riftek.com



## СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСПЕТЧЕРСКИХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОТОВЫХ МОДЕМОВ WAVESOM

Современные промышленные системы сбора данных нередко базируются на каналах сотовой связи как наиболее простых в развертывании и эксплуатации. Основными направлениями, где сотовые модемы применяются достаточно широко, являются телеметрия, диспетчеризация и мониторинг, дистанционное управление, контроль технологических параметров (температура, давление, др.), учет расхода энергоносителей.

Практика показала, что использование сотовой связи способно существенно упростить, ускорить и часто даже удешевить создание законченных диспетчерских систем. Все, что нужно сделать, это подключить сотовый модем к прибору учета (либо к существующей внутренней сети сбора информации).

Такая операция осуществляется буквально в считанные минуты, и, поскольку модуль имеет небольшие размеры, найти для него место будет совсем несложно. Традиционные решения на базе проводных модемов несколько сложнее в установке, да и протянуть телефонный кабель иногда не представляется возможным или экономически нецелесообразным.

Наиболее часто встречающийся при создании диспетчерских систем тип трафика - регулярная передача небольших объемов данных, например показаний счетчиков, расходомеров и пр. В случае использования обычного канала для передачи данных в сети сотовой связи пришлось бы устанавливать соединение, затем на скорости 9.600 бит/с передавать небольшой объем данных и разрывать соединение. Время дозвона в этом случае может составлять до 15 сек., тогда как время непосред-

ственной передачи данных не превысит 1 секунды. Фактически потребителем оплачивается время соединения, т.е. наличие неоптимальное использование ресурсов.

Если размер передаваемых данных невелик, выгоднее использовать режим SMS.

Услуга SMS (Short Message Service: услуга коротких сообщений) весьма популярна среди абонентов сотовых сетей. Основными достоинствами режима SMS являются простота использования, низкая стоимость, удобный сервис доставки. К недостаткам следует отнести в первую очередь негарантированность быстрой доставки. Если, к примеру, принимающая сторона не смогла по каким-либо причинам сразу же принять входящее сообщение (банальная ситуация: линия занята), всегда есть возможность проанализировать пришедшее сообщение позднее. Это обстоятельство накладывает существенные ограничения на применение SMS в системах диспетчеризации и передачи данных.

SMS наиболее целесообразно использовать для сбора данных, оповещения администратора о перебоях в работе оборудования, о нестандартных ситуациях и др. В связи с уменьшением тарифов на услуги сотовой связи и расширением зоны покрытия, этот режим использования сотовой связи вызывает заинтересованность у конечных потребителей низкими эксплуатационными затратами, в то время как для технических специалистов подключиться к сети оператора и активизировать необходимые услуги по передаче/приему данных, факсов или SMS обычно не составляет труда.

Конечной целью для пользователя является со-

**Wavesom предлагает три группы устройств:**

		
<p>Бескорпусный модуль WISMO Quik, являющийся базовой моделью, ориентированной на применение в серийных проектах и представляющей собой компактное ядро сотового модема, пригодное для монтажа на плату.</p>	<p>Модель INTEGRA ориентирована на встраивание в корпус различного оборудования, позволяет быстро получить работающий проект.</p>	<p>Модель FASTRACK – полнофункциональный сотовый модем с интерфейсом RS-232, для эксплуатации которого необходимы внешняя антенна, источник питания и SIM карта.</p>

здание единой диспетчерской системы. Концепция диспетчерской системы предполагает наличие какого-либо центрального пункта сбора данных и некоторого количества объектов, контролируемых системой. Связующим звеном между объектами и диспетчерским пунктом является линия сотовой связи.

Создаваемые диспетчерские системы можно логически разделить на архивирующие и реального времени. Последние обычно работают с постоянными соединениями или, в крайнем случае, через канал данных GSM, но, естественно, не через SMS. Первые же, напротив, не критичны к скорости передачи данных, и стоимость их обслуживания минимальна.

Для решения задач сбора и беспроводной передачи информации наилучшим образом подходят сотовые модемы производства французской фирмы WAVECOM, которая занимает лидирующее положение на рынке продаж недорогих GSM/GPRS модулей и завершенных сотовых модемов. GSM/GPRS модуль представляет собой базовую плату, встраиваемую в аппаратуру и требующую дополнительной периферии. GSM/GPRS терминал (сотовый модем) — это законченное изделие в корпусе, полностью готовое к работе.

Управлять сотовым модемом очень легко. Все модели поддерживают расширенный набор AT команд.

Компания Wavocom, в отличие от других производителей, занимается исключительно разработкой и производством GSM-модемов, что позволяет со-

средоточить усилия на выпуске качественной продукции, наиболее полно удовлетворяющей потребности заказчиков.

GSM/GPRS-модемы Wavocom диапазона 900 и 1800 МГц поддерживают широкий набор услуг GSM-сетей, обеспечивают передачу цифровых данных по технологии GPRS и снабжены интерфейсами: RS-232, интерфейсом SIM-карты, антенным ВЧ-интерфейсом, аудиоинтерфейсом (два микрофонных входа и два выхода на наушники), 6-ю линиями ввода/вывода общего назначения, последовательным интерфейсом SPI, интерфейсом клавиатуры 5 x 5, АЦП с разрешением 10 бит и частотой выборки 90.3 кГц, а также интерфейсом заряда литий-ионного аккумулятора.

Продукция WAVECOM полностью сертифицирована в соответствии со стандартами ISO-9000/01/02. На все модели имеются белорусские сертификаты.

В следующих статьях мы планируем рассказать подробнее об устройстве сотовых модемов и о возможностях их применения для создания систем, работающих в реальном режиме времени с использованием GPRS.

*Компания RainbowTechnologies является официальным дистрибьютором WAVECOM в Беларуси. Наши специалисты имеют опыт работы с модемами WAVECOM и при необходимости готовы разработать специализированные контроллеры со встроенными модулями WAVECOM для специальных приложений или оказать консультации по разработке таких модулей.*

**wavocom**<sup>®</sup>

Сертифицировано в Беларуси

**Сотовые  
GSM/GPRS  
модемы**

**www.rtcs.ru**

**RAINBOW**  
TECHNOLOGIES

г. Минск, ул. Плеханова, 72-22  
тел. 249-82-73, факс. 248-88-12, e-mail: chip@rainbow.by



## **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО РБ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

**Л.Н. Величко, Л.П. Качура, Ю.Н. Метлицкий, В.О. Чернышев. E-mail: office@belsoft.by**

**В последние годы в нашей республике большое внимание уделяется построению информационного (электронного) общества на базе создания и широкого внедрения современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), объединенных в единое информационное пространство (ЕИП) РБ.**

Инструментальную основу этих технологий составляют информационные системы (ИС), выполненные на инструментальной платформе информационно-вычислительных сетей (ИВС). Реализация ИКТ окажет решающее воздействие на экономику и социальную структуру Белорусского общества.

ИКТ, являющиеся основополагающей и системообразующей составляющей создания ЕИП и информационного общества РБ, представляют собой целенаправленную, организованную, сложную совокупность пользователей, способов, приемов и методов, аппаратно-программных и коммуникационных средств, обеспечивающих обработку, передачу и представление интегрированной информации, прямой доступ к информационным ресурсам и системный подход к функциональному и стратегическому управлению протекающими процессами.

Выполняя государственную программу «Электронная Беларусь»<sup>\*)</sup> в республике в ноябре 2003 года проведена Неделя информационных технологий, которая проводилась под патронажем Администрации Президента РБ.

Основными мероприятиями Недели явилась Международная выставка «Перспективные технологии и системы: информатика, телекоммуникации, безопасность», 3-й Международный конгресс «Развитие информатизации и системы научно-технической информации в Республике Беларусь: стратегия формирования информационного общества», а также тематические конференции в ведущих университетах страны. Конгресс был посвящен обсуждению ключевых проблем в сфере комплексной информатизации республики и являлся своеобразной подготовкой к Всемирному саммиту по информационному обществу, который прошел в декабре 2003 года в Женеве. Следующий Всемирный саммит предполагается провести в 2005 г. в Тунисе.

В работе этого саммита приняла участие группа белорусских специалистов, включающая представителей Администрации Президента, Национальной академии наук, ряда заинтересованных органов государственного управления и общественных организаций. По результатам саммита были приняты два документа:

1. Проект Декларации принципов построения информационного общества – глобальная задача в новом тысячелетии.

2. Проект плана действий.

В Декларации принципов сказано, что Интернет

превратился в публичный ресурс глобального масштаба, который требует управления на международном уровне. Управление использованием Интернета необходимо осуществлять на многосторонней, прозрачной и демократической основе при полномасштабном участии органов государственного управления, частного сектора, гражданского общества и международных организаций. Это управление должно обеспечивать справедливое распределение ресурсов, способствовать доступу для всех, гарантировать стабильное и защищенное функционирование Интернет-сети.

Основной составляющей информационного общества являются строгое соблюдение принципов свободы информации и печати, а также независимости, плюрализма и разнообразия средств массовой информации (СМИ). Для информационного общества имеет существенное значение свобода поиска, получения и использования информации для создания, накопления и распространения знаний. При этом традиционные СМИ во всех их видах должны широко использоваться и играть важную роль в информационном обществе. Создаваемые ИКТ, в соответствии с профессиональными, технологическими и этическими стандартами с учетом соответствующих международных конвенций и национального законодательства, должны способствовать этому.

Республика Беларусь имеет все шансы в XXI веке занять свое достойное место на мировом рынке современных интеллектуальных технологий. Создание и широкое внедрение ИКТ в экономику РБ является основной целью и тенденцией комплексной информатизации при построении информационного общества. Поэтому применение ИКТ, новых телематических приложений и прикладного программного продукта имеет решающее значение для повышения эффективности всех отраслей экономики РБ и их конкурентоспособности и интеграции в мировую экономическую систему.

При создании информационного общества, согласно принятым документам, на юбилейной сессии ООН Millennium Summit в сентябре 2000 г. в число ключевых областей национального и глобального развития включаются здравоохранение, образование, экономика, полномочия граждан и окружающая среда. Именно эти пять областей должны информатизироваться в первую очередь на базе ИКТ. Кроме перечисленных областей создаваемая ИС республиканского уровня должна включать подсистемы:

- электронное правительство и органы государственного управления;
- электронный документооборот и деловое партнерство;
- электронное управление промышленностью, строительством и аграрным производством;
- электронное управление банковским маркетингом

гом и операциями;

- электронная торговля и бизнес-коммерция;
- электронный рынок и экспорт услуг и др.

Как отмечалось выше, в основу информационного общества целесообразно заложить формирование ЕИП РБ, которое является важнейшим фактором интеграции ИКТ на базе общих целей и стратегических планов независимо от их назначения, профиля, уровня иерархии и территориальной распределенности. ЕИП представляет собой целостную систему духовной и материальной жизненной среды и деятельности белорусского общества.

Эта система методически и организационно объединяет и связывает в пространстве и во времени общие информационные ресурсы крупномасштабных субъектов хозяйствования на уровне Министерств, ведомств и корпораций.

ЕИП характеризуется триединством – информационной структурой, сопровождающими и поддерживающими ИКТ, инфраструктурой. В то же время при формировании ЕИП следует учитывать три приоритетных компонента – методы, средства и основные инструменты. В основу концепции создания ЕИП должно быть положено движение от объединения кампусных и локальных информационно-инструментальных сред хозяйствующих субъектов к формированию отраслевых, региональных и, в конечном итоге, распределенного ЕИП. При этом основным критерием интеграции отдельных ИКТ должна стать степень единства общего ЕИП РБ, которое должно формироваться как единое целое, на единых научно-теоретических, системно-методологических, аппаратно-программных и организационно-экономических принципах.

В этих условиях одним из экономически оправданных подходов к развитию информационного взаимодействия отдельных составляющих ЕИП является рациональное использование ранее созданной информационной инфраструктуры и внедрения новейших телекоммуникационных технологий.

Одной из таких технологий является широко применяемая на практике технология «ТВ-Информ», которая эффективно использует распределенную сеть телевизионного вещания, охватывающую практически всю территорию РБ. Эта сеть, включающая кабельные, радиотехнические, оптоволоконные и спутниковые каналобразующие средства, является наиболее развитым и высококачественным сегментом информационной инфраструктуры РБ.

Использование сети «ТВ-Информ» повысит оперативность и надежность доставки сообщений, а также существенно (в 20-50 раз) снизит затраты на их передачу при информационных обменах. В дальнейшем предполагается, что эта сеть информационной связи и взаимодействия, при использовании национального информационного ресурса будет дополняться другими высокоэффективными технологиями, которые по мере появления и развития будут включаться в структуру телекоммуникаций ЕИП РБ.

Сущность технологии «ТВ-Информ» заключается в использовании имеющейся сети передачи информации в свободных строках комплексного видеосигнала

транслируемых телевизионных программ. С помощью специального передатчика радиотелевизионного передающего центра производится уплотнение сигналов изображения, которое не сказывается на качестве транслируемой картинки и не требует доработок имеющихся каналобразующих средств. Это позволяет создавать компьютерные сети, у которых информация на конечном этапе доводится до пользователей непосредственно по эфиру.

Технология «ТВ-Информ» обеспечивает передачу информации с применением помехоустойчивого кодирования с достаточно высоким уровнем достоверности (вероятность ошибки 1/10000000 на бит) ее доведения. При этом скорость передачи информации в каналах связи составляет 4800 бит/с, что обеспечивает возможность передачи около 1000 машинописных страниц в час.

Передача информации может осуществляться в циркулярном (широковещательная связь), циркулярно-выборочном (групповая многоадресная связь) и в адресном (одноадресная связь) режимах. При этом по сетям «ТВ-Информ» можно передавать информацию в виде текстовых (факсообщений) и графических файлов, в виде текстов программ и т.п. Для передачи конфиденциальной информации могут использоваться специальные криптографические программные средства ее защиты.

Для получения информации пользователю необходимо иметь приемник «ТВ-Информ», подключить его к обычной телевизионной антенне и соединить со своим рабочим компьютером. Прием информации в этом случае может осуществляться с выводом ее на экран дисплея или принтер. Если компьютер подключен к локальной ИВС, то этой информацией могут пользоваться и другие абоненты сети.

При создании на территории РБ телекоммуникационной сети передачи информации «ТВ-Информ» в качестве «несущей» телевизионной программы может использоваться программа одного из национальных каналов РБ. Сеть «ТВ-Информ» с помощью геостационарных спутников может выходить на государства зарубежья.

Передача информации по сети «ТВ-Информ» может вестись сеансами, продолжительность и время которых связана со сроками вещания «несущих» телевизионных программ и с пропускной способностью передающего центра, обслуживающего одновременно значительное количество других сетей. В связи с этим передача информации по сети «ТВ-Информ» должна быть системно организованной, то есть в сеансах вещания должны находить свое место заранее спланированные передачи, срочные сообщения и необходимые технологические процедуры.

Развитие сети «ТВ-Информ» в составе республиканской ИВС требует решения проблемы организации обратной связи. Одним из возможных подходов к решению этой проблемы является использование резервной сети «Секорс», которая реализует режим «Электронной почты (Х.400)», что немаловажно при нахождении абонентов на значительном расстоянии друг от друга. Эта сеть осуществляет контроль за адресной и



срочной доставкой сообщений и осуществляет их «квирование». С экономической точки зрения представляется целесообразным совместить абонентские пункты сетей «ТВ-Информ» и «Секорс».

В республиканской ИВС, в составе которой находятся коммуникационные сети «ТВ-Информ» и «Секорс», основными получателями информации являются:

- уставные и отраслевые рабочие органы управления всех областных центров РБ;
- органы управления в структурах исполнительной и законодательной власти РБ;
- соответствующие подразделения всех Министерств и ведомств РБ;
- учреждения и организации РБ, которые по своему роду деятельности осуществляют взаимодействие с соответствующими структурами других субъектов хозяйствования.

Очевидно, что наибольший эффект от использования технологий «ТВ-Информ» и «Секорс» в составе республиканской ИВС будет достигаться именно в тех случаях, когда наибольший объем информации будет одновременно передаваться достаточно большому числу абонентов (циркулярный режим). В соответствии с этим, по телекоммуникационной сети «ТВ-Информ» наиболее целесообразно передавать:

- тексты принятых в РБ документов (договоров, соглашений, модельных нормативно-правовых актов, решений и т.п.), а также их проектов, готовившихся к рассмотрению;
- планы работ и другие материалы рабочих органов по информатизации РБ;
- сведения о ходе выполнения многосторонних соглашений;
- статистические и аналитические материалы по организации сотрудничества между областными центрами и их хозяйствующими субъектами по согласованным формам деятельности;
- тексты актуальных для реализации межобластного сотрудничества нормативно-правовых актов субъектов хозяйствования;
- информационные материалы о политических, социальных, экономических и других процессах, протекающих в областных центрах РБ.

Получаемая по сети «ТВ-Информ» информация может использоваться указанными выше абонентами для:

- решения административно-управленческих задач;
- координации совместных действий в согласованных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций;
- осуществления обмена правовой, социальной и производственной информацией на межобластном уровне;
- информационного обеспечения областных органов власти и рабочих органов ЕИП требуемой статической, научно-технической, экологической и другой информацией;
- распространения материалов информационных агентств в пределах всей РБ и т.п.

В этом случае уточняемые данные, а при необходимости актуализированные программные продукты, могут направляться абонентам (сразу всем, группе или адресату) для последующего ввода в их локальные ИВС.

Становление и развитие сети «ТВ-Информ» в рамках республиканской ИВС, являющейся фундаментальной основой формирования ЕИП и создания информационного общества в РБ может осуществляться по следующим направлениям:

1. Расширение сферы использования сети «ТВ-Информ» для решения конкретных задач в области экономического, научно-технического, производственно-хозяйственного, правового и другого сотрудничества всех составляющих ЕИП.
2. Организация взаимодействия в согласованных сферах сети «ТВ-Информ» и ИВС всех Министерств и ведомств РБ.

Рассмотренные проблемы построения информационного общества на базе создания ЕИП, широкого внедрения ИКТ в экономику РБ и предлагаемые решения, несомненно, будут содействовать успешному выполнению государственной программы «Электронная Беларусь».

*\* Программа «Электронная Беларусь» предусматривает комплексную информатизацию республики на 2003-2005 годы и на перспективу до 2010 года, утверждена СМ РБ в 2002 г.*



## ЗАО «НПП БЕЛСОФТ»

Системная интеграция: создание, сопровождение и развитие информационной инфраструктуры организаций и предприятий любого масштаба. Полный спектр решений в области построения компьютерных сетей, систем связи и телекоммуникаций, систем телефонии, АСУТП, структурированных кабельных систем, систем электроснабжения, систем вентиляции и кондиционирования, систем безопасности. Разработка прикладного программного обеспечения, внедрение систем управления предприятием. Обучение по всем направлениям ИТ. Международные сертификаты качества ISO 9001 и ISO 9002.

Республика Беларусь, 220007  
г. Минск, ул. Московская 18  
тел. (017) 222-77-77,  
факс (017) 222-80-58  
e-mail: office@belsoft.by  
<http://www.belsoft.by>





## НАНОТЕХНОЛОГИИ ГАРАНТИРУЮТ БУДУЩЕЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Сунлинь Чжоу, старший вице-президент корпорации Intel, генеральный директор подразделения Technology and Manufacturing Group, выступил с докладом на Форуме Intel для разработчиков в Москве.**

В прошлом году в нескольких крупных изданиях, включая газету Washington Post, были опубликованы статьи о работе профессора Университета Делавэра Ричарда Вула, который изучал возможность использования... куриных перьев в качестве замены кремнию при производстве полупроводников. Хотя исследования Вула и показали, что микросхемы, при создании которых использовалось сырье из куриных перьев, обладают некоторыми положительными свойствами, старший вице-президент корпорации Intel, генеральный директор подразделения Intel Technology and Manufacturing Group (TMG) Сунлинь Чжоу утверждает, что именно кремний – а не перья и никакие другие материалы – останется основой для производства полупроводников в течение обозримого будущего. Уверенность Чжоу основана на результатах исследований, проведенных корпорацией Intel совместно с крупнейшими университетами, включая Беркли и Кембридж.



### Нанотехнологии – будущее полупроводниковых технологий

Оппоненты пророчат скорую кончину полупроводниковой технологии на основе кремния едва ли не с самого зарождения «кремниевой» индустрии. Сколько раз они торжествовали, утверждая, что Intel и другие компании-производители «традиционных» полупроводников будто бы дошли до неизбежной границы возможного – рубежа, когда кремниевая полупроводниковая технология достигает объективного физического предела. Однако в течение нескольких последних лет, по словам Чжоу, исследователи в Intel и других организациях нашли и сегодня продолжают изыскивать новые возможности использования новаторских технологий, отодвигая границу применимости кремния все дальше и дальше. Большие ожидания Intel в этом плане связаны с так называемыми нанотехнологиями.

Нанотехнология включает в себя производственно-технологические процессы, материалы и структурные схемы устройств, используемые для создания транзисторов и элементов схем размером менее 100 нанометров (одной десятиллионной части метра). Первые транзисторы размером менее 100 нм корпорация Intel произвела около четырех лет назад, а в этом году она начнет производство уже 50-нанометровых транзисторов на основе 90-нанометровой технологии.

Человеческий волос толще одного такого транзистора примерно в тысячу раз, хотя, по мнению Чжоу, волос человека в качестве сравнительного атрибута

уже устарел. Говоря о транзисторах, главный производственный технолог Intel предпочитает сравнивать их размеры с величиной вирусов – мельчайших микроорганизмов, поскольку некоторые слои материала, из которого состоит транзистор, даже тоньше, чем диаметр вируса. Так, оксидный затвор транзистора состоит примерно из пяти атомарных слоев, общая толщина которых чуть больше одного нанометра.

«Может показаться, что чем меньше окажутся устройства, тем труднее будет управлять их работой, – говорит Чжоу, опровергая один из наиболее популярных в кругах скептиков аргумент. – На самом же деле в области нанотехнологий может наблюдаться обратный эффект. С уменьшением размеров устройств в игру вступают новые физические механизмы, и на практике устройства могут начать вести себя даже лучше. Они могут пропускать больше тока, а не меньше – вопреки предположениям традиционной физики. В этом то и заключается прелесть нанотехнологий, которые позволяют открыть много самых неожиданных эффектов и возможностей».

Одной из методик, используемых корпорацией Intel для ускорения перехода на 50-нанометровые транзисторы, является использование напряженного кремния. Говоря простым языком, на молекулярном уровне кремний похож на решетку. Эта решетка «натягивается» – или напрягается, – позволяя электронам передвигаться быстрее с меньшим сопротивлением. Это, в свою очередь, позволяет изготавливать более быстродействующие транзисторы, из которых создаются более производительные микросхемы. Подобный эффект известен уже много лет, однако корпорация Intel стала первой, задействовавшей его в массовом производстве. По мере снижения эффективности традиционных методов «ускорения» транзисторов эта новая методика позволит корпорации Intel упрочить лидерство в сфере производительности транзисторов.

По словам Чжоу, основой для будущих открытий и прорывов станут значительные достижения специалистов корпорации Intel в долгосрочных научных исследованиях и разработках. Эти разработки включают в себя изготовление экспериментальных транзисторов размером около 10 нм (предполагается, что в ближайшие 10 лет транзисторы уменьшатся примерно до такого размера).

По словам Чжоу, даже столь малые транзисторы ведут себя достаточно предсказуемо, и изучая их, корпорация Intel сможет еще до начала массового производства определить те улучшения, которые необходимо будет внести.

Постоянный инновационный поиск привел корпорацию Intel к разработке транзистора с тройным зат-

вором. В нем используется новаторская трехмерная структура затвора, позволяющая току течь и по верхней поверхности, и по боковым вертикальным сторонам транзистора, что эффективно утраивает его активную площадь.

«Транзистор с тройным затвором помогает находить решение некоторых проблем, связанных с масштабированием, - говорит Чжоу. - После смены примерно пары поколений производственных процессов мы с успехом сможем применить этот новый тип структуры транзистора».

На горизонте также забрезжили наномикросхемы и нанопровода - структуры, которые можно будет интегрировать с будущими технологиями на основе кремния в качестве новых форм проводников (межкомпонентных соединений) или транзисторов.

«Еще рано делать точные прогнозы в отношении того, насколько наши исследования окажутся успешными, но мы уже сейчас ведем работы с несколькими университетами, - говорит Чжоу. - Когда у нас будет достаточно первых результатов университетских исследований, мы сможем выбрать наиболее перспективные направления и сфокусировать на них наши собственные внутренние программы».

Чжоу предполагает, что полупроводниковая индустрия будет развиваться в сторону постепенного внедрения новых материалов. Примером данной тенденции является недавний переход с алюминиевых соединений на медные.

Еще один пример - корпорация Intel уже работает над так называемым «диэлектриком с высоким коэффициентом к», который придет на смену диоксиду кремния в структурах затвора транзистора. Это, по словам Чжоу, позволит сократить утечку тока на затворе.

Изучение нанотехнологий позволяет открывать новые полезные материалы и создавать новые устройства, причем гораздо практичнее внедрять эти инновации в серийное производство на базе кремниевых технологий, под которые уже создана массивная инфраструктура, нежели пытаться создать совершенно новую инфраструктуру. Вот почему, говорит Чжоу, маловероятно, что в ближайшее время появится какая-то новая базовая технология, способная заменить технологию на основе кремния.

К тому же даже на нынешнем уровне развития кремниевых технологий многие компании далеко не полностью выработали их производственный потенциал. Так, корпорация Intel смогла без проблем внедрить свой 130-нанометровый процесс в массовое производство с высокой выработкой с нача-

ла 2001 г., тогда как многие другие участники индустрии, в том числе имеющие собственные «литейные» заводы - foundry, или мегафабрики, на которых производится полупроводниковая продукция, имеют низкую выработку на техпроцессе того же поколения.

Также немногие производители полупроводников имеют достаточный резерв, чтобы перевести свои мощности на производство 300-мм кремниевых подложек и добиться за счет этого серьезного снижения себестоимости продукции, которого уже добилась корпорация Intel.

Другими словами, корпорация Intel преуспела во многом, в чем другие компании пока не смогли продвинуться, и именно поэтому вполне осознанно занимается исследованием будущих технологий. «Существует множе-

ство вариантов таких технологий, - говорит Чжоу, - но лишь малая часть из них окажется успешной, исходя из задач массового производства».

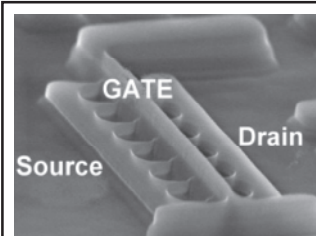
Например, многие новые материалы могут казаться привлекательными сами по себе, однако в рамках массового производственного процесса они будут неэффективны.

«Мы, пожалуй, лучше других в индустрии владеем навыками поиска инноваций, и это дает нам реальные преимущества, - говорит Чжоу. - Вот почему наш 130-нанометровый процесс удалось внедрить так безболезненно, тогда как для других компаний этот переход стал сущим кошмаром. Сегодня к внедрению в массовое производство готов наш 90-нанометровый процесс - мы опять впереди индустрии. Однако задача интеграции сложна даже для нас, и наш успех - это огромная заслуга таланта, образованности и самоотверженности наших специалистов по технологиям производства».

Метод, который позволяет достигать впечатляющих результатов и которым владеет корпорация Intel, прост: интенсивные инвестиции в научно-исследовательские проекты (в прошлом году корпорация Intel вложила в эту сферу около 4 млрд долл., а в текущем году планирует инвестировать 4,2 млрд долл.), а после того, как разработан надежный производственный процесс - его точное копирование на нескольких заводах.

«Мы стремимся добиться высокой выработки, что позволяет решать все интеграционные проблемы еще до начала развертывания производства», - говорит Чжоу.

Дополнительную информацию об Intel можно получить на сервере корпорации в World Wide Web по адресу [www.intel.com/pressroom](http://www.intel.com/pressroom), а также на русскоязычном Web-сервере компании Intel (<http://www.intel.ru>).



Транзистор с тройным затвором помогает находить решение некоторых проблем, связанных с масштабированием.



Техник на заводе Fab 11X в Нью-Мехико одет в оранжевый комбинезон, что означает, что в данном производственном процессе используется медь. Медь недавно пришла на смену алюминию в качестве соединений в широком ассортименте продукции Intel.

## ИССЛЕДОВАТЕЛИ КОРПОРАЦИИ INTEL СОЗДАЮТ САМОЕ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ В МИРЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЕ ФОТОЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО

Исследователи корпорации Intel сделали прорыв в исследованиях процессов производства полупроводниковых устройств, создав новое устройство транзисторного типа, способное кодировать данные в световых лучах. Возможность создания быстрых фотоэлектронных (т.е. оптоволоконных) модуляторов на базе обычных полупроводников открывает дорогу новому поколению очень дешевых высокоскоростных оптоволоконных соединений между ПК, серверами и другими электронными устройствами, а также между отдельными внутренними компонентами ПК.

В последнем выпуске журнала Nature рассказывается о том, как исследователи корпорации Intel смогли разделить луч света на два отдельных луча при прохождении через полупроводник и использовали инновационное устройство транзисторного типа, чтобы придать одному лучу электрический заряд, создавая при этом фазовый сдвиг. Когда два луча света снова соединяются, из-за фазового сдвига между двумя лучами свет на выходе из микросхемы включается и выключается с частотой более 1 ГГц (один миллиард бит данных в секунду), что в 50 раз превышает скорость, которая достигалась в полупроводниковых микросхемах ранее. Чередование включения и выключения света может быть преобразовано в единицы и нули, необходимые для передачи данных.

«Это значительный шаг вперед к созданию оптических устройств, способных передавать данные внутри системы со скоростью света, - говорит Патрик Гелсингер (Patrick Gelsinger), старший вице-президент и главный директор по технологиям корпорации Intel. - Это настоящий прорыв, который со временем распространится по всей отрасли и позволит создавать новые устройства и приложения. Благодаря этому Интернет будет работать быстрее, производительность компьютеров вырастет во много раз и появятся совершенно новые устройства, например, дисплеи с ультравысоким разрешением или системы визуального распознавания».

До сегодняшнего дня для изготовления оптических устройств использовались дорогие и редкие материалы, а производственный процесс был очень сложным. Поэтому использование оптоволоконных устройств ограничивалось специализированными рынками глобальных сетей передачи данных и телекоммуникационных сетей. Созданный корпорацией Intel высокоскоростной оптоволоконный модулятор на полупроводниковой основе с производительностью свыше 1 ГГц демонстрирует пригодность обычных полупроводников в качестве материала, с помощью которых сфера применения высокоскоростных оптоволоконных соединений значительно расширится.

Программа по исследованию полупроводниковых фотоэлектронных устройств под названием Inside Silicon, Light and Electronics Can Work Together («Полупроводники, свет и электроника могут работать вме-

сте») была начата в середине 1990-х годов. В основе программы лежали попытки протестировать и измерить включение и выключение транзисторов внутри микропроцессоров с помощью оптических средств. Хотя полупроводники выглядят непрозрачными для невооруженного глаза, они пропускают инфракрасный свет.

«Как рентгеновское зрение Супермена позволяет ему видеть сквозь стены, так и вы, если бы у вас было инфракрасное зрение, могли бы видеть сквозь полупроводниковые устройства, - говорит Марио Паниччиа (Mario Paniccia), директор по исследованиям полупроводниковых фотоэлектронных устройств корпорации Intel. - Благодаря этому становится возможным передавать в полупроводниках инфракрасный свет, имеющий ту же длину волны, которая обычно используется в оптических коммуникационных системах. Изменение электрических зарядов в транзисторах при подаче напряжения может использоваться для изменения поведения света при его прохождении через эти заряды. Это позволяет нам управлять такими свойствами света, как фаза и амплитуда, благодаря чему мы можем создавать полупроводниковые оптические устройства».

до 1 мая действует специальное предложение по разработке веб-сайтов:  
"Корпоративный сайт всего за 499000 рублей"

1. Подключение к интернет
2. Учебные семинары и курсы
3. Веб-разработки и хостинг
4. Интернет-кафе
5. Консалтинг



# Network Systems

легко подключиться, удобно работать

Тел: 283-17-11 Email: info@nsys.by Web: http://nsys.by

предъявитель этого купона получает скидку в размере 25000 рублей при подключении к сети интернет по технологии ADSL



## GLOSSARY/ГЛОССАРИЙ

Продолжение. Начало в журнале «Электроника» № 5-10,12, 2003

**components** (general) Any items used in conjunction with another item in its manufacture.

**Компоненты, составные части** (общий). Любые элементы, используемые в сочетании с другим элементом при его производстве.

**compound** (material) - Any material composed of more than one element type.

(cable) - An insulating or jacketing material made by mixing two or more ingredients.

**компаунд** (материал). Любой материал, состоящий более чем из одного элемента.

(кабель). Изолирующий или покрывающий материал, изготовленный путем смешивания двух или более ингредиентов.

**compression molding** (process) A method of molding thermosets. Compound (usually preheated) is placed in an open mold, mold is closed, and heat and pressure applied until material is cured. Material melts and flows within the mold to take the shape of the finished part.

**компрессионное прессование** (процесс). Метод прессования реактопластов. Компаунд (обычно предварительно нагретый) помещается в открытый шаблон, шаблон закрывается и подвергается воздействию тепла и давления, пока материал не затвердевает. Материал расплавляется и стекает в шаблон, принимая форму готовой детали.

**compression set** (property) The amount of compression an elastomer retains. Expressed as a percentage of original dimensions.

**остаточная деформация при сжатии** (свойство). Количество сжатия, которое сохраняет эластомер. Выражается в процентах к первоначальным размерам.

**computer** (system) Any device capable of accepting information, applying prescribed processes to the information, and supplying the results of these processes.

**компьютер, вычислительная машина** (система). Любое устройство, способное получать информацию, применяя заданные процессы к информации, и передающая результаты этих процессов.

**computer, off-line** (computer/system) Auxiliary equipment used with a computing system which operates independently of the main processing equipment, so as not to hamper the computer speed. Typical off-line equipment includes punched-card, punched-paper-tape, and magnetic-tape units. Also, the computer is not actively monitoring or controlling a process.

**Компьютер, автономный, независимый** (компьютер/система). Вспомогательное оборудование, используемое с вычислительной системой, которое работает независимо от основного оборудования для обработки данных с тем, чтобы не препятствовать

скорости компьютера. Типичное автономное оборудование включает блоки с перфокартой, бумажной перфолентой и магнитной лентой. Кроме того, компьютер не осуществляет активного отслеживания или контролирования процесса.

**computer, on-line** (computer/system) Major processing equipment of compatible computer speed which is directly connected to the main processing unit. Also, a computer that is actively monitoring or controlling a process.

**компьютер, работающий в оперативном режиме** (компьютер/система). Главное процессорное оборудование, совместимое со скоростью компьютера, которое непосредственно связано с основным процессором. Также компьютер, который активно отслеживает и контролирует процесс.

**concentric** (property) A central core surrounded by one or more layers of helically wound strands in a fixed round geometric arrangement. Different diameter circles with exactly the same center point.

**концентрический, соосный, коаксиальный** (свойство). Центральная стержень, окруженный одним или более слоями спиралеобразно сплетенных прядей в фиксированную круглую геометрическую фигуру. Окружности различного диаметра с одной и той же центральной точкой.

**concentricity** (property) In a wire or cable, the measurement of the location of the center of the conductor with respect to the geometric center of the circular insulation.

**Концентричность, соосность** (свойство). В проводе или кабеле измерение местоположения центра проводника в отношении к геометрическому центру кольцевой изоляции.

**conductive composite** (material) A material comprised of electrically conductive particles dispersed in a polymer binder.

**проводящий композит** (материал). Материал, состоящий из проводящих электричество частиц, распределенных в полимерном связующем веществе.

**conductive fillers** (material) A conductive material added to a dielectric to make it conductive.

**проводящий наполнитель** (материал). Проводящий материал, добавляемый в диэлектрик, чтобы сделать его проводимым.

**conductive pattern** (circuit) The pattern formed from an electrically conductive material on an insulating base (e.g. the circuit paths on a printed circuit board).

**проводящий рисунок** (схема). Рисунок, сформированный из проводящего электрический ток материала на изолирующей подложке (например, пути в схеме на печатной монтажной плате).



**conductive plastics** (material) A plastic to which conductive fillers have been added.

**проводящие пластики** (материалы). Пластик, к которому был добавлен проводящий наполнитель.

**conductivity** (property) The ability of a material to conduct electric current - usually expressed as a percentage of copper conductivity (copper being 100%). Conductivity is expressed in terms of the current per unit of applied voltage. It is the reciprocal of resistivity.

**проводимость** (свойство). Способность материала проводить электрический ток - обычно выражается в виде процента от проводимости меди (проводимость медь берется за 100%). Проводимость выражается в единицах тока на единицу прикладываемого напряжения. Она обратно пропорциональна удельному сопротивлению.

**conductor** (circuit) Wire or any method used by electricity to go from one place to another.

**провод, проводник** (схема). Провод или любой метод, используемый электричеством чтобы переместиться с одного места на другое.

**conduit** (hardware) Usually a metal covering to go over wire to protect it from damage.

**кабельный канал, кабелепровод, труба для электропроводки** (аппаратное оборудование). Обычно металлическая оболочка, идущая поверх провода, чтобы защитить его от повреждения.

**configuration** (connector) Specific arrangement of contacts in a multiplecontact connector.

**конфигурация** (разъем). Особое расположение контактов в разъеме с множественным контактом.

**confined (C) crimp** (terminal) A crimp that remains in the confines of the outside diameter of the original barrel. (See also confined crescent crimp).

**узкий (ограниченный) обжим** (вывод). Обжим (складка, гофр, буртик, опрессовка), который остается в пределах наружного диаметра первоначального цилиндра (вала, барабана, оправы). Смотрите также 'confined crescent crimp'.

**confined crescent (CC) crimp** (terminal) A crimp that remains within the confines of the outside diameter of the original barrel, and is usually identified by two crescent (moon) shaped forms on the top and bottom of the wire barrel crimp.

**ограниченный (узкий) серповидный обжим** (вывод). Обжим, который остается в пределах наружного диаметра первоначальной цилиндрической опоры, и обычно определяется двумя серповидными формами на верху и внизу буртика (обжима) опоры провода.

**connector** (component) A coupling device employed to connect conductors of one circuit with those of another circuit. Used to provide rapid connect/disconnect mating with a pc board, posts, or another connector. A housing

becomes a connector when it contains the specified number of contacts (with conductors) to make it functional.

**Разъем, соединитель** (компонент). Соединительное устройство, используемое для соединения проводников одной схемы с проводниками другой. Используется для обеспечения быстрого соединяющего/разъединяющего сопряжения с печатной платой, контактными столбиками (зажимами) или другими разъемами.

**connector assembly** (connector) Includes more parts than just a housing and contacts. It usually consists of a housing (with contacts), or a shell (with modules or inserts and contacts), and the necessary hardware to hold the assembly together and/or make the assembly a functional connector.

**соединительный узел** (разъем). Включает больше деталей, чем просто корпус и контакты. Он обычно состоит из корпуса (с контактами) или каркаса (с модулями или вставками и контактами), и необходимой металлической деталью, чтобы объединять все в один узел и/или сделать узел функциональным разъемом.

**contact** (connector) An electrically conductive item designed for use in a multicircuit connector, for convenience in making multiple electrical connections.

**контакт** (разъем). Электропроводящий элемент, предназначенный для использования в многоконтурном разъеме для удобства в изготовлении множественных электрических соединений.

**contact alignment** (connector) See contact float.

**совмещение контактов** (разъем). Смотрите: плавание контакта.

**contact area** (circuit) When conductors, electrical contacts, and/or printed circuit boards are joined electrically, «contact area» defines the actual amount of surface area through which current is free to pass from one to the other.

**контактная поверхность** (схема). Когда проводники, электрические контакты и/или печатные платы электрически соединены, то «контактная площадь» определяет фактическую площадь, через которую свободно идет ток от одного элемента к другому.

**contact, bellows** (product feature) A contact in which a flat spring is folded to provide a uniform spring rate.

AMP considers cantilever spring construction to be superior to bellows because the insertion forces of the cantilever are desirably less.

**контакт, пружинный** (особенность изделия). Контакт, в котором плоская пружина согнута, чтобы обеспечить равномерную жесткость пружины.

Фирма AMP считает, что конструкция с консольной пружиной лучше, чем пружинный контакт, потому что усилия вставки консоли меньше, что и желательно.

**contact bounce** (electrical) The intermittent and





undesired opening of closed contacts or closing of open contacts that occurs during relay operate and release times.

**дребезг контактов** (электричество). Периодическое и нежелательное размыкание замкнутых контактов или замыкание разомкнутых контактов, которое случается во время работы реле и во время его отпущения.

**contact cavity** (connector) A defined hole in the connector insert or housing into which the contact must fit.

**контактная полость** (разъем). Различное отверстие в изоляторе соединителя или корпусе, куда должен подходить контакт.

**contact durability** (connector) The number of insertion and withdrawal cycles that a connector must be capable of withstanding while remaining within the performance levels of the applicable specification.

**износоустойчивость контакта** (соединитель, разъем). Количество циклов вставок и извлечений контакта, которые должен выдержать соединитель (разъем), оставаясь на эксплуатационном уровне согласно применимым техническим условиям.

**contact engaging and separating force** (connector) Force required to either engage or separate contacts - both in and out of the connector housing or insert. Values are generally established for maximum and minimum forces. Performance acceptance level vary per specification or customer requirements. Sometimes the forces are not only measured initially, but also after specified number of engagements and separations.

**усилие сочленения и расчленения контакта** (соединитель, разъем). Усилие, необходимое для сочленения или расчленения контакта – с корпусом или изолятором соединителя. Обычно значения устанавливаются для максимальных и минимальных усилий. Уровень приемлемости в эксплуатации варьируется в зависимости от спецификации или требований заказчика. Иногда усилия измеряются не только первоначально, но и после установленного количества сочленений и расчленений.

**contact float** (connector) Defines the overall side play which contacts shall have within the contact cavity of a connector housing, to permit self-alignment of mating contacts. Sometimes referred to as contact alignment.

**плавание контакта** (соединитель, разъем). Определяет общий боковой люфт, который имеет контакт в углублении контакта в корпусе соединителя, чтобы обеспечить самовыравнивание сопрягающих контактов. Иногда его называют 'выравнивание контакта'.

**contact inspection hole** (product feature) A hole, perpendicular to the cylindrical rear portion of screw machine contacts, used to check the depth to which wire has been inserted into the wire barrel.

**смотровое отверстие контакта** (особенность изделия). Отверстие, перпендикулярное задней цилиндрической части винтовых контактов, используемое

для проверки глубины вставки провода в цилиндр (опору) провода.

**contact rating** (connectors) The maximum specified voltage and current to be passed through a set of contacts.

**максимально допустимая мощность включения или отключения контакта** (разъемы). Максимально установленное напряжение и ток, которые должны проходить через контакты.

**contact resistance** (property) Measurement of electrical resistance of mated contacts when assembled in a connector under typical service use. Electrical resistance is determined by measuring from the rear of the contact area of one contact to the rear of the contact area of its mate (excluding both crimps) while carrying a specified test current. Overall contact resistance would be the wire to wire measurement.

**сопротивление контакта** (свойство). Измерение электрического сопротивления сопряженных контактов при сборке в раземе для типичного использования. Электрическое сопротивление определяется измерением от задней части площади контакта одного контакта, до задней части контактной площади его пары (исключая оба обжима), при включении установленного пробного тока. Общее сопротивление контакта измеряется между проводами.

*Продолжение следует.*  
Перевод Тамары Симоненко



Лиц. №14562 до 30.06.2005

**ООО «ПРОДИМПОРТ»**

г. Минск

**Официальный дилер АО «Альфа» (Рига)**

**т/ф +375 (17) 209-61-83, т +375 (17) 211-06-01**

**e-mail: p\_port@mail.ru**

**http://www.prodimport.bizland.com**

**Со склада в Минске от ведущих изготовителей:**

- Цифровые ИМС стандартов ALS, F, AC, HC
- Операционные усилители
- Интегральные АЦП и ЦАП
- Интегральные компараторы
- Маломощные стабилитроны (P=450 mW)
- Маломощные стабилизаторы (I=100 mA)
- Мощные стабилизаторы (I=1 A)
- Интегральные аналоговые таймеры
- ИМС для телефонии
- Мощные MOSFET для блоков питания
- Магниточувствительные ИМС
- Электролитические конденсаторы

**! Бескорпусные элементы**

**! SMD-компоненты**



## КНИЖНЫЙ ОБЗОР

**1. Проектирование микропроцессорных систем. Код: 57954 Пухальский Г.И. Издательство: «Политехника». ISBN: 5-7325-0557-1 Формат: 70x100/16. Страниц: 544. Внешний вид: переплет. Тираж: 3000. Год выхода: 2001.**

Изложены принципы работы микропроцессоров 8080, 8085, 8086/8088 и арифметического сопроцессора 8087. Подробно описаны программные методы ввода-вывода с квитиowaniem и без квитиования, по прерыванию и по прямому доступу к памяти. Материал проиллюстрирован большим числом примеров и задач. Приведено описание и применение БИС RAM, EPROM и FIFO различных зарубежных фирм, а также интерфейсных БИС, разработанных фирмой Intel для аппаратной поддержки вышеперечисленных микропроцессоров. Рассмотрены методы обнаружения и исправления ошибок в оперативных запоминающих устройствах и приведены примеры их практической реализации.

**2. Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем. Код: 32802. Соловьев В.В. Издательство: «Горячая линия - Телеком». ISBN: 5-93517-043-4. Формат: 60x88/16. Страниц: 636. Внешний вид: переплет. Тираж: 3000. Год выхода: 2001.**

Книга посвящена проблемам логического проектирования отдельных цифровых устройств и сложных цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Приводится классификация ПЛИС. Анализируются модели конечных автоматов, которые могут быть реализованы на ПЛИС. Предлагаются методы синтеза комбинационных схем, конечных и микропрограммных автоматов. Рассматриваются также специальные задачи, возникающие при проектировании цифровых систем на основе ПЛИС. Изложение материала сопровождается большим числом примеров. Для инженеров-разработчиков цифровых систем, может быть полезна преподавателям, студентам и аспирантам соответствующих специальностей вузов.

**3. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACK ISE. Код: 58090. Зотов В.Ю. Издательство: «Горячая линия - Телеком». ISBN: 5-93517-136-8. Формат: 70x100/16. Страниц: 624. Внешний вид: переплет. Тираж: 2000. Год выхода: 2003.**

Книга предназначена для самостоятельной изучения методики проектирования специализированных цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) фирмы Xilinx®, выполняемого в рамках свободно распространяемого пакета WebPACK™ ISE™ версии 5.1. Применение САПР WebPACK ISE позволяет реализовать полный цикл сквозного проектирования устройства на рабочем столе разработчика, включая программирование кристалла, без материальных затрат на программное обеспечение. Рассмотрен процесс создания исходного описания разрабатываемого устройства в схемотехнической и алгоритмической форме. Краткий справоч-

ник по унифицированным библиотекам схемотехнического редактора, включенный в виде приложения, позволяет разработчикам использовать наиболее привычный способ представления проекта. Обзор шаблонов VHDL облегчает изучение этого языка описания аппаратуры и ускоряет создание законченных VHDL-описаний проектов. Приведено описание системы HDL-моделирования ModelSim™ корпорации Model Technology® (одного из подразделений компании MentorGraphics®) и ее применения в процессе функциональной и временной верификации разрабатываемого устройства. Материал, изложенный в книге, также может быть использован в процессе самостоятельного освоения системы проектирования Foundation™ ISE фирмы Xilinx. Для инженерно-технических работников, может быть полезна студентам и аспирантам, специализирующимся в области разработки цифровых систем.

**4. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001. Код: 54417. Разевиг В.Д. Издательство: «Солон». ISBN: 5-98003-052-2. Формат: 70x100/16. Страниц: 560. Внешний вид: обложка. Тираж: 2000. Год выхода: 2003.**

Изложена методика автоматизированного проектирования многослойных плат печатного монтажа с помощью системы P-CAD 2001 для Windows 95/98/2000/NT и сопутствующих программ: анализа паразитных эффектов печатных плат Signal Integrity, моделирования аналого-цифровых устройств средствами Protel, размещения компонентов и трассировки проводников SPECCTRA и программы подготовки к выпуску фотошаблонов CAMtastic. Подробно рассказывается о работе с графическими редакторами схем электрических принципиальных и печатных плат, приведено описание всех их команд. Даны рекомендации по составлению библиотек условных графических обозначений и корпусов электрорадиоэлементов с учетом требований отечественных стандартов. Большое внимание уделено работе с программой трассировки соединений Shape-Based Router. Для инженерно-технических работников и студентов технических университетов, работающих в области автоматизации проектирования электронной аппаратуры.

**5. Радиотехника + компьютер + Mathcad. Код: 35595. Каганов В.И. Издательство: «Горячая линия - Телеком». ISBN: 5-93517-054-X. Формат: 70x100/16. Страниц: 416. Внешний вид: переплет. Тираж: 3000. Год выхода: 2001.**

Излагаются теоретические основы радиотехники и ее взаимодействие с компьютерными вычислениями. Решение разнообразных задач по теории радиосигналов, линейным и нелинейным радиотехническим устройствам, по проблемам оптимизации, методам генерирования, усиления, формирования, приема и обработки радиосигналов проводится с помощью математического пакета программ «Mathcad», работающих в среде операционной системы «Windows». В общей сложности приведено 50 программ. Рассмотрены принципы построения спутниково-космических и на-

земных систем радиосвязи и применение в них компьютеров. Книга написана на основании педагогического опыта автора в МИРЭА. Для специалистов в области радиоэлектроники и студентов вузов радиотехнического профиля.

**6. Схемотехническое моделирование с помощью Micro-CAP 7. Код: 54915. Разевиг В.Д. Издательство: «Горячая линия - Телеком». ISBN: 5-93517-127-9. Формат: 60x84/16. Страниц: 368. Внешний вид: переплет. Тираж: 3000. Год выхода: 2003.**

Книга содержит сведения по применению популярной системы схемотехнического моделирования с помощью которой выполняется графический ввод проектируемой схемы, анализ характеристик аналоговых, цифровых и смешанных аналого-цифровых устройств. Рассмотрены методика анализа нелинейных схем по постоянному току, расчет переходных процессов и частотных характеристик, средства синтеза пассивных и активных аналоговых фильтров, средства моделирования функциональных схем аналоговых и цифровых устройств, возможности анимации цифровых устройств и построение 3-мерных графиков результатов моделирования. Обсуждается взаимодействие с программой схемотехнического моделирования PSPICE и программы для разработки печатных плат P-CAD 2001, OrCAD 9.2 и Protel DXP. Для инженерно-технических работников, занимающихся схемотехническим проектированием аналоговых и цифровых устройств, студентов электро- и радиотехнических специальностей технических университетов, может быть полезна радиолюбителям.

**7. Телекоммуникационные системы и сети: В 3-х т. Т.1: Современные технологии. Код: 49996. Крук Б.И., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Издательство: «Горячая линия - Телеком». ISBN: 5-93517-088-4. Формат: 60x90/16. Страниц: 647. Внешний вид: переплет. Тираж: 3000. Год выхода: 2003.**

В книге с единых позиций рассматриваются основные понятия теории передачи сигналов, первичные и вторичные сети электросвязи. Основное внимание уделяется современным направлениям развития телекоммуникационных сетей и систем: цифровым методам передачи, цифровым сетям интегрального обслуживания, интеллектуальным сетям, сетям данных, телематическим службам, системам управления электросвязью. За прошедшие четыре года с момента выхода в свет первого тома появились новые телекоммуникационные технологии, увеличился трафик сетей передачи данных, выросли требования потребителей к качеству и номенклатуре предоставляемых услуг. На первое место в стратегии развития телекоммуникаций стали выдвигаться задачи управления электросвязью. Поэтому 3-е издание было дополнено частью IV под названием «Современные методы управления электросвязью». В ней рассмотрены вопросы управления бизнес-процессами; качеством предоставляемых услуг; сетевыми элементами и сетями; расчетами. Существенно переработана глава 8; в главе 9 появился раздел «Методы маршрутизации в сетях электросвязи»; в главе 13 раздел, посвященный IP-телефонии. В книгу добавлен материал по технологиям XDSL, до-

полнены и исправлены главы 18-20, написана глава 21, которая посвящена вопросам построения широкополосных сетей на основе оборудования компании «Huawei». К особенностям 3-го издания следует отнести также и то, что в нем для иллюстрации современных телекоммуникационных технологий приводится краткое описание конкретных типов оборудования и примеры построения сетей на их основе.

**8. Теоретические основы радиотехники. Код: 41996. Иванов М.Т. и др. Издательство: «Высшая школа». ISBN: 5-06-004047-X. Формат: 60x88/16. Страниц: 306. Внешний вид: переплет. Тираж: 5000. Год выхода: 2002.**

В пособии изложены основы теории детерминированных и случайных сигналов, линейных и нелинейных цепей с постоянными параметрами, оптимальной и дискретной фильтрации сигналов, а также автогенераторов. Рассмотрение теоретического материала завершают контрольные вопросы и подробное решение задач. Для студентов вузов, обучающихся по программам подготовки бакалавров и инженеров по направлениям «Радиотехника» и «Телекоммуникации». Может быть полезно аспирантам и инженерно-техническим работникам.

**9. Теоретическая электротехника. Код: 42403. Кузовкин В.А. Издательство: «Логос». ISBN: 5-94010-066-X. Формат: 60x90/16. Страниц: 480. Внешний вид: переплет. Тираж: 3000. Год выхода: 2002.**

Рассмотрены общие методы исследования электротехнических устройств. Показан подход к построению моделей электротехнических приборов на базе анализа явлений, заложенных в основу их функционирования. Приведена классификация и показаны условия упрощения электродинамических моделей и перехода к эквивалентным схемам. Представлены основные методы расчета нелинейных и линейных электрических и магнитных цепей при различных режимах работы. Включает необходимый методический аппарат: библиографию, вопросы для контроля знаний, методические указания по изучению дисциплины, примерную учебную программу. Содержание и структура соответствуют государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования второго поколения. Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям.

**10. Теоретические основы электротехники. Код: 23315. Евдокимов Ф.Е. Издательство: «Высшая школа». ISBN: 5-06-003658-8. Формат: 60x88/16. Страниц: 495. Внешний вид: переплет. Тираж: 10000. Год выхода: 2001.**

В книге рассматриваются электрическое и магнитное поля, электрические линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного токов, магнитные цепи, методы их расчета в применении к простым задачам. Седьмое издание (6-е - 1994 г.) переработано в соответствии с требованиями новой учебной программы. Для студентов энергетических и радиотехнических специальностей средних специальных учебных заведений и колледжей.

**11. Теоретические основы электротехники.**



**Программа: Методические указания, примеры, решения задач для студентов-заочников электротехнических и радиотехнических специальностей ссузов. Код: 21453. Лоторейчук Е.А. Издательство: «Высшая школа». ISBN: Формат: 60x88. Страниц: 224. Внешний вид: обложка. Тираж: 8000. Год выхода: 2000.**

Теоретические основы электротехники. Программа. Методические указания, примеры решения задач, вопросы для самопроверки и варианты контрольных работ для студентов-заочников электротехнических и радиотехнических специальностей средних специальных учебных заведений. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. - 224 с.

**12. Цифровая схемотехника. Код: 21880. Угрюмов Е.П. Издательство: «БХВ-Петербург». ISBN: 5-8206-0100-9. Формат: 70x100/16. Страниц: 528. Внешний вид: переплет. Тираж: 3000. Год выхода: 2000.**

Рассматривается широкий круг вопросов, связанных с изучением, проектированием и применением цифровых элементов, узлов и устройств, микросхемы которых являются основой для реализации различных средств обработки информации - ЭВМ, систем цифровой автоматики, телекоммуникаций, измерений и др. Описывается использование в схемотехнике стандартных элементов, типовых функциональных узлов и микросхем программируемой логики, которые, согласно прогнозам, в ближайшие годы произведут в цифровой схемотехнике такой же переворот, как микрокомпьютеры в 70-е гг. Приведены структуры и схемотехника полупроводниковых запоминающих устройств, простых микропроцессоров и БИС/СБИС микропроцессорных комплектов. Изложена методика как «ручных», так и автоматизированных методов проектирования цифровых узлов и устройств.

**13. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics**

**Workbench: В 2-х томах. Т. 2: Электроника + приложение. Код: 24803. Панфилов Д.И. и др. Издательство: «Додэка». ISBN: 5-87835-051-3. Формат: 84x108/16. Страниц: 288. Внешний вид: обложка. Тираж: 10000. Год выхода: 2000.**

Книга предназначена для изучения базовых курсов по электротехнике и электронике с помощью системы схемотехнического моделирования Electronics Workbench 4.0. Первый том книги посвящен электротехнике. В этом томе рассматриваются такие разделы теории цепей, как элементы электрических цепей, цепи на постоянном и переменном токе, резонансные явления в сложных схемах, трехфазные цепи и переходные процессы в линейных схемах. Во втором томе, посвященном электронике, изучаются диоды и диодные схемы, транзисторные схемы и схемы на операционных усилителях. Книга ориентирована на студентов технических специальностей техникумов и вузов, а также инженеров, занимающихся экспериментальными исследованиями электрических цепей и электронных схем.

**14. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника: Теория и проектирование. Код: 42011. Попечителев Е.П., Корневский Н.А. Издательство: «Высшая школа». ISBN: 5-06-004054-2. Формат: 60x88/16. Страниц: 471. Внешний вид: переплет. Тираж: 3000. Год выхода: 2002.**

Рассмотрены вопросы теории и проектирования двух классов медицинской электронной техники, относящихся к средствам физиологических исследований - технические средства для электрофизиологических и фотометрических исследований. Главным достоинством книги является подход к проектированию с позиций системного подхода, позволяющего с единых позиций анализировать весь процесс проектирования и использования медицинской техники в эксперименте. Для студентов вузов, обучающихся по специальностям направления «Биомедицинская техника».

# ИП Сергеевич Н.П.

Свид. № 101451121

E-mail: [snp@open.by](mailto:snp@open.by)

т./ф. 286-05-52, 284-43-09 т. 8-029 684-43-09

**Разработка и изготовление печатных плат (производство Тайвань):**

- любой класс точности и слойности;
- изготовление образцов;
- широкий спектр покрытий;
- обработка контура (фрезерование, скрайбирование, вырубка штампом);
- многоуровневая система контроля качества;
- контрактная сборка;
- короткие сроки изготовления, низкие цены.

**Поставка со склада в Минске материалов для производства печатных плат ( фото-, термо-, ультра-фиолетового отверждения масок и маркировочных красок фирм PETERS, SCRL)**

**Поставка со склада в Минске электронных компонентов:**

- диоды, транзисторы, микросхемы фирм Philips, STMicroelectronics;
- резисторы выводные, чип;
- конденсаторы керамические, электролитические, чип; и другие.







ции с каждым индексным регистром связана пара дополнительных регистров В и L. В регистре базы В хранится начальный адрес циклического буфера, а в регистре длины L его длина.

При циклической адресации используется режим пост-модификации и кроме этого генератор адресов осуществляет проверку на соответствие модифицированного значения индексного регистра заданным границам циклического буфера. При выходе этого значения за границы буфера оно либо увеличивает, либо уменьшается на длину буфера.

При использовании циклической адресации должен быть выполнен ряд условий. Во-первых, режим циклической адресации включен лишь в том случае, когда значение в регистре L отлично от 0. Во-вторых, размер буфера не должен превышать размера одной страницы памяти. В-третьих, базовый адрес должен выбираться таким образом, чтобы буфер не пересекал границу страницы. В-четвертых, константа модификации должна быть меньше длины буфера.

При использовании циклической адресации адрес операнда определяется выражением:

$$A = I + \text{DMPG} \cdot 2^{16},$$

а новое значение индексного регистра соотношениями:

$$I_{\text{new}} = I + C \text{ если } I + C < B + L,$$

$$I_{\text{new}} = I + C - L \text{ если } I + C \geq B + L,$$

$$I_{\text{new}} = I + C + L \text{ если } I + C < B.$$

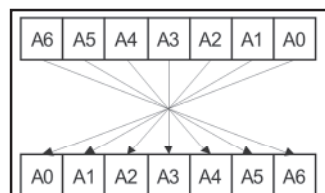
Перед использованием циклической

адресации необходимо инициализировать соответствующие регистры. В регистр индексации I должен быть записан адрес операнда, который будет использоваться первым при обмене данными с циклическим буфером.

В регистры В и L, соответствующие регистру I, должны быть записаны базовый адрес и длина буфера. Константа модификации может быть помещена в код команды или в один из регистров модификации M.

При этом необходимо помнить, что регистры В являются системными регистрами, и для обращения к ним используется ассемблерная мнемоника reg( ). Системные регистры DSP хранятся в выделенной области памяти ядра DSP и не имеют отображения в памяти данных.

При переносе кода программ для процессоров семейства ADSP218x, использующих циклическую адресацию, необходима дополнительная инициализация регистров В, так как таких регистров в генераторах адреса процессоров ADSP-218x нет. Для отключения режима циклической адресации достаточно в соответствующий регистр L записать нулевое значение.



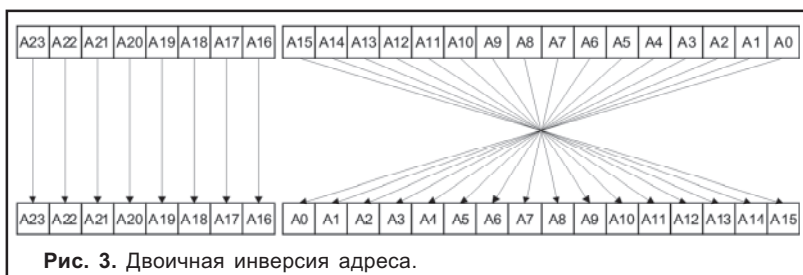
**Рис. 2.** Двоичная инверсия 7-ми разрядного двоичного числа.

При реализации алгоритмов БПФ входные операнды или выходные данные располагаются в двоично-инвертированном порядке. Если номер элемента

массива данных записать в двоичном виде, то в результате двоичной инверсии номера старшие и младшие разряды в его записи поменяются местами, как это показано на рис. 2 для массива из  $2^7$  элементов. При выполнении двоичной инверсии длина массива всегда равна  $2^N$ , где N некоторое целое число. Необходимо подчеркнуть, что в двоично-инвертированном виде представляется номер элемента массива данных, а не адрес элемента в ОЗУ.

Генератор адреса DAG1 способен формировать адрес с двоичной инверсией адресных разрядов. Этот режим включается установкой бита BIT\_REV регистра MSTAT. Установка этого бита имеет те же задержки, что и установка бита SEC\_DAG, который используется для включения вторичного набора регистров генератора адреса. Команды ENA BIT\_REV и DIS BIT\_REV позволяют включать и выключать режим двоичной инверсии без задержки.

В режиме инверсной адресации 16 младших разрядов адреса проходят через блок двоичной инвер-



**Рис. 3.** Двоичная инверсия адреса.

сии, в результате чего старшие и младшие разряды адреса меняются местами, как это показано на рис.3. Старшие разряды адреса A16 - A23, хранящиеся в регистрах страниц, при двоичной инверсии адреса остаются неизменными.

Рассмотрим, как при выполнении БПФ можно использовать блок двоичной инверсии для обращения к элементам массива данных в двоично-инвертированном порядке. Будем считать, что выполнены следующие условия.

1. Элементы массива имеют размер  $p=2^m$  16-ти разрядных слов, где m – целое число.
2. Массив данных полностью располагается в пределах одной страницы. Это значит, что размер массива  $L=p \cdot 2^N \cdot 2^{16}$ , где N – число элементов массива.
3. Первый элемент массива расположен по адресу кратному размеру массива L. Этот адрес является начальным адресом массива.
4. Начальный адрес массива выбран таким образом, что массив не пересекает границу страницы.
5. В индексный регистр, используемый для адресации, записано двоично-инвертированное значение начального адреса.

Эти условия гарантируют, что при двоичной инверсии номера элемента будут изменяться только N разрядов адреса, от разряда под номером m до разряда под номером N+m-1. Остальные разряды адреса, как и номер страницы, будут неизменными.

Так как блок двоичной инверсии преобразует все 16 адресных разрядов, то для обеспечения правильной адресации, при двоичной инверсии номера эле-

мента массива, необходимо, что бы константа модификации была равна  $2^{16-N-m}$ .

В качестве примера рассмотрим процесс формирования двоично-инвертированного адреса при выполнении 8-ми точечного БПФ над массивом чисел типа float. Каждое число типа float занимает два слова в памяти процессора ADSP-2191.

Таким образом, для нашего примера  $m=1$ ,  $N=3$ , константа модификации равна  $2^{16-4}$ , а в качестве начального адреса массива выберем значение равное  $3 \cdot 2^4$ .

Таблица 1.

Цикл	Индексный регистр	Адрес	Константа модификации
0	0000.1100.0000.0000	0000.0000.0011.0000	0001.0000.0000.0000
1	0001.0000.0000.0000	0000.0000.0011.1000	0001.0000.0000.0000
2	0010.0000.0000.0000	0000.0000.0011.0100	0001.0000.0000.0000
3	0011.0000.0000.0000	0000.0000.0011.1100	0001.0000.0000.0000
4	0100.0000.0000.0000	0000.0000.0011.0010	0001.0000.0000.0000
5	0101.0000.0000.0000	0000.0000.0011.1010	0001.0000.0000.0000
6	0110.0000.0000.0000	0000.0000.0011.0110	0001.0000.0000.0000
7	0111.0000.0000.0000	0000.0000.0011.1110	0001.0000.0000.0000

Ниже в таблице 1 показано изменение адреса и состояния индексного регистра при выполнении БПФ.

Как видно DAG формирует адреса только первых слов операндов. Для доступа ко вторым словам операндов необходимо при инициализации индексного регистра записать в него двоично-инвертированное значение начального адреса увеличенного на 1, т.е. в нашем примере значение равное 1000.1100.0000.0000.

Кроме формирования адреса для обращения к памяти, DAG способны корректировать значение адреса без обращения к памяти. Для этого используется инструкция ассемблера Modify(). Работа этой инструкции полностью аналогично выполнению любой инструкции, использующей косвенную адресацию с пост-модификацией, за исключением того, что обращения к памяти не производится.

Каждый генератор адреса имеет только один регистр страниц. Содержимое регистра страниц не изменяется даже при переполнении индексных регистров, когда адрес пересекает границу страницы. Для организации быстрой пересылки данных между страницами памяти необходимо использовать оба генератора адреса, записав в их регистры страниц разные значения.

Генераторы адреса, в отличие от других блоков ADSP-2191, не предоставляют информации о состоянии DAG (например, перехода через границу циклического буфера) требуется явная программная проверка.

Регистры I, M, B и L генераторов адреса процессора ADSP-2191 16-разрядные в отличие от 14-разрядных регистров DAG процессоров семейства ADSP-218x. При начальной установке DSP значения этих регистров не определены, поэтому перед использованием DAG необходима явная инициализация регистров. Регистры страниц при начальной установке инициализируются нулевыми значениями.

Оперировать регистрами DAG можно, записывая в них значение из памяти, из другого регистра либо непосредственное значение из инструкции. Значения регистров DAG могут быть записаны в память либо другой регистр. Однако наличие конвейера в управляющем устройстве приводит к тому, что использовать значения регистров можно только через два такта после записи в них значений.

При выполнении команды, использующей значения регистров, раньше двух тактов с момента записи, процессор сам задерживает выполнение программы на время прохождения командами конвейера.

Для предотвращения непроизводительных затрат времени необходимо организовывать выполнение программы так, чтобы между записью и использованием регистров DAG находилось минимум две полезные команды программы (например, использовать модификацию адреса не в начале, а в конце тела цикла).

Таблица 2.

Синтаксис	Описание
$DM(la += Mb), DM(lc += Md) = Reg;$	Запись значения регистра в память данных с пост-модификацией
$Reg = DM(la += Mb), DM(lc += Md);$	Загрузка значения из памяти данных в регистр с пост-модификацией
$DM(la + Mb), DM(lc + Md) = Reg;$	Запись значения регистра в память данных с пре-модификацией
$Reg = DM(la + Mb), DM(lc + Md);$	Загрузка значения из памяти данных в регистр с пре-модификацией
$IPM(la += Mb), PM(lc += Md) = Reg;$	Запись значения регистра в память программ с пост-модификацией
$Reg = IPM(la += Mb), PM(lc += Md);$	Загрузка значения из памяти программ в регистр с пост-модификацией
$IPM(la + Mb), PM(lc + Md) = Reg;$	Запись значения регистра в память программ с пре-модификацией
$Reg = IPM(la + Mb), PM(lc + Md);$	Загрузка значения из памяти программ в регистр с пре-модификацией
$DM(lreg1 [+,-] Mreg1) = lreg2, Mreg2, Lreg2;$ $lreg2, Mreg2, Lreg2 = lreg1;$	Запись значения регистра DAG с последующей его загрузкой значением эффективного адреса
$Dreg = DM(lreg += <Imm8>);$	Запись значения регистра в память данных с непосредственной пост-модификацией
$DM(lreg += <Imm8>) = Dreg;$	Загрузка значения из памяти данных в регистр с непосредственной пост-модификацией
$Dreg = DM(lreg + <Imm8>);$	Запись значения регистра в память данных с непосредственной пре-модификацией
$DM(lreg + <Imm8>) = Dreg;$	Загрузка значения из памяти данных в регистр с непосредственной пре-модификацией
$DM(la += Mb), DM(lc += Md) = <Data16>;$	Запись непосредственного значения в память данных
$IPM(la += Mb), PM(lc += Md) = <Data24>;$	Запись непосредственного значения в память программ
$lModify(la += Mb), Modify(lc += Md);$	Модификация значения индексного регистра
$Modify(lreg += <Imm8>);$	Непосредственная модификация значения индексного регистра
$DM(<Adr16>) = lDreg, Mreg, lreg;$	Запись значения регистра в память данных по непосредственному адресу
$lDreg, Mreg, lreg = DM(<Adr16>);$	Загрузка значения из памяти данных в регистр по непосредственному адресу

В ниже следующей таблице 2 приведен набор инструкций DAG.

При описании синтаксиса использованы следующие обозначения:

[...] - любое из перечисленного в вертикальных скобках;

Dreg, Dreg1, Dreg2 - любой регистр регистрового файла;

Reg1, Reg2, Reg3 - любой из регистров группы 1, 2 и 3 соответственно;

Reg - любой из регистров группы 1, 2 или 3;

la, Mb - любые из регистров I или M DAG1;

lc, Md - любые из регистров I или M DAG2;

lreg, Mreg, Lreg - любые из регистров I, M или L





любого DAG;

Ireg1, Mreg1, Lreg1, Ireg2, Mreg2, Lreg2 - любые из регистров I, M или L какого-либо одного DAG; при этом регистры, обозначенные разными индексами, должны принадлежать разным DAG;

Imm8, Data16, Data24 - непосредственное значение из инструкции или данные разрядностью соответственно 8, 16 или 24 бита;

Adr16 - непосредственный 16-разрядный адрес;

PM() - обращение к памяти программ;

DM() - обращение к памяти данных.

К регистрам 1-й группы относятся все регистры I, M и L первого генератора адреса (DAG1), а также регистры маски прерываний IMASK, защелкивания прерываний IRPTL, управления контроллером прерываний ICNTL и регистр адреса программного стека STACKA.

К регистрам 2-й группы относятся все регистры I, M и L второго генератора адреса (DAG2), регистр счетчика циклов CNTR и регистр адреса стека циклов LPSTACKA.

Регистры страниц памяти обоих DAG DMPG1 и DMPG2 относятся к регистрам 3-й группы. К этой группе также относятся регистры флагов состояний ASTAT, MSTAT и SSTAT, регистр страницы стека циклов LPSTACKP, регистр программного контроля условий CCODE, регистры экспоненты блока умножения с накоплением SE и SB, регистр обмена между памятью программ и памятью данных PX, регистр страницы

памяти ввода/вывода IOPG, регистр страницы для косвенных переходов IJPG и регистр страницы программного стека STACKP.

Регистровый файл содержит регистры AX0, AX1, AY0, AY1 и AR арифметико-логического устройства, регистры MX0, MX1, MR0, MR1 и MR2 блока умножения с накоплением и регистры SI, SR0, SR1 и SR2 блока многоразрядного сдвига.

Режимы адресации DAG с пре- и пост-модификацией с точки зрения синтаксиса ассемблера отличаются видом оператора, который записывается между индексным регистром и корректирующим значением (регистром модификации либо 8-разрядным числом). Для режима пре-модификации этот оператор записывается как «+», а для режима пост-модификации – как «+=».

Следует отметить, что в ассемблере процессоров семейства ADSP218x, в которых существовал только один режим адресации (с пост-модификацией), этот оператор записывался как «,». Несмотря на то, что ассемблер процессоров ADSP219x поддерживает такой синтаксис, использование оператора «,» не рекомендуется.

#### Список литературы

1. Analog Devices ADSP-2191M Datasheet
2. Analog Devices ADSP-2191 Hardware Reference
3. Analog Devices ADSP-219x Instruction Set Reference

*Продолжение следует.*

## ОДО “БелНИК и К”

### Импортные и отечественные компоненты:

Разъемы (ШР, СНО, СНП, ГРППМ, СР, ОПП, РС и др.)

Микросхемы

Транзисторы

Модули

Диоды

Тиристоры

Резисторы (МЛТ 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2 Вт; ПЭВ; ПЭВР; СП и др.)

Конденсаторы электролитические, танталовые и др.

Электромеханические, твердотельные реле

Автоматические выключатели (А, АЕ, АП)

Оптоэлектроника

Симисторы

Пускатели (ПМЕ, ПМА, ПМЛ)

**15 000 наименований на складе**

*Под заказ минимальные сроки поставок*

Импортные электронные компоненты известных мировых производителей:  
BB, IR, PII, AD, TI, AMD, DALLAS, ATMEL, MOTOROLA, MAXIM, INTEL и др.

220036, г. Минск, Бетонный проезд, 21, к. 10.

Отдел сбыта: тел/факс: (017) 256-74-93, 256-57-44, 259-64-39.

Отдел снабжения: (017) 286-26-70, 259-64-39.

E-mail: belnik@infonet.by

## ИНТЕРФЕЙСЫ В КОМПЬЮТЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В.А. Зайка, А.С. Абрамцев. г. Минск

**Понятие интерфейс (interface) толковый словарь по вычислительным системам определяет как границу раздела двух систем, устройств или программ; элементы соединения и вспомогательные схемы управления, используемые для соединения устройств.**

В настоящее время выбор интерфейсов определяет рациональное построение всех видов компьютерных систем и является платформой и базой для построения различного вида информационных и сложных технических систем. Особенно значимо их применение при разработке современных интеллектуальных систем и средств, в том числе средств, необходимых для обеспечения организации и проведения экспериментальных исследований в современных областях науки и техники. Несомненна их значимость при создании систем, обеспечивающих комплексные исследования и испытания в условиях сложного натурального эксперимента, как-то в полевых, летных, передвижных и в других специальных условиях [1].

По способу передачи информации интерфейсы подразделяются на параллельные и последовательные. Это самый простой и в то же время самый распространенный способ классификации.

### Параллельные интерфейсы

Параллельные интерфейсы характеризуются тем, что в них для передачи бит в слове используются отдельные сигнальные линии, и биты передаются одновременно. Параллельные интерфейсы используют логические уровни ТТЛ (транзисторно-транзисторной логики), что ограничивает длину кабеля из-за невысокой помехозащищенности ТТЛ-интерфейса. Гальваническая развязка отсутствует. Параллельные интерфейсы используют в основном для подключения принтеров. Передача данных может быть как однонаправленной (Centronics), так и двунаправленной (Bitronics). Иногда параллельный интерфейс используют для связи между двумя компьютерами - получается сеть, «сделанная на коленке» (LapLink), или компьютером и другим устройством.

### Интерфейс Centronics

Интерфейс Centronics [2,3] благодаря простоте сопряжения и удобству программирования широко используется для подключения к компьютеру внешних устройств. Однако несмотря на свою распространённость он имеет ряд недостатков.

Во первых, возможности реализации различных протоколов информационного обмена с устройством через параллельный порт невелики. Действительно, небольшое количество сигнальных линий интерфейса и возможности его программирования не позволяют реализовать обмен по прерываниям или прямой доступ к памяти. Практически приходится ограничиваться программно-управляемым обменом.

Кроме того, так как интерфейс Centronics является программно-управляемым, скорость информационно-

го обмена не может быть особенно велика и оказывается напрямую связанной с быстродействием компьютера. Поэтому не имеет смысла сопряжение через параллельный порт устройств, требующих обработки или передачи больших объемов информации в реальном масштабе времени. Кроме того, зависимость скорости информационного обмена от быстродействия компьютера делает практически нереализуемыми без специальных ухищрений быстродействующие синхронные протоколы связи.

Имеется также ограничение на длину линии связи устройства, подключенного к интерфейсу Centronics. Оно должно располагаться на расстоянии не более 1.5 - 2 метров от компьютера.

Еще одной особенностью интерфейса Centronics является отсутствие на его разъеме шин питания (есть только «земля»). Это означает, что сопрягаемое устройство должно использовать внешний источник питания. Вообще говоря, в ряде случаев это не только не является недостатком интерфейса, а даже скорее его достоинством. Нет искушения использовать питание от компьютера, что может привести к выходу его из строя. В 99% компьютеров имеется только один параллельный порт, к которому должен подключаться принтер. Но и это ограничение часто не является существенным. Во первых, многие компьютеры, ориентированные на работу с внешней аппаратурой, прекрасно обходятся без принтера. Во-вторых, имеется масса простых и дешевых устройств (коммутаторов) для подключения к одному параллельному порту двух устройств. Основным достоинством интерфейса Centronics является его стандартность - он есть на каждом компьютере и на всех компьютерах работает одинаково (правда с разной скоростью). Для подключения внешнего устройства к параллельному порту не требуется открывать системный блок компьютера, что для многих пользователей может стать проблемой. Надо только подсоединить кабель к разъему на его задней стенке. Можно также отметить такое достоинство интерфейса Centronics, как простота его программирования на любом уровне. В большинстве языков программирования имеются процедуры взаимодействия с принтером, которые легко использовать и для программирования нестандартного устройства. А так как с точки зрения программирования Centronics представляет собой три программно доступных регистра, не вызывает затруднений и написание программ нижнего уровня.

Итак, стандартный интерфейс Centronics можно рекомендовать в первую очередь для сопряжения с компьютером относительно несложных устройств без предъявления жестких требований по скорости информационного обмена и длине линии связи.

### Стандарт IEEE 1284

Выпущенный в 1994 году стандарт, «IEEE Std. 1284-1994. Стандартный метод передачи сигналов для дву-

направленного параллельного периферийного интерфейса для персональных компьютеров» обеспечивает высокую скорость двунаправленной связи между РС и внешней периферией, которая может быть в 50-100 раз больше, чем у оригинального параллельного порта. При этом сохраняется полная обратная совместимость со всеми существующими периферийными устройствами параллельного порта и принтерами [18].

Стандарт IEEE 1284 определяет 5 режимов передачи данных. Каждый режим обеспечивает метод передачи данных в прямом направлении (от РС к периферии), обратном направлении (от периферии к РС) или двунаправленную передачу данных (полудуплекс). Определены следующие режимы:

1. Направление только вперед. Режим Совместимости: «Centronics» или стандартный режим.

2. Только обратное направление. Режим Тетрады: 4 бита, одновременно использующие линии состояния для чтения данных. Режим Баята: 8 битов, одновременно использующие линии данных, иногда рассматриваемый как «двунаправленный» порт.

3. Двунаправленные. Режим EPP: Расширенный Параллельный Порт - используется прежде всего не принтерами: CD-ROM, ленточными накопителями, жёсткими дисками, сетевыми адаптерами, и т.д. Режим ECP: Порт с Расширенными Возможностями - используется прежде всего новым поколением принтеров и сканеров.

Все параллельные порты могут осуществлять двунаправленную связь, используя режимы Совместимости и Тетрады для передачи данных. Режим Баята может использоваться примерно для 25% установленных параллельных портов. Все три этих режима используют только программное управление передачей данных. Драйвер должен устанавливать данные, проверять линии рукопожатия (BUSY), устанавливать соответствующие сигналы управления (STROBE) и затем переходить к следующему байту. Это выполняется только программно и ограничивает эффективную скорость передачи данных на уровне от 50 до 100 килобайтов в секунду. В дополнение к предыдущим трем режимам, EPP и ECP реализуются в самых последних контроллерах ввода-вывода большинством изготовителей чипов ввода-вывода высшего качества. В этих режимах для передачи данных используются аппаратные средства. Например, в режиме EPP байт данных может быть передан периферии простой инструкцией OUT. Контроллер ввода-вывода самостоятельно выполняет операции подтверждения связи и передачи данных на периферию.

В целом, 1284 стандарт обеспечивает следующее:

1. Пять режимов передачи данных.
2. Метод определения поддерживаемых режимов для ведущего и периферийного устройств и проведение подготовки к передаче в требуемом режиме.
3. Определяет физический интерфейс:
  - Кабели;
  - Соединители.
4. Определяет электрический интерфейс:
  - Драйверы / приемники;
  - Согласование линии;

- Импеданс.

Таким образом, 1284 параллельный порт обеспечивает удобный, высокопроизводительный интерфейс для портативных изделий и принтеров. Далее рассмотрим пять режимов передачи данных [18].

### Режим совместимости

Этот режим определяет протокол, используемый большинством РС, для передачи данных на принтер. Он обычно называется «Centronics» режимом и является методом, используемым со стандартным параллельным портом. В этом режиме данные помещаются на линии данных порта, состояние принтера не проверяется ни на какие ошибки и на занятость (сигнал Busy), и затем программно формируется строб данных (Strobe) для тактирования принтера.

Этот режим был включен в стандарт как способ обеспечить обратную совместимость с огромной массой установленных принтеров и периферийных устройств. Другие режимы используются для обеспечения обратной передачи и высокопроизводительной связи.

Многие объединенные 1284 I/O контроллеры осуществляют режим, который использует FIFO буфер, чтобы передать данные по протоколу режима Совместимости. Этот режим называется «Быстрый Centronics» или «Режим FIFO Параллельного Порта». Когда установлен этот режим, данные, записываемые в FIFO порт, будут переданы принтеру с использованием аппаратных средств формирования стробов для подтверждения связи.

Так как имеются очень небольшие времена ожидания между передачами и программное обеспечение не должно делать никакого стробирования или проверки рукопожатия, скорости передачи в некоторых системах достигают 500КБ в секунду. Этот режим, однако, не входит в стандарт IEEE 1284.

### Режим Тетрады

Режим Тетрады - наиболее общий способ получить данные из принтера или периферийного устройства. Этот режим обычно объединяется с режимом Совместимости или собственно прямым режимом канала, чтобы получить полный двунаправленный канал.

Все стандартные параллельные порты поддерживают 5 линий от периферийного устройства к РС, предназначенных для индикации состояния. При использовании этих линий периферийное устройство может посылать байт данных (8-bits), отправляя 2 тетрады (4-bits) информации на РС в двух циклах передачи данных. К сожалению, так как линия nACK обычно используется для периферийного прерывания, биты, используемые для передачи тетрады, удобно не упакованы в байт, определенный регистром состояния. Поэтому программное обеспечение должно читать байт состояния и затем манипулировать битами, чтобы получить правильный байт.

Режим Тетрады, подобно Совместимому режиму, требует, чтобы программное обеспечение управляло протоколом, устанавливая и читая сигналы на линиях параллельного порта. Режим Тетрады требует наибо-





лее интенсивной работы программного обеспечения для обратной передачи. По этой причине, имеется серьезное ограничение приблизительно 50КБ в секунду для этого типа передачи данных.

Главное преимущество этого режима - способность функционировать на всех РС, которые имеют параллельный порт. Ограничения производительности, имеющие место в режиме Тетрады, не имеют большого значения для периферийных устройств с небольшими требованиями к пропускной способности канала в обратном направлении, типа принтеров, но могут быть почти невыносимы для адаптеров локальной вычислительной сети, дисководов или CD-ROM.

### Режим EPP

Протокол Расширенного параллельного порта был первоначально разработан Intel, Xircom и Zenith Data Systems как средство для обеспечения высокопроизводительной связи через параллельный порт, которая будет все еще совместима со стандартным параллельным портом. Реализация этого протокола была осуществлена Intel в наборе 386SL (82360 I/O чип). Это было до учреждения комитета IEEE 1284 и совместных работ по стандарту.

В протоколе EPP было предложено много преимуществ для производителей периферийных устройств параллельного порта, и он был быстро принят многими как необязательный метод передачи данных. Была сформирована свободная ассоциация вокруг 80 заинтересованных изготовителей, чтобы развивать и продвигать протокол EPP. Эта ассоциация стала EPP Комитетом и разработала этот протокол, принятый как один из продвинутых режимов IEEE 1284.

С тех пор EPP совместимые параллельные порты были доступны. Это было до выпуска 1284 стандарта, и имеется маленькое отклонение между до-1284 EPP портами и 1284 EPP протоколом. EPP протокол обеспечивает четыре типа циклов передачи данных:

1. Цикл записи данных.
2. Цикл чтения данных.
3. Цикл записи адреса.
4. Цикл чтения адреса.

Циклы Данных предназначены для передачи данных между ведущим и периферией. Циклы Адреса могут использоваться для передачи адреса, канала, или команды и управляющей информации.

Эти циклы могут рассматриваться просто как два различных цикла данных. Разработчик может использовать и интерпретировать информацию адреса/данных любым способом, который имеет смысл для конкретного проекта.

Одной из наиболее важных особенностей является то, что полная передача данных происходит в пределах одного ISA I/O цикла.

Следовательно, используя EPP протокол для передачи данных, система может достигать скоростей передачи от 500КБ до 2Мбайт в секунду. Способность получить этот уровень производительности от устройства, подключенного к параллельному порту - одна из главных особенностей EPP протокола.

С рукопожатиями передача данных идет на скоро-

сти самого медленного из двух интерфейсов: адаптера ведущего или периферийного устройства. Это свойство «адаптивной скорости» прозрачно и для ведущего, и для периферии. Все режимы передачи стандарта 1284 осуществлены с рукопожатиями.

### Режим ECP

Протокол Порта с Расширенными Возможностями, или ECP, был предложен Hewlett Packard и Microsoft как продвинутый режим для связи с принтером и периферийными устройствами типа сканера. Подобно протоколу EPP, ECP обеспечивает высокоэффективную двунаправленную связь между контроллером и периферийным устройством. Протокол ECP обеспечивает следующие типы цикла в прямом и обратном направлениях:

1. Циклы Данных;
2. Циклы Команды.

Циклы команды делятся на 2 типа: подсчет длины серии и адрес канала (Run-Length Count and Channel address).

В отличие от EPP, когда протокол ECP был предложен, была также предложена стандартная реализация регистров. Она может быть найдено в документе Microsoft «The IEEE 1284 Extended Capabilities Port Protocol and ISA Interface Standard», предлагаемой Корпорацией Microsoft. Этот документ определяет специфические свойства, которых нет в стандарте IEEE1284. Эти свойства включают Run\_Length\_Encoding (RLE) сжатие данных для контроллеров, FIFO для прямой и обратной передачи, и DMA также как программируемый ввод - вывод для ведущего регистра интерфейса.

Свойство RLE допускает сжатие данных в реальном времени, при котором коэффициент сжатия может достигать 64:1. Это особенно полезно для принтеров и сканеров, которые передают большие растровые изображения с длинными строками идентичных данных. Для RLE режима необходимо, чтобы его поддерживали и главный компьютер, и периферийное устройство.

Адресация канала концептуально немного отличается от адресации EPP. Адресация канала предназначена для адресации нескольких логических устройств внутри одного физического устройства. Это можно рассматривать в терминах нового многофункционального устройства типа FAX/Printer/Modem.

Внутри одного физического корпуса, присоединенного через один параллельный порт, имеется принтер, факс и модем. Каждая из этих отдельных функций может рассматриваться как отдельное логическое устройство внутри этого корпуса.

При использовании адресации канала ECP при обращении к каждому из этих устройств Вы могли бы получать данные из модема, в то время как канал данных принтера занят обработкой изображения для печати. В режиме совместимости, если принтер занимает канал, он не освобождает его до окончания связи. В режиме ECP программный драйвер просто адресует другой канал, и связь может продолжаться.

*Продолжение следует.*

